



TUGAS AKHIR - MN141581

**DESAIN KAPAL LAYANAN PUBLIK
DI KEPULAUAN KANGEAN, KABUPATEN SUMENEP**

AHMAD RIF'AN NUGRAHA PUTRA
NRP. 4112 100 001

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

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2016



FINAL PROJECT - MN141581

**DESIGN OF PUBLIC SERVICE SHIP FOR KEPULAUAN
KANGEAN, KABUPATEN SUMENEP**

AHMAD RIF'AN NUGRAHA PUTRA
NRP. 4112 100 001

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

DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE & SHIPBUILDING ENGINEERING
Faculty of Marine Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya
2016

LEMBAR PENGESAHAN

DESAIN KAPAL LAYANAN PUBLIK DI KEPULAUAN KANGEAN, KABUPATEN SUMENEP

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Studi Rekayasa – Desain
Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

AHMAD RIF'AN NUGRAHA PUTRA
NRP. 4112 100 001

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing



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

SURABAYA, JUNI 2016

LEMBAR REVISI

DESAIN KAPAL LAYANAN PUBLIK DI KEPULAUAN KANGEAN, KABUPATEN SUMENEP

TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai hasil Ujian Tugas Akhir
Tanggal 24 Juni 2016

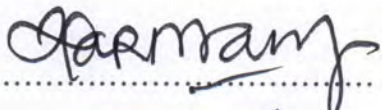

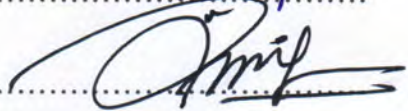
Bidang Studi Rekayasa – Desain
Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

AHMAD RIF'AN NUGRAHA PUTRA
NRP. 4112 100 001

Disetujui oleh Dosen Penguji Tugas Akhir :

1. **Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D.**
2. **Dedi Budi Purwanto, S.T., M.T.**
3. **M. Sholikhhan Arif, S.T., M.T.**


.....

.....

.....

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.



DESAIN KAPAL LAYANAN PUBLIK DI KEPULAUAN KANGEAN, KABUPATEN SUMENEP

Nama Penulis : Ahmad Rif'an Nugraha Putra
NRP : 4112 100 001
Jurusan : Teknik Perkapalan
Dosem Pembimbing : Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.

ABSTRAK

Kemajuan di bidang pembangunan infrastruktur, pendidikan, kesehatan adalah tolok ukur kemajuan satu bangsa. Di Negara Indonesia yang wilayahnya luas dan terdiri dari pulau-pulau cenderung terjadi ketidakseimbangan pembangunan. Terutama di pulau-pulau kecil yang pembangunannya dirasa kurang. Dari sini perlu adanya pemikiran atau strategi khusus untuk memajukan pembangunannya terutama dibidang pelayanan publik. Ide kami adalah sebuah perancangan kapal layanan publik yang diharapkan mampu memajukan pelayanan publik di pulau-pulau kecil. Pelayanan publik yang ada dalam kapal ini adalah pengurusan Surat Izin Mengemudi (SIM), pembayaran pajak kendaraan atau Satuan Administrasi Manunggal Satu Atap (Samsat) dan puskesmas. Kepulauan Kangean yang secara geografis berada di timur pulau Madura, khususnya berada di wilayah kabupaten Sumenep. Sebagai wilayah kecamatan kepulauan, Kecamatan Arjasa dan Kecamatan Kangean keduanya memiliki fasilitas pelayanan publik yang cukup terbatas. Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk mendapatkan desain konseptual kapal layanan publik untuk daerah kepulauan Kangean, Madura. Proses desain kapal dimulai dari survei lapangan untuk mendapatkan luasan ruangan pelayanan, pengunjung layanan, dan jenis pelayanan. Dari data tersebut didapat desain awal. Ukuran yang didapat harus memenuhi batasan seperti freeboard, stabilitas, tonnage, dan memiliki harga yang minimum. Ukuran utama kapal yang di dapatkan adalah, $L_{pp} = 35.275$ m, $B_m = 8$ m, $H = 3.12$ m, $T = 2$ m, dengan biaya pembangunan sebesar Rp. 11.704.435.604. Dari data kapal tersebut kemudian dibuat *Lines Plan*, *General Arrangement*, *Safety Plan* dan 3D kapal.

Kata Kunci : Desain kapal, kapal layanan publik, Kepulauan Kangean, Sumenep

DESIGN OF PUBLIC SERVICE SHIP FOR KEPULAUAN KANGEAN, KABUPATEN SUMENEP

Author Name : Ahmad Rif'an Nugraha Putra
ID. Number : 4112 100 001
Department : Naval Architecture and Shipbuilding Engineering
Supervisor : Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.

ABSTRACT

The advance infrastructure development, education, and health is a measure progress of a nation. Indonesia has wide area and consist of many islands but likely imbalance in development. Especially in small islands that do not receive any development. From here this problem requires a solution to advance the development especially in public services. Our idea is design a ship public services that are expected to advance public service in small islands. There are some public services in this ship. There are SIM registration, payment of vehicle tax or Satuan Administrasi Manunggal Satu Atap (Samsat) and Puskesmas. This ship will operate on the Kangean islands east of Madura island. As an archipelagic area, both Kecamatan Arjasa and Kecamatan Kangayana have limited public service facilities. This final assignment aims to achieve the conceptual design of Public Services ship for the Kangean islands of Madura. The design process start of field surveys to get space room of public service, number of visitor public service and type of public service. From this information, we can make the preliminary ship design public service. Size of the ship must meet some certain restrictions like freeboard, stability, tonnage, and minimum cost. The ship's main dimensions are, $L_{pp} = 35.275$ m, $B_m = 8$ m, $H = 3.12$ m, $T = 2$ m, with the production cost is Rp. 11.704.435.604 and operational cost . From the ship's main dimensions, furthermore, Lines Plan, General Arrangement, Safety Plan and 3D of ship can we made.

Keyword : *Kepulauan Kangean, public service ship, ship design, Sumenep*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR REVISI	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah	3
I.4. Tujuan	3
I.5. Manfaat	3
I.6. Hipotesis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1. Pelayanan Publik	5
II.2. Pendekatan Desain	7
II.3. Tinjauan Teknis Perancangan Kapal Layanan Publik	9
II.4. Stabilitas	11
II.5. Lambung Timbul (<i>Freeboard</i>)	13
II.6. Perencanaan Keselamatan Kapal (<i>Safety Plan</i>)	15
II.6.1. <i>Live Saving Appliances</i>	15
II.6.2. <i>Fire Control Equipment</i>	18
II.7. Tinjauan Perhitungan Ekonomis Desain Kapal	20
II.7.1. Biaya Pembangunan	21
II.7.2 Biaya Operasional Kapal	24
BAB III TINJAUAN DAERAH OPERASIONAL	25
III.1 Gambaran Umum Kepulauan Kangean dan Letak Geografi	25
III.2 Kondisi Perairan	26
III.3 Rute dan Pola Operasional	26
III.4 Perencanaan Operasi	29
BAB IV METODOLOGI	31
IV.1 Diagram Alir	31
IV.2. Tahap Pengerjaan	32

BAB V ANALISIS TEKNIS	35
V.1. Survei Lapangan	35
V.1.1 Ruang Layanan Pembuatan SIM	35
V.1.2. Ruang Kantor Samsat	38
V.1.3. Ruang Layanan Puskesmas	38
V.1.4 Jumlah Penduduk	41
V.2. Desain Awal	41
V.3. Perhitungan Teknis	44
V.3.1. Perhitungan Koefisien	44
V.3.2. Perhitungan Hambatan	46
V.3.3. Perhitungan Propulsi dan Daya Mesin Induk	48
V.3.4. Pemilihan Mesin Induk	50
V.3.5. Perhitungan LWT dan Titik Berat LWT	54
V.3.6. Perhitungan DWT	63
V.3.7. Rekapitulasi Berat dan Titik Berat	69
V.3.8. Perhitungan Koreksi Displasemen	70
V.3.9. Perhitungan Freeboard	71
V.3.10. Perhitungan Tonnage	72
V.4. Pembuatan Rencana Garis	73
V.5. Pengecekan Nilai Hambatan Dengan <i>Maxsurf Resistance</i>	79
V.6. Pembuatan Rencana Umum	82
V.7. Pemeriksaan Kondisi Keseimbangan Kapal	84
V.7.1. Pemeriksaan Kondisi Stabilitas	88
V.7.2. Pemeriksaan Kondisi Trim	91
V.8. Perencanaan Keselamatan Kapal	92
V.8.1. <i>Life Saving Appliances</i>	92
IV.8.2. Fire Control Equipment	97
BAB VI ANALISIS EKONOMIS	105
VI.1 Pendahuluan	105
VI.2. Biaya Pembangunan	105
VI.2.1. Biaya Material	105
VI.2.2. Biaya Perlengkapan	107
VI.3. Biaya Operasional	108
VI.3.1. Biaya Operasional Tetap	108

VI.3.2. Biaya Operasional Tidak Tetap	109
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	111
VII.1. KESIMPULAN	111
VII.2. SARAN	111
DAFTAR PUSTAKA	xv
LAMPIRAN	xvii
BIODATA PENULIS	xix

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Layanan Samsat Payment Point di Kec. Arjasa, Kep. Kangean.....	2
Gambar II.1 Pelayanan pembuatan SIM dan pembayaran pajak kendaraan.....	6
Gambar II. 2 Pelayanan kesehatan di puskesmas Sumenep, Madura.....	7
Gambar II. 3 Basic Design Spiral Evans 1959	8
Gambar II.4 Kondisi stabilitas positif.....	11
Gambar II.5 Kondisi stabilitas netral.....	12
Gambar II.6 Kondisi stabilitas negatif.....	12
Gambar II.7 Spesifikasi gambar lifebuoy	16
Gambar II.8 Spesifikasi gambar lifejacket	17
Gambar II.9 Inflatable lifecraft.....	18
Gambar II. 10 Spesifikasi gambar muster station	18
Gambar II. 11 Fire alarm panel.....	20
Gambar III. 1 Peta Kepulauan Kangean yang terdiri dari Kecamatan Arjasa dan Kangean.	25
Gambar III. 2 Titik/node yang akan di singgahi kapal layanan publik.	27
Gambar III. 3 Layanan SIM keliling yang berada di Taman Bungkul Surabaya.	29
Gambar IV.1 Diagram alir metodologi tahap I.....	31
Gambar IV.2 Diagram alir metodologi tahap I.....	32
Gambar V.1 Tempat/Ruang Registrasi dan administrasi layanan pembuatan SIM.....	36
Gambar V.2 Ruang tunggu.....	36
Gambar V. 3 Ruang uji teori dan uji praktek	37
Gambar V. 4 Ruang foto dan pengambilan SIM.....	37
Gambar V.5 Ruang registrasi dan andministrasi dan ruang tunggu	38
Gambar V. 6 Ruang layanan poli umum di puskesmas	39
Gambar V. 7 Ruang layanan poli KIA (KEsehatan Ibu dan Anak)	39
Gambar V. 8 Ruang Layanan Poli gigi & mulut dan Poli kesga & gizi	40
Gambar V. 9 Ruang onat, Loket dan Ruang tunggu.....	40
Gambar V. 10 Desain awal kapal layanan publik.....	43
Gambar V. 11 Spesifikasi mesin induk.....	51
Gambar V. 12 Ukuran dimensional mesin induk.....	51

Gambar V. 13 Spesifikasi generator set.....	53
Gambar V. 14 Ukuran dimensional generator	53
Gambar V. 15 Titik/node yang akan di singgahi kapal layanan publik	65
Gambar V.16 Jendela awal maxsurf modeler	74
Gambar V.17 Model kapal dengan software maxsurf modeler	74
Gambar V.18 Menentukan ukuran utama kapal dengan size surface	75
Gambar V.19 Penentuan zero point.....	75
Gambar V.20 Mengatur stations, buttock lines dan waterlines	76
Gambar V.21 Perhitungan hidrostatik dengan maxsurf modeler	76
Gambar V.22 Menyimpan lines plan yang telah dibuat	77
Gambar V.23 Rencana Garis kapal	78
Gambar V.24 Jendela awal maxsurf resistance	79
Gambar V.25 Membuka file yang telah di desain sebelumnya di maxsurf modeler	79
Gambar V.26 Menentukan metode untuk perhitungan hambatan total	80
Gambar V.27 Menentukan speed range.....	80
Gambar V.28 Pengecekan ukuran utama	81
Gambar V.29 Hasil hambatan total atau RT.....	81
Gambar V. 30 Rencana Umum	83
Gambar V.31 Kotak dialog Section Calculation Options	85
Gambar V.32 Peletakan tangki-tangki consumable tampak atas pada Maxsurf Stability	85
Gambar V.33 Analisis density pada maxsurf stability	86
Gambar V. 34 Kotak dialog kriteria stabilitas	89
Gambar V.35 Safety Plan	99
Gambar V.36 Model tiga dimensi kapal (a).....	100
Gambar V.37 Model tiga dimensi kapal (b)	100
Gambar V.38 Model interior kapal layanan puskesmas.	101
Gambar V.39 Model interior kapal layanan SIM dan Samsat.....	101

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Koreksi tinggi standar dan koreksi bangunan atas	14
Tabel II.2 Prosentase pengurangan untuk kapal tipe “A”	15
Tabel II.3 Prosentase pengurangan untuk kapal tipe “B”	15
Tabel II. 4 Persentase Komponen Biaya Pembangunan Kapal.....	23
Tabel III.1 Rute kapal layanan publik.	30
Tabel III.2 Jadwal kerja kapal layanan publik.....	30
Tabel V.1 Perencanaan Jangkar	58
Tabel V.2 Perencanaan tali tambat	58
Tabel V.3 Perencanaan rantai	58
Tabel V.4 Tabel peralatan dan perlengkapan di Layanan SIM dan Samsat.....	60
Tabel V.5 Tabel peralatan dan perlengkapan di Layanan Puskesmas	61
Tabel V.6 Tabel peralatan dan perlengkapan di Ruang Navigasi.....	62
Tabel V.7 Tabel peralatan dan perlengkapan di lambung	62
Tabel V. 8 Data pengunjung Puskesmas Kec. Deket per-bulan tahun 2015	64
Tabel V.9 Rute kapal layanan publik.....	66
Tabel V.10 Jadwal kerja kapal layanan publik.....	66
Tabel V.11 Rekap Berat dan Titik berat DWT.....	68
Tabel V.12 Rekap berat dan titik berat ballast water	69
Tabel V.13 Rekap berat dan titik berat.....	69
Tabel V.14 Pengurangan lambung timbul.....	72
Tabel V.15 Posisi peletakan tangki-tangki consumable	85
Tabel V.16 Kapasitas dan titik berat tangki consumable	87
Tabel V.17 Data kondisi pemuatan (loadcase) 1	87
Tabel V. 18 Hasil analisis stabilitas KM Kangean	89
Tabel V. 19 Hasil summary untuk semua loadcase	90
Tabel V. 20 Hasil analisis trim kapal KM Kangean.....	91
Tabel V. 21 Hasil summary trim kapal KM Kangean.....	92
Tabel V.22 Ketentuan jumlah lifebouy	92
Tabel V.23 Perencanaan jumlah dan peletakan lifebuoy	93
Tabel V.24 Kriteria ukuran lifejacket.....	94

Tabel V.25 Perencanaan jumlah dan peletakan lifejacket	95
Tabel VI.1 Hasil perhitungan biaya pembangunan kapal	106
Tabel VI.2 Tabel harga Perlengkapan	107

DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmita, R. (2009). *Pengelolaan Pendapatan dan Anggaran Daerah*. Makassar: PPKED.
- ASN. (2016). *Inilah Tabel Daftar Gaji PNS/ASN Tahun 2016*. Retrieved May 4, 2016, from www.asn-id.org: <http://www.asn-id.org/2015/08/inilah-tabel-daftar-gaji-pnsasn-tahun.html>
- Bank Indonesia. (2016, Juni 10). *Foreign Exchange Rates*. Retrieved Juni 10, 2016, from www.bi.go.id: <http://www.bi.go.id/en/moneter/informasi-kurs/transaksi-bi/Default.aspx>
- Biro Klasifikasi Indoneia. (2006). *Rules for the Classification and Constrution of Seagoing Steel Ship Rules for Hull*. Jakarta.
- Dokkum, K. V. (2003). *Ship Knowledge a Modern Encyclopedia*. Netherland: Dokmar.
- Dwiyatcita, A. R. (2013). *Perancangan Kapal Trimaran Untuk Kapal Puskesmas Keliling Di Daerah Kepulauan : Studi Kasus Kepulauan Kangean, Madura*. Surabaya: Jurusan Teknik Perkapalan, FTK, ITS.
- Hallopolisi.com. (2016, Mei Sabtu). *Jadwal SIM Keliling Wilayah Polda Jatim* . Retrieved Mei Sabtu, 2016, from [www.halopolisi.com](http://halopolisi.com): <http://halopolisi.com/tag/sim-keliling/>
- Indonesia Maritime Club. (2008, May 14). *Upah Minimum Pelaut*. Retrieved May 4, 2016, from www.indonesiamaritimeclub.net: <http://www.indonesiamaritimeclub.net/2008/05/14/upah-minimum-pelaut/>
- Intact Stability (IS) Code - Intact Stability for All Types of Ships Covered by IMO Instruments Resolution A.749(18)*.
- Lewis, E. (1988). *Principles of Naval Architecture Seconf Revision. Vol II* . Jersey City: The Society of Naval Architecture and Marine Engineering.
- Load Lines, 1. (1966). *International Convention on Load Lines*. as Amended by Protocol 1988.
- Menteri Keuangan. (2014, Maret 17). *Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesian Tentang Standar Biaya Masukan Tahun Anggaran 2015*. Retrieved Juni 10, 2016, from www.anggaran.depkeu.go.id: https://www.google.co.id/search?newwindow=1&q=biaya+sppd+2015&oq=biaya+sppd+2015&gs_l=serp.3..0j0i22i30i2.306079.311349.0.311681.15.13.0.2.2.0.212.1296.11j1j1.13.0....0...1c.1.64.serp..0.15.1312...35i39j0i131j0i67j0i20.YFGmX3Em-oM
- MFO Pertamina. (2016, Mei 12). *Harga KEekonomian BBM Solar Industri & MFO PT.Pertamina (persero), Periode 1-14 Mei 2016*. Retrieved Mei 12, 2006, from mac-solarindustri.blogspot.co.id: <http://mac-solarindustri.blogspot.co.id/>
- Parson, M. (2001). *Parametric Design Chapther 11*. Michigan: University of Michigan, Dept. of Naval Architecture and Marine Engineering.
- Parsons, M. G. (n.d.). *PARAMETRIC DESIGN Chapter 11*.
- PDAM Kota Bogor. (2009). *Pembelian Air Melalui TAngki*. Retrieved Mei 15, 2016, from pdamkotabogor.go.id: <http://pdamkotabogor.go.id/thelaynn/index.php?q=10>
- Pelumas Pertamina. (2008, Juni 2). *Harga Eceran Pelumas Pertamina Untuk Konsumen*. Retrieved Mei 12, 2016, from pelumas.pertamina.com: http://pelumas.pertamina.com/Files/price_list.asp
- PERTAMINA. (2007). *Estimasi Harga Pembangunan Kapal Baru*. Jakarta: PERTAMINA.

- Pratama, I. D. (2013). *Perancangan Kapal Layanan Masyarakat Di Kepulauan Seribu*. Surabaya: Jurusan Teknik Perkapalan, FTK,ITS.
- Schneekluth, H. (1998). *Ship Design for Efficiency and Economy*. Oxford: Plant A Tree.
- SteelBenchmarker. (2016, May 23). *Price History*. Retrieved May 29, 2016, from steelbenchmarker.com: <http://steelbenchmarker.com/files/history.pdf>
- Sumenep, P. (2013, Januari Jum'at). *Pelayana Samsat Payment Point Di Kepulauan Kangean Kec. Arjasa Kab. Sumenep*. Retrieved Maret Selasa, 2016, from <http://www.polres-sumenep.net/pelayanan-samsat-payment-point-di-kepulauan-kangean-kec-arjasa-kab-sumenep.html>
- Suwahyuono, A. R. (2003). *Kajian Wilayah Pulau Madura dan Pulau Kangean*. Sumenep: Badan survei sumber daya alam.
- SOLAS Chapter III - *Life-saving appliances and arrangements*
- Taggart, R. (1980). *Ship Design and Contruction*. New York: The Society of Naval Architects and Marine Engineers.

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : - Gambar *Lines Plan*
- Gambar *General Arrangement*
- Gambar *Safety Plan*
- Lampiran B : Hasil Running Stabilitas untuk setiap Loadcase
Daftar Obat
Daftar Harga Peralatan
Daftar Biaya SPPD

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Kemajuan di bidang pembangunan infrastruktur, pendidikan, kesehatan adalah tolok ukur kemajuan satu bangsa. Di Negara Indonesia yang wilayahnya cukup luas dan terdiri dari pulau-pulau cenderung terjadi ketidakseimbangan pembangunan. Terutama di pulau-pulau kecil yang pembangunannya dirasa kurang. Dari sini perlu adanya pemikiran atau strategi khusus untuk memajukan pembangunannya terutama dibidang pelayanan publik. Baik itu di bidang kesehatan maupun di bidang lainnya. Ide kami adalah sebuah perancangan kapal layanan publik yang diharapkan mampu memajukan pelayanan publik di pulau-pulau kecil. Pelayanan publik yang ada dalam kapal ini adalah pengurusan Surat Izin Mengemudi (SIM), pembayaran pajak kendaraan atau Satuan Administrasi Manunggal Satu Atap (Samsat) dan puskesmas.

Kepulauan Kangean yang secara geografis berada di timur pulau Madura, khususnya berada di wilayah kabupaten Sumenep terdiri dari gugusan pulau-pulau kecil yang banyak. Untuk memenuhi keinginan masyarakat yang menjadikan Madura sebagai provinsi tersendiri, direncanakan adanya pemekaran kabupaten Kepulauan Kangean sebagai syarat minimal menjadi provinsi yaitu terdiri dari 5 kabupaten/kota. Dari gagasan tersebut maka perlu adanya pembangunan baik di bidang infrastruktur, pendidikan maupun kesehatan untuk menunjang pemerintahan.

Sebagai wilayah kepulauan, kecamatan Arjasa dan Kangean keduanya memiliki fasilitas kesehatan berupa puskesmas yang cukup terbatas. Data yang diperoleh dari BPS Sumenep menunjukkan bahwa fasilitas kesehatan dan tenaga kesehatan di Kecamatan Arjasa dan Kangean terbatas. Untuk Kecamatan Arjasa, fasilitas kesehatan untuk 19 desa terdiri dari 19 polindes, 2 puskesmas pembantu dan 1 puskesmas. Tenaga kesehatan terdiri dari 1 dokter, 12 bidan dan 18 perawat. Sedangkan, untuk Kecamatan Kangean, fasilitas kesehatan untuk 9 desa terdiri dari 4 polides, 4 puskesmas pembantu dan 1 puskesmas. Tenaga kesehatannya terdiri dari 1 dokter, 11 bidan dan 32 perawat (Dwiyatcita, 2013).

Disamping itu pelayanan lain yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat Kepulauan Kangean adalah pembuatan Surat Izin Mengemudi (SIM) dan Satuan Administrasi Manunggal Satu Atap (Samsat). Dimana untuk pembuatan SIM sendiri warga di Kepulauan Kangean harus menuju Polres Sumenep. Waktu yang harus di tempuh untuk menuju kota

Sumenep berkisar 8-9 jam menggunakan kapal motor. Sedangkan untuk pelayanan pembayaran pajak kendaraan untuk Kepulauan Kangean, Satuan Lalu Lintas Polres Sumenep bekerja sama dengan UPT Dipenda Jatim Sumenep dan Bank Jatim Cab. Sumenep melaksanakan kegiatan pelayanan samsat Payment Point di Kecamatan Arjasari Kepulauan Kangean Kabupaten Sumenep. Namun pelayanan ini hanya menjangkau pulau utama di Kangean, tidak untuk pulau-pulau kecil di sekitarnya yang juga berpenghuni (Sumenep, 2013).



Gambar I. 1 Layanan Samsat Payment Point di Kec. Arjasari, Kep. Kangean

(sumber : <http://www.polres-sumenep.net>)

Gelombang laut tinggi terjadi pada bulan November-Februari. Dalam bulan-bulan ini sangat sedikit sekali kapal yang berlayar karena memang kondisi kapal yang tidak mampu menghadapi gelombang yang ada. Bahkan, seperti yang terlansir dalam beritajatim.com pada pemberitaan hari Rabu tanggal 16 Januari 2011 lalu, pulau-pulau terluar kembali mengalami rawan pangan karena tidak adanya kapal yang berlayar ke pulau-pulau tersebut.

Perlu adanya usaha agar penduduk tersebut dapat menikmati fasilitas pelayanan publik dengan keadaan geografis pulau tersebut, sehingga penggunaan fasilitas umum terapung adalah metode yang tepat dalam menjangkau penduduk pulau kecil. Untuk membangun kapal pelayanan publik harus disesuaikan dengan keadaan geografis daerah yang akan digunakan sebagai kawasan operasional kapal serta sistem kerja kapal tersebut.

Telah ada Tugas Akhir sebelumnya yang membahas perancangan kapal layanan publik keliling untuk daerah kepulauan seribu, penulis mengajukan desain konseptual (rencana dan garis umum) dan pola operasi kapal untuk daerah Kepulauan Kangean, Sumenep.

I.2. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, dapat dirumuskan beberapa pokok permasalahan dalam tugas akhir ini, meliputi:

- a. Bagaimana menentukan *Payload* kapal layanan public di Kepulauan Kangean?
- b. Bagaimana menentukan ukuran utama kapal?
- c. Bagaimana membuat Rencana Garis, Rencana Umum dan *Safety Plan*?
- d. Berapa biaya pembangunan kapal tersebut?

I.3. Batasan Masalah

Penyusunan tugas akhir ini memerlukan batasan-batasan masalah yang berfungsi untuk mengefektifkan perhitungan dan proses penulisan. Batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut:.

- a. Penelitian ini hanya dilakukan di Kepulauan Kangean.
- b. Menggunakan kapal baja.
- c. Analisis perhitungan yang dilakukan adalah perhitungan Stabilitas, *Freeboard*, *Tonnage*, pembuatan rencana garis, rencana umum dan *Safety Plan*, tidak membahas perencanaan konstruksi kapal.
- d. Layanan terbatas pada layanan SIM, Samsat dan kesehatan.

I.4. Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

- a. Menentukan *Payload* kapal.
- b. Menentukan ukuran utama kapal.
- c. Membuat Rencana Garis, Rencana Umum dan *Safety Plan*.
- d. Menentukan biaya pembangunan kapal.

I.5. Manfaat

Penulisan Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat, mengetahui perencanaan kapal layanan publik yang optimal dan berfungsi sebagai fasilitas penyedia layanan baik kesehatan maupun jasa di pulau-pulau kecil di Indonesia. Sebagai alternatif solusi bagi pemerintahan setempat dalam mengatasi terbatasnya kemampuan alat transportasi setempat untuk menjangkau pulau-pulau terluar yang lebih optimal.

I.6. Hipotesis

Hopotesis awal dari Tugas Akhir ini adalah Kapal Layanan Publik dapat menjadi solusi terkandalanya masalah pengurusan surat kendaraan, pembuatan/peranjutan surat izin mengemudi (SIM) dan pelayanan kesehatan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Pelayanan Publik

a. Pengertian Umum

Pelayanan Publik adalah segala kegiatan yang dilaksanakan oleh penyelenggara pelayanan publik sebagai upaya pemenuhan kebutuhan penerima pelayanan, dalam pelaksanaan ketentuan peraturan perundang-undangan. Peningkatan pelayanan publik yang efisien dan efektif akan mendukung tercapainya efisiensi dan efektif akan mendukung tercapainya efisiensi pembiayaan, artinya ketika pelayanan umum yang diberikan oleh penyelenggara pelayanan kepada pihak yang dilayani berjalan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya atau mekanisme atau prosedurnya tidak berbelit-belit, akan mengurangi biaya atau beban bagi pihak pemberi pelayanan dan juga penerima pelayanan.

b. Peosedur Pelayanan Publik

Menurut Standar pelayanan publik sekurang-kurangnya meliputi :

1. Prosedur Pelayanan

Prosedur pelayanan merupakan salah satu dari standar pelayanan publik. Prosedur pelayanan harus dibakukan bagi pemberi dan penerima pelayanan publik, termasuk pengaduan sehingga tidak terjadi permasalahan dikemudian hari. Prosedur pelayanan harus ditetapkan melalui standar pelayanan minimal, sehingga pihak penerima pelayanan dapat memahami mekanismenya.

2. Waktu Penyelesaian

Waktu penyelesaian merupakan salah satu dari standar pelayanan publik. Waktu penyelesaian yang ditetapkan sejak saat pengajuan permohonan sampai dengan penyelesaian pelayanan termasuk pengaduan. Semakin cepat waktu penyelesaian pelayanan, maka akan semakin meningkatkan kepercayaan masyarakat akan pelayanan yang diberikan.

3. Produk Pelayanan

Produk pelayanan merupakan salah satu dari standar pelayanan publik. Hasil pelayanan akan diterima sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Produk pelayanan harus dipahami secara baik, sehingga memang membutuhkan sosialisasi kepada masyarakat.

4. Biaya Pelayanan

Biaya pelayanan merupakan salah satu dari standar pelayanan publik. Biaya pelayanan termasuk rinciannya harus ditentukan secara konsisten dan tidak boleh ada diskriminasi, sebab akan menimbulkan ketidakpercayaan penerima pelayanan kepada pemberi pelayanan. Biaya pelayanan ini harus jelas pada setiap jasa pelayanan yang akan diberikan kepada masyarakat, sehingga tidak menimbulkan kecemasan, khususnya kepada pihak atau masyarakat yang kurang mampu.

5. Sarana dan Prasarana

Sarana dan prasarana merupakan salah satu dari standar pelayanan publik. Penyediaan sarana dan prasarana pelayanan yang memadai oleh penyelenggara pelayanan publik sangat menentukan dan menunjang keberhasilan penyelenggaraan pelayanan.

6. Kompetensi Petugas Pemberi Pelayanan

Kompetensi petugas pemberi pelayanan merupakan salah satu dari standar pelayanan publik. kompetensi petugas pemberi pelayanan harus ditetapkan dengan tepat berdasarkan pengetahuan, keahlian, keterampilan, sikap dan perilaku yang dibutuhkan agar pelayanan yang diberikan bermutu (Adisasmita, 2009).

c. Bentuk Pelayanan Publik

Bentuk pelayanan publik yang diberikan kepada masyarakat dapat dibedakan ke dalam beberapa jenis pelayanan, yaitu :

1. Pelayanan Pemerintahan Adalah jenis pelayanan masyarakat yang terkait dengan tugas-tugas umum pemerintah, seperti pelayanan KTP, SIM, Pajak, dan keimigrasian.



Gambar II.1 Pelayanan pembuatan SIM dan pembayaran pajak kendaraan di Sumenep, Madura.

2. Pelayanan Pembangunan Suatu jenis pelayanan masyarakat yang terkait dengan penyediaan sarana dan prasarana untuk memberikan fasilitas kepada masyarakat dalam melakukan aktifitasnya sebagai warga negara. Pelayanan ini meliputi penyediaan jembatan-jembatan pelabuhan, dan lain-lain.
3. Pelayanan Utilitas Adalah jenis pelayanan yang terkait dengan utilitas bagi masyarakat seperti, penyediaan listrik, air, telephon dan transportasi masal.
4. Pelayanan Sandang, Pangan, dan Papan. Merupakan jenis pelayanan yang menyediakan bahan kebutuhan pokok masyarakat dan kebutuhan perumahan, seperti penyediaan beras, gula, minyak, gas, tekstil, dan perumahan murah.
5. Pelayanan Kemasyarakatan Yaitu jenis pelayanan masyarakat yang dilihat dari sifat dan kepentingannya lebih ditekankan pada kegiatan-kegiatan sosial kemasyarakatan, seperti pelayanan kesehatan, pendidikan, ketenagakerjaan, penjara, rumah yatim piatu dan lain-lain (Pratama, 2013).



Gambar II. 2 Pelayanan kesehatan di puskesmas Sumenep, Madura.

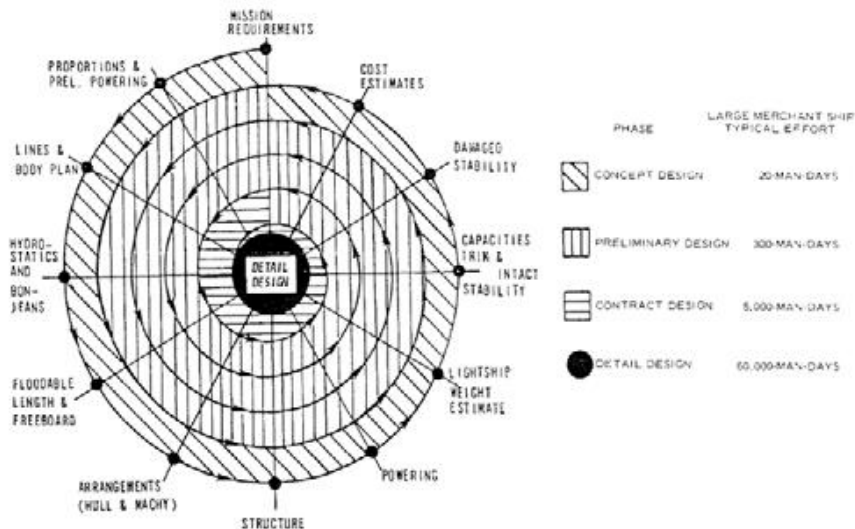
(sumber : <http://www.radarmadura.co.id>)

II.2. Pendekatan Desain

Proses desain merupakan proses yang dilakukan secara berulang-ulang hingga menghasilkan suatu desain yang sesuai dengan apa yang diinginkan. Dalam design process pembangunan kapal baru terdapat beberapa tahapan desain, yaitu antara lain (Taggart, 1980) :

1. Concept design
2. Preliminary design
3. Contract design
4. Detail design

Empat tahap desain diatas dapat digambarkan dalam suatu design spiral (Evans 1959) yang merupakan suatu proses iterasi mulai dari persyaratan-persyaratan yang diberikan oleh owner kapal hingga pembuatan detail design yang siap digunakan dalam proses produksi.



Gambar II. 3 Basic Design Spiral Evans 1959

1. Concept design

- a. Proses menerjemahkan persyaratan-persyaratan owner requirement ke dalam ketentuan-ketentuan dasar dari kapal yang akan direncanakan.
- b. Dalam tahap ini diperlukan studi kelayakan (Technical Feasibility Study) untuk menentukan elemen-elemen dasar dari kapal yang di desain, seperti panjang kapal, lebar kapal, tinggi kapal, sarat, power mesin, dll. yang memenuhi persyaratan-persyaratan kecepatan, jarak pelayaran, volume muatan dan deadweight.
- c. Hasil-hasil pada tahap concept design digunakan untuk mendapatkan perkiraan biaya konstruksi.
- d. Desain-desain alternatif juga dihasilkan pada tahap ini.

2. Preliminary design

- a. Pada tahap ini dilakukan penentuan lebih jauh karakteristik-karakteristik utama kapal yang mempengaruhi perhitungan biaya-biaya awal dari pembuatan kapal dan performance kapal.
- b. Menghasilkan sebuah desain kapal yang lebih presisi yang akan memenuhi persyaratan-persyaratan pemesan.
- c. Hasil dari tahap ini merupakan dasar dalam pengembangan contract design dan spesifikasi kapal.

3. Contract design

- a. Menghasilkan satu set plans dan spesifikasinya yang akan digunakan untuk menyusun dokumen kontrak pembangunan kapal.
- b. Tahap desain ini terdiri dari satu, dua atau lebih putaran dari design spiral.
- c. Mendetailkan desain yang dihasilkan dari tahap preliminary design.
- d. Menggambarkan lebih presisi profil-profil kapal, seperti bentuk badan kapal, daya yang dibutuhkan, karakteristik olah geraknya, detail konstruksi, dll.
- e. Rencana umum terakhir dibuat dalam tahap ini.

4. Detail design

Merupakan tahap akhir dari design spiral yang mengembangkan gambar rencana kerja (production drawing) yang detail meliputi instruksi tentang instalasi dan konstruksi terhadap tukang pasang (fitters), las (welders), outfitting, pekerja bagian logam, vendor mesin dan permesinan kapal, tukang pipa, dll.

II.3. Tinjauan Teknis Perancangan Kapal Layanan Publik

a. Ukuran Utama Kapal

- L_{pp} (*Length between perpendicular*)
Panjang yang di ukur antara dua garis tegak yaitu, jarak horizontal antara garis tegak buritan (After Perpendicular/ AP) dan garis tegak haluan (Fore Perpendicular/ FP).
- L_{oa} (*Length Overall*)
Panjang seluruhnya, yaitu jarak horizontal yang di ukur dari titik terluar depan sampai titik terluar belakang kapal
- B_m (*Breadth Moulded*)
Yaitu lebar terbesar diukur pada bidang tengah kapal diantara dua sisi dalam kulit kapal untuk kapal-kapal baja atau kapal yang terbuat dari logam lainnya. Untuk kulit kapal yang terbuat dari kayu atau bahan bukan logam lainnya, diukur jarak antara dua sisi terluar kulit kapal.
- H (*Height*)
Yaitu jarak tegak yang diukur pada bidang tengah kapal, dari atas lunas sampai sisi atas balok geladak disisi kapal.
- T (*Draught*)
Yaitu jarak tegak yang diukur dari sisi atas lunas sampai ke permukaan air.

- DWT (*Deadweight Ton*)

Yaitu berat dalam ton (1000 kilogram) dari muatan, perbekalan, bahan bakar, air tawar, penumpang dan awak kapal yang diangkut oleh kapal pada waktu dimuati sampai garis muat musim panas maksimum.

- Vs (*Service Speed*)

Ini adalah kecepatan dinas, yaitu kecepatan rata-rata yang dicapai dalam serangkaian dinas pelayaran yang telah dilakukan suatu kapal. Kecepatan ini juga dapat diukur pada saat badan kapal dibawah permukaan air dalam keadaan bersih, dimuati sampai dengan sarat penuh, motor penggerak bekerja pada keadaan daya rata-rata dan cuaca normal.

b. Perhitungan Hambatan Kapal

$$R_t = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^2 \cdot S_{tot} \cdot (C_F (1 + k) + C_A) + \frac{R_w}{W} W$$

- Viscous resistance

$$R_v = \frac{1}{2} \rho V^2 C_{FO} (1 + k_1) S$$

- Resistance of appendages

$$R_v = \frac{1}{2} \rho V^2 C_{FO} S_{tot} (1 + k)$$

- Wave making resistance $\frac{R_w}{W} = C_1 C_2 C_3 e^{\{m_1 Fn^d + m_2 \cos(\lambda Fn^{-2})\}}$

c. Perhitungan Berat Kapal

Berat kapal terdiri dari dua komponen yaitu LWT (*Light Weight Tonnage*) dan DWT (*Dead Weight Tonnage*). Komponen DWT kapal meliputi :

- a) berat bahan bakar
- b) berat minyak pelumas
- c) berat air tawar
- d) berat kru
- e) penumpang serta barang bawaannya
- f) berat provision.

Sedangkan untuk LWT kapal memiliki komponen yang meliputi :

- a) berat kapal kosong
- b) berat dan instalasi perlengkapan
- c) berat permesinan.

II.4. Stabilitas

Perhitungan batasa kapal terdiri dari hukum *Archimedes*, *trim*, *freeboard*, *stabilitas* dan *tonnage*. Jika nilai tersebut memenuhi, maka diambil nilai dengan harga pembangunan yang terkecil.

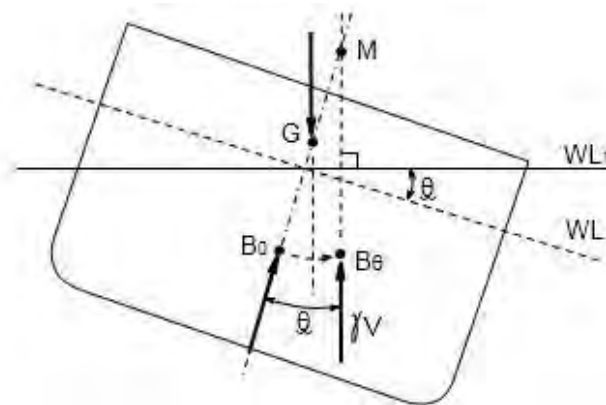
Hukum Archimedes adalah hukum tentang hubungan dari gaya angkat dan gaya berat. Di dalam hukum Archimedes, gaya angkat kapal harus lebih besar dari gaya berat. Besar selisih telah di atur di perhitungan.

Stabilitas dapat diartikan sebagai kemampuan kapal untuk kembali ke keadaan semula setelah dikenai oleh gaya luar. Kemampuan tersebut dipengaruhi oleh lengan dinamis (GZ) yang membentuk momen kopel yang menyeimbangkan gaya tekan ke atas dengan gaya berat. Komponen stabilitas terdiri dari GZ , KG dan GM . Dalam perhitungan stabilitas, yang paling penting adalah mencari harga lengan dinamis (GZ).

Pada prinsipnya keadaan stabilitas ada tiga yaitu :

(a). Stabilitas Positif (*Stable Equilibrium*)

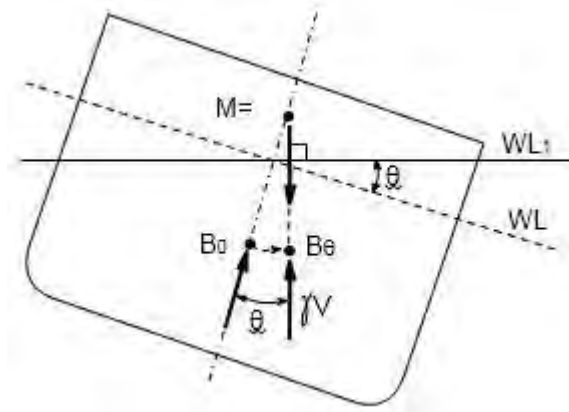
Suatu keadaan dimana titik G -nya berada di atas titik M , sehingga sebuah kapal yang memiliki stabilitas mantap sewaktu menyenget mesti memiliki kemampuan untuk menegak kembali.



Gambar II.4 Kondisi stabilitas positif.

(b). Stabilitas Netral (*Neutral Equilibrium*)

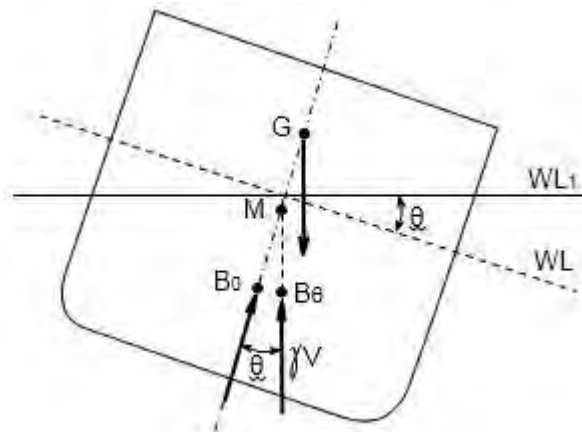
Suatu keadaan stabilitas dimana titik G -nya berhimpit dengan titik M . Maka momen penegak kapal yang memiliki stabilitas netral sama dengan nol, atau bahkan tidak memiliki kemampuan untuk menegak kembali sewaktu menyenget. Dengan kata lain bila kapal senget tidak ada MP maupun momen penerus sehingga kapal tetap miring pada sudut senget yang sama, penyebabnya adalah titik G terlalu tinggi dan berhimpit dengan titik M karena terlalu banyak muatan di bagian atas kapal.



Gambar II.5 Kondisi stabilitas netral

(c). Stabilitas Negatif (*Unstable Equilibrium*)

Suatu keadaan stabilitas dimana titik G-nya berada di atas titik M, sehingga sebuah kapal yang memiliki stabilitas negatif sewaktu menyenget tidak memiliki kemampuan untuk menegak kembali, bahkan sudut sengetnya akan bertambah besar, yang menyebabkan kapal akan bertambah miring lagi bahkan bisa menjadi terbalik. Atau suatu kondisi bila kapal miring karena gaya dari luar, maka timbullah sebuah momen yang dinamakan momen penerus atau *healing moment* sehingga kapal akan bertambah miring.



Gambar II.6 Kondisi stabilitas negatif

Pengecekan perhitungan stabilitas menggunakan kriteria berdasarkan *Intact Stability* (IS) Code Reg. III/3.1, yang isinya adalah sebagai berikut:

1. $e_{0,30} \geq 0.055$ m.rad, luas gambar dibawah kurva dengan lengan penegak GZ pada sudut $30^\circ \geq 0.055$ meter rad.
2. $e_{0,40} \geq 0.09$ m.rad, luas gambar dibawah kurva dengan lengan penegak GZ pada sudut $40^\circ \geq 0.09$ meter rad.

3. $e_{30,40} \geq 0.03$ m.rad, luas gambar dibawah kurva dengan lengan penegak GZ pada sudut $30^\circ \sim 40^\circ \geq 0.03$ meter
4. $h_{30} \geq 0.2$ m, lengan penegak GZ paling sedikit 0.2 meter pada sudut oleng 30° atau lebih.
5. h_{\max} pada $\phi_{\max} \geq 25^\circ$, lengan penegak maksimum harus terletak pada sudut oleng lebih dari 25°
6. $GM_0 \geq 0.15$ m, tinggi metasenter awal GM_0 tidak boleh kurang dari 0.15 meter

Sedangkan kriteria stabilitas tambahan untuk kapal penumpang adalah :

1. Sudut oleng akibat penumpang bergerombol di satu sisi kapal tidak boleh melebihi 10° .
2. Sudut oleng akibat kapal berbelok tidak boleh melebihi 10° jika dihitung dengan rumus berikut :

$$M_R = 0.196 \frac{V_0^2}{L} \Delta \left(KG - \frac{d}{2} \right)$$

Dengan

M_R = momen oleng (kN.m)

V_0 = kecepatan dinas (m/s)

L = panjang kapal pada bidang air (m)

Δ = *displacement* (ton)

d = sarat rata-rata (m)

KG = tinggi titik berat di atas bidang dasar (m)

II.5. Lambung Timbul (*Freeboard*)

Freeboard adalah hasil pengurangan tinggi kapal dengan sarat kapal dimana tinggi kapal termasuk tebal kulit dan lapisan kayu jika ada, sedangkan sarat T diukur pada sarat musim panas.

Besarnya *freeboard* adalah panjang yang diukur sebesar 96% panjang garis air (LWL) pada 85% tinggi kapal *moulded*. Untuk memilih panjang *freeboard*, pilih yang terpanjang antara L_{pp} dan 96% LWL pada 85% Hm. Lebar *freeboard* adalah lebar *moulded* kapal pada *midship* (B_m). Dan tinggi *freeboard* adalah tinggi yang diukur pada *midship* dari bagian atas *keel* sampai pada bagian atas *freeboard deck beam* pada sisi kapal ditambah dengan tebal pelat *stringer* (senta) bila geladak tanpa penutup kayu.

Adapun langkah untuk menghitung *freeboard* berdasarkan *Load Lines* 1966 and *Protocol of* 1988 sebagai berikut (Load Lines, 1966) :

- Input Data yang Dibutuhkan

1. Perhitungan

- a. Tipe kapal

Tipe A : kapal dengan persyaratan salah satu dari :

1. Kapal yang didesain memuat muatan cair dalam curah.
2. Kapal yang mempunyai integritas tinggi pada geladak terbuka dengan akses bukaan ke kompartemen yang kecil, ditutup sekat penutup baja yang kedap atau material yang *equivalent*.
3. Mempunyai permeabilitas yang rendah pada ruang muat yang terisi penuh.

Kapal tipe A: tanker, LNG *carrier*

Kapal tipe B: kapal yang tidak memenuhi persyaratan pada kapal tipe A.

Kapal tipe B: *Grain carrier, ore carrier, general cargo, passenger ships*

- b. *Freboard standart*

Yaitu *freeboard* yang tertera pada tabel *standard freeboard* sesuai dengan tipe kapal.

- c. Koreksi

- Koreksi untuk kapal yang panjang kurang dari 100 m
- koreksi blok koefisien (Cb)
- Koreksi tinggi kapal
- Tinggi standart bangunan atas dan koreksi bangunan atas
- Koreksi bangunan atas
- Minimum *Bow height*

Tabel II.1 Koreksi tinggi standar dan koreksi bangunan atas

L [m]	Standart Height [m]	
	<i>Raised Quarterdeck</i>	<i>Other Superstructure</i>
30 or less	0.9	1.8
75	1.2	1.8
125 or more	1.8	2.3

Tabel II.2 Presentase pengurangan untuk kapal tipe “A”

[Adapted from : International Convention on Load Lines
1966 and Protocol of 1988]

x . L	Total Panjang Efektif Superstructure										
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
Prosentase Pengurangan	0	7	14	21	31	41	52	63	75.3	87.7	100

Tabel II.3 Presentase pengurangan untuk kapal tipe “B”

[Adapted from : International Convention on Load Lines
1966 and Protocol of 1988]

x . L	Line	Total Panjang Efektif Superstructure										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
Kapal dengan forecastle dan tanpa bridge	I	0	5	10	15	23.5	32	46	63	75.3	87.7	100
Kapal dengan forecastle dan bridge	II	0	6.3	12.7	19	27.5	36	46	63	75.3	87.7	100

II.6. Perencanaan Keselamatan Kapal (*Safety Plan*)

Desain *safety plan* terdiri dari *life saving appliances* dan *fire control equipment*. *Life saving appliances* adalah standar keselamatan yang harus dipenuhi oleh suatu kapal, untuk menjamin keselamatan awak kapal dan penumpang ketika terjadi bahaya. *Fire control equipment* adalah standar sistem pemadam kebakaran yang harus ada pada kapal. *Regulasi life saving appliances* mengacu pada *LSA code*, sedangkan *fire control equipment* mengacu pada *FSS code*.

II.6.1. *Live Saving Appliances*

Sesuai dengan *LSA code Reg. I/1.2.2*, seluruh perlengkapan *life saving appliances* harus mendapat persetujuan dari badan klasifikasi terkait terlebih dulu. Sebelum persetujuan diberikan, seluruh perlengkapan *life saving appliances* harus melalui serangkaian pengetesan untuk memenuhi standar keselamatan yang ada dan bekerja sesuai fungsinya dengan baik.

a. *Lifebuoy*

Menurut *LSA code Chapter II part 2.1*, spesifikasi umum *lifebuoy* antara lain sebagai berikut :

1. Memiliki diameter luar tidak lebih dari 800 mm dan diameter dalam tidak kurang dari 400 mm.
2. Mampu menahan beban tidak kurang dari 14,5 kg dari besi di air selama 24 jam.

3. Mempunyai massa tidak kurang dari 2,5 kg
4. Tidak mudah terbakar atau meleleh meskipun terbakar selama 2 detik.

Spesifikasi *lifebuoy self-igniting lights* pada *lifebuoy* adalah :

1. Memiliki lampu berwarna putih yang dapat menyala dengan intensitas 2 cd pada semua arah dan memiliki sumber energy yang dapat bertahan hingga 2 jam.

Spesifikasi *Lifebuoy self-activating smoke signals* pada *lifebuoy* adalah :

1. Dapat memancarkan asap dengan warna yang mencolok pada dengan rating yang seragam dalam waktu tidak kurang dari 15 menit ketika mengapung di atas air tenang.
2. Tidak mudah meledak atau memancarkan api selama waktu pengisian emisi pada *signal*.
3. Dapat tetap memancarkan asap ketika seluruh bagian tercelup ke dalam air tidak kurang dari 10 detik.

Spesifikasi *lifebuoy self-activating smoke signals* pada *lifebuoy* adalah :

1. Tidak kaku
2. Mempunyai diameter tidak kurang dari 8 mm.
3. Mempunyai kekuatan patah tidak kurang dari 5 kN.



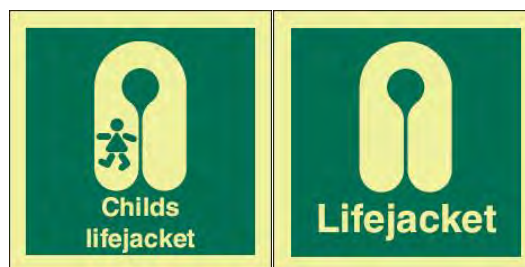
Gambar II.7 Spesifikasi gambar *lifebuoy*

b. *Lifejacket*

LSA Code Chapt. II Part 2.2

- Persyaratan umum *lifejacket*
 1. Tidak mudah terbakar atau meleleh meskipun terbakar selama 2 detik.
 2. *Lifejacket* dewasa harus dibuat sedemikian rupa sehingga:
 - Setidaknya 75 % dari total penumpang, yang belum terbiasa dapat dengan benar-benar menggunakan hanya dalam jangka waktu 1 menit tanpa bantuan, bimbingan atau penjelasan sebelumnya.
 - Setelah demonstrasi, semua orang benar-benar dapat menggunakan dalam waktu 1 menit tanpa bimbingan.
 - Nyaman untuk digunakan.

- Memungkinkan pemakai untuk melompat dari ketinggian kurang lebih 4,5 m ke dalam air tanpa cedera dan tanpa mencabut atau merusak lifejacket tersebut.
3. Sebuah *lifejacket* dewasa harus memiliki daya apung yang cukup dan stabilitas di air tenang.
 4. Sebuah *lifejacket* dewasa harus memungkinkan pemakai untuk berenang jangka pendek ke *survival craft*.
 5. Sebuah *lifejacket* harus memiliki daya apung yang tidak kurang lebih dari 5% setelah 24 jam perendaman di air tawar.
 6. Sebuah *lifejacket* harus dilengkapi dengan peluit beserta tali.
- *Lifejacket lights*
 1. Setiap Lifejacket lights harus :
 - Memiliki intensitas cahaya tidak kurang dari 0.75 cd di semua arah belahan atas.
 - Memiliki sumber energy yang mampu memberikan intensitas cahaya dari 0.75 cd untuk jangka waktu minimal 8 jam.
 - Berwarna putih.
 2. Jika lampu yang dijelaskan diatas merupakan lampu berkedip, maka :
 - Dilengkapi dengan sebuah saklar yang dioperasikan secara manual, dan
 - Tingkat berkedip (*flash*) dengan tidak kurang dari 50 berkedip dan tidak lebih dari 70 berkedip per menit dengan intensitas cahaya yang efektif minimal 0,75 cd.



Gambar II.8 Spesifikasi gambar *lifejacket*

c. *Liferaft* atau rakit penolong

Life raft adalah perahu penyelamat berbentuk kapsul yang ada di kapal yang digunakan sebagai alat menyelamatkan diri bagi semua penumpang kapal dalam keadaan bahaya yang mengharuskan semua penumpang untuk keluar dan menjauh dari kapal tersebut. Kapasitas *liferaft* tergantung dari besar kecilnya kapal dan banyaknya crew. *Liferaft* ini

akan diletakkan menggantung di pinggir sebelah kanan kapal (*star board side*) dan sebelah kiri kapal (*port side*).



Gambar II.9 Inflatable lifecraft

d. *Muster / Assembly Station*

Menurut *MSC/Circular.699 - Revised Guidelines for Passenger Safety Instructions - (adopted on 17 July 1995) - Annex - Guidelines for Passenger Safety Instructions - 2 Signs*, ketentuan *muster stasion* adalah :

1. *Muster Station* harus diidentifikasi dengan *muster station symbol*.
2. Simbol *Muster station* harus diberi ukuran secukupnya dan diletakkan di *muster station* serta dipastikan untuk mudah terlihat.



Gambar II. 10 Spesifikasi gambar *muster station*

II.6.2. *Fire Control Equipment*

Berikut ini adalah beberapa contoh jenis *fire control equipment* yang biasanya dipasang di kapal :

a. *Fire valve*

Adalah katup yang digunakan untuk kondisi kebakaran.

b. *Master valve*

Adalah katup utama yang digunakan untuk membantu fire valve dan valve yang lainnya.

c. *Emergency fire pump*

FSS Code (Fire Safety System) Chapter 12

Kapasitas pompa tidak kurang dari 40% dari kapasitas total pompa kebakaran yang dibutuhkan oleh peraturan II-2/10.2.2.4.1

d. *Fire pump*

SOLAS Chapter II-2 Part C Regulation 10.2.2 Water Supply System

Kapal harus dilengkapi dengan pompa kebakaran yang dapat digerakkan secara independen (otomatis).

e. *Fire hose reel with spray jet nozzle & hydrant*

Menurut SOLAS Reg. II/10-2, Panjang *fire hoses* minimal adalah 10 m, tetapi tidak lebih dari 15 m di kamar mesin, 20 m di geladak terbuka, dan 25 m di geladak terbuka unotuk kapal dengan lebar mencapai 30 m.

f. *Portable CO₂ fire extinguisher*

SOLAS Chapter II-2 Part C Regulation 10.3.2.3

Pemadam kebakaran jenis karbon dioksida tidak boleh ditempatkan pada ruangan akomodasi. Berat dan kapasitas dari pemadam kebakaran portabel :

1. Berat pemadam kebakaran portable tidak boleh lebih dari 23 kg
2. Untuk pemadam kebakaran jenis powder atau karbon dioksida harus mempunyai kapasitas minimal 5 kg, dan untuk jenis *foam* kapasitas minimal 9L.

g. *Portable foam extinguisher*

FSS Code, Chapter 4.2 Fire Extinguisher

Setiap alat pemadam yang berupa bubuk atau karbon dioksida harus memiliki kapasitas minimal 5 kg, dan untuk pemadam kebakaran yang berupa busa (*foam*) harus memiliki kapasitas paling sedikit 9 L.

h. *Portable dry powder extinguisher*

SOLAS Chapter II-2 Part G Regulation 19 3.7

Alat pemadam kebakaran portabel dengan total kapasitas minimal 12 kg bubuk kering atau setara dengan keperluan pada ruang muat. Pemadam ini harus di tambahkan dengan pemadam jenis lain yang diperlukan pada bab ini.

i. *Bell fire alarm*

MCA Publication LY2 section 13.2.9 Live Saving appliances

Untuk kapal kurang dari 500 GT, alarm ini dapat terdiri dari peluit atau sirene yang dapat didengar di seluruh bagian kapal. Untuk kapal 500 GT dan di atasnya, kebutuhannya

berdasarkan 13.2.9.1 harus dilengkapi dengan bel dan dioperasikan secara elektrik atau sistem klakson, yang menggunakan energi utama dari kapal dan juga energy saat gawat darurat.

j. *Push button for fire alarm*

Push button for general alarm ini digunakan / ditekan apabila terjadi tanda bahaya yang disebabkan apa saja dan membutuhkan peringatan menyeluruh pada kapal secepat mungkin.

k. *Smoke detector*

HSC Code-Chapter 7-Fire Safety- Part A 7.7.2.2

Smoke Detector dipasang pada seluruh tangga, koridor dan jalan keluar pada ruangan akomodasi. Pertimbangan diberikan pemasangan smoke detector untuk tujuan tertentu dengan pipa ventilasi.

l. *Co₂ nozzle*

Adalah *nozzle* untuk memadamkan kebakaran dengan menggunakan karbon dioksida.

m. *Fire alarm panel*

HSC Code – Chapter 7 – Fire Safety – Part A – General – 7.7 Fire detection and extinguishing systems. Control panel harus diletakkan pada ruangan atau pada *main fire control station*.



Gambar II. 11 *Fire alarm panel*

II.7. Tinjauan Perhitungan Ekonomis Desain Kapal

Dalam proses merancang kapal terdapat dua aspek yang harus diperhitungkan, yaitu aspek teknis dan aspek ekonomis yang saling berkaitan, dimana hasil dari analisa teknis dapat mempengaruhi perhitungan ekonomis, begitu juga sebaliknya. Salah satu tujuan dari proses

mendesain kapal yang utama adalah mampu menghasilkan desain kapal dengan kriteria teknis yang memenuhi persyaratan dan mampu meningkatkan efisiensi pada aspek ekonomis. Aspek ekonomis yang dipertimbangkan dalam mendesain kapal antara lain dibedakan menjadi dua jenis biaya, yaitu biaya pembangunan yang merupakan kebutuhan biaya untuk membangun kapal dari tahap awal hingga kapal selesai dibangun, serta biaya operasional kapal yang mana merupakan biaya yang perlu dikeluarkan selama kapal beroperasi.

II.7.1. Biaya Pembangunan

Menurut (PERTAMINA, 2007), pada dasarnya biaya pembangunan terdiri dari dua jenis biaya yaitu biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*). *Direct cost* merupakan jenis biaya yang secara langsung dikeluarkan untuk pembangunan fisik kapal, antara lain adalah biaya untuk pembelian material dan baja, sistem dan permesinan, biaya pekerja, biaya *launching* dan *testing*, serta biaya inspeksi dan sertifikasi. Sementara *indirect cost* adalah biaya yang digunakan untuk membiayai kebutuhan kapal secara tidak langsung seperti biaya desain, biaya asuransi, biaya pengiriman barang, biaya garansi, dll. Terdapat 5 tahapan dalam perhitungan estimasi biaya pembangunan berdasarkan tingkat akurasi dan kelengkapan data-data dari setiap *equipment* yang digunakan. Estimasi biaya pembangunan memiliki tingkat akurasi yang berbeda-beda sesuai dengan tingkat penyelesaian pekerjaan.

1. *Conceptual or screening estimate (estimate class 5)*

Estimasi yang dibuat berdasarkan data proyek sejenis yang pernah dibuat di waktu lalu atau menggunakan *parametric model*, *judgement*, dan *analogy*. Estimasi ini dibuat dengan tingkat penyelesaian lingkup pekerjaan 0% s.d. 2% dan memiliki tingkat akurasi berkisar antara batas bawah -20% s.d. -50% dan batas atas +30% s.d. +100%.

2. *Study or feasibility estimate (estimate class 4)*

Estimasi yang dibuat berdasarkan *equipment factored* atau menggunakan *parametric model*. Dibuat dengan tingkat penyelesaian lingkup pekerjaan 1% s.d. 15% dan memiliki tingkat keakurasian berkisar antara batas bawah -15% s.d. -30% dan batas atas +20% s.d. +50%.

3. *Budgetary or control estimate (estimate class 3)*

Estimasi yang dibuat dengan menggunakan metode *semi-detailed unit cost* yaitu estimasi yang dibuat berdasarkan data-data *equipment* yang lebih terperinci. Estimasi ini dibuat dengan tingkat penyelesaian lingkup pekerjaan 10% s.d. 40% dan memiliki tingkat keakurasian berkisar antara batas bawah -10% s.d. -20% dan batas atas +10% s.d. +30%.

4. *Control or bid/tender estimate (estimate class 2)*

Estimasi yang dibuat dengan menggunakan metode *detailed unit cost* yaitu estimasi yang dibuat berdasarkan data-data *equipment* yang lengkap/detail. Estimasi ini dibuat dengan tingkat penyelesaian lingkup pekerjaan 30% s.d. 70% dan memiliki tingkat keakurasian berkisar antara batas bawah -5% s.d. -15% dan batas atas +5% s.d. +20%.

5. *Check estimate (estimate class 1)*

Estimasi yang dibuat menggunakan metode *detailed unit cost* dilengkapi dengan detail material take-off, yaitu estimasi yang dibuat berdasarkan data-data *equipment* dan jumlah material yang akurat. Estimasi ini dibuat dengan tingkat penyelesaian lingkup pekerjaan 50% s.d. 100% dan memiliki keakurasian berkisar antara batas bawah -3% s.d. -10% dan batas atas +3% s.d. +15%.

Pada tahap *conceptual or screening estimate* digunakan estimasi biaya untuk setiap komponen berdasarkan persentase dari masing-masing komponen menurut (PERTAMINA, 2007) sebagai berikut:

Tabel II. 4 Persentase Komponen Biaya Pembangunan Kapal

Cost	Detail	%	
Direct Cost	Hull		
	a. Steel plate and profile	21	
	b. Hull outfit, deck machinery and accomodation	7	
	c. Piping, valve and fitting	2.5	
	d. Paint and chatodic protection/ICCP	2	
	e. Coating (BWT only)	1.5	
	f. Fire fighting, life saving and safety equipment	1	
	g. Hull spare part, tool and inventory	0.3	
		Subtotal (1)	35.3
	Machinery Part		
	a. Propulsion system and accessories	12	
	b. Auxiliary diesel engine and accessories	3.5	
	c. Boiler and Heater	1	
	d. Other Machinery in E/R	3.5	
	e. Pipe, Valve and Fitting	2.5	
	f. Machinery spare part and tool	0.5	
		Subtotal (2)	23
	Electric Part		
	a. Electric power source and accessories	3	
	b. Lighting equipment	1.5	
	c. Radio and Navigation equipment	2.5	
	d. Cable and equipment	1	
	e. Electric spare part and tool	0.2	
		Subtotal (3)	8.2
	Construction Cost		
	Consumble material, rental equpment and labor		20
	Subtotal (4)	20	
Launching and testing			
	Subtotal (5)	1	
Inspection, survey and certification			
	Subtotal (6)	1	
	Total I (Sub 1+2+3+4+5+6)	88.5	
Indirect Cost	Design cost	3	
	Insurance Cost	1	
	Freight cost, import duties, IDC, Q/A, guarantee engineer, handing fee	2.5	
	Total II	6.5	
Margin	Total III	5	
GRAND TOTAL (I+II+III)		100	

II.7.2 Biaya Operasional Kapal

Biaya operasi kapal konvensional (berbahan bakar *fossil fuel*) terdiri dari biaya bahan bakar (*fuel oil*), biaya minyak pelumas (*lubricant oil*) dan biaya air tawar (*fresh water*). Hal ini didasarkan bahwa ketiga biaya tersebut merupakan biaya paling besar dalam operasi kapal yang berpengaruh terhadap proses optimasi kapal secara keseluruhan.

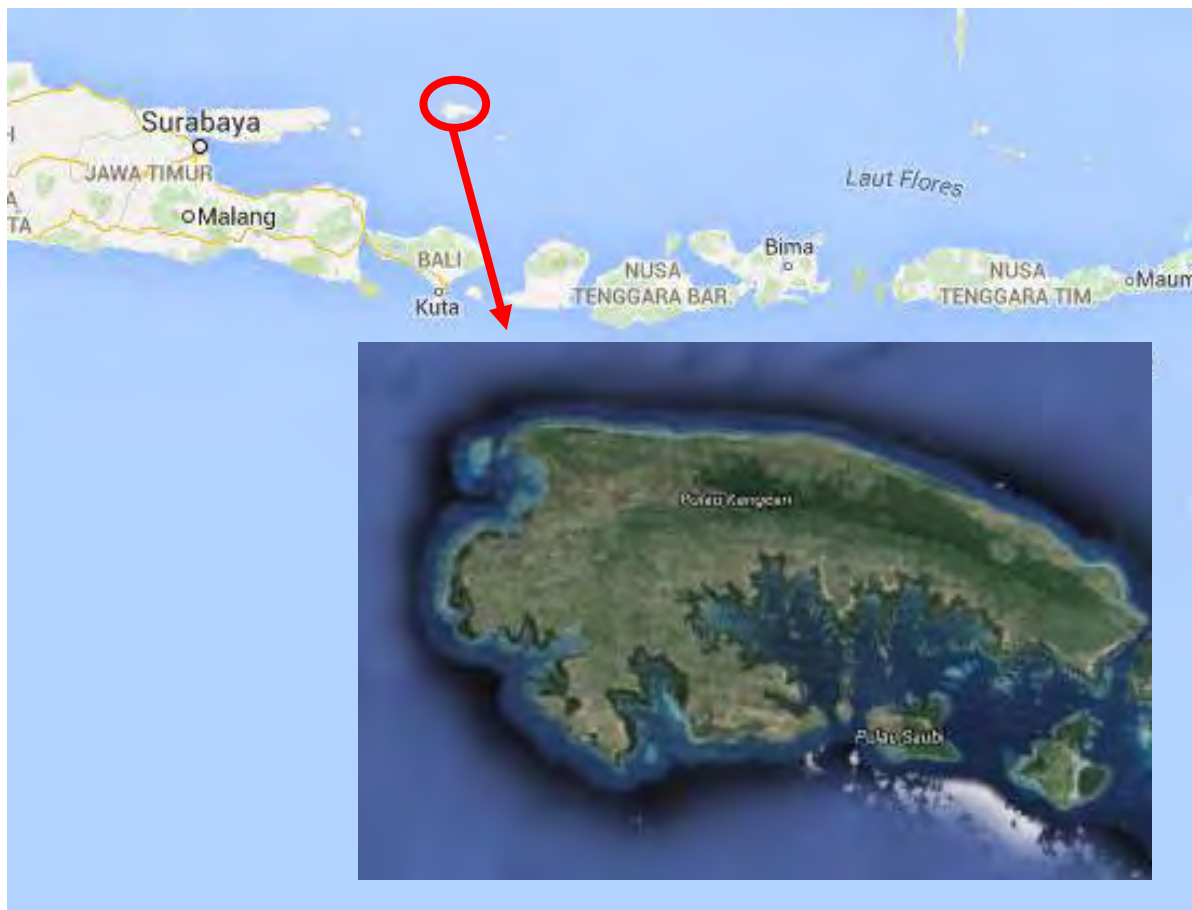
Biaya bahan tersebut akan diketahui ketika perhitungan DWT kapal. Dari perhitungan tersebut akan diketahui besar kebutuhan dalam setahun. Sehingga jika kita kalikan dengan harga tiap beratnya, maka akan di ketahui besar biaya operasional kapal.

BAB III TINJAUAN DAERAH OPERASIONAL

III.1 Gambaran Umum Kepulauan Kangean dan Letak Geografi

Wilayah Kabupaten Sumenep terdiri dari 2 wilayah, yaitu Sumenep daratan dan Sumenep Kepulauan. Sumenep kepulauan terdiri dari 9 kecamatan dengan luas total 937,368 Km². Jumlah pulau di Kecamatan Kepulauan Sumenep sebanyak 125 pulau, 47 pulau di antaranya merupakan pulau berpenghuni dan 78 pulau sisanya merupakan pulau tidak berpenghuni, perbandingannya 78 : 47 atau hampir 2 : 1 (Dwiyatcita, 2013).

Pulau ini terletak di 6°-7° LS dan 115°10'-115°44'BT. Luas pulau ini dan Kepulauan mempunyai luas 64.500,95 hektar. Pulau-pulau yang termasuk di wilayah ini adalah Pulau Sapeken, Pulau Mamburit, Pulau Paliat, Pulau Saubi, Pulau Sepapan, Pulau Sabuntan, Pulau Sepangkur, Pulau Saor, Pulau Saebus, Pulau Sasiil, Pulau Bangkao, Pulau Sadulang Kecil, Pulau Sadulang Besar, Pulau Pagerungan Besar, Pulau Pagerungan Kecil, dan Pulau Sepanjang.



Gambar III. 1 Peta Kepulauan Kangean yang terdiri dari Kecamatan Arjasa dan Kangean.

Pulau Kangean terdiri atas 2 wilayah Kecamatan, yaitu Kecamatan Arjasa dan Kecamatan Kangean. Kecamatan Arjasa memiliki luas 241,891 Km², sedangkan Kecamatan Kangean memiliki luas 204,77 Km². Wilayah Kecamatan Arjasa dan Kangean merupakan kecamatan kepulauan yang memiliki wilayah terluas pertama dan kedua dibandingkan dengan kecamatan kepulauan lainnya.

Batas wilayah

- Utara : Laut Kalimantan
- Timur : Laut Bali
- Selatan : Laut Bali
- Barat : Pulau Madura

III.2 Kondisi Perairan

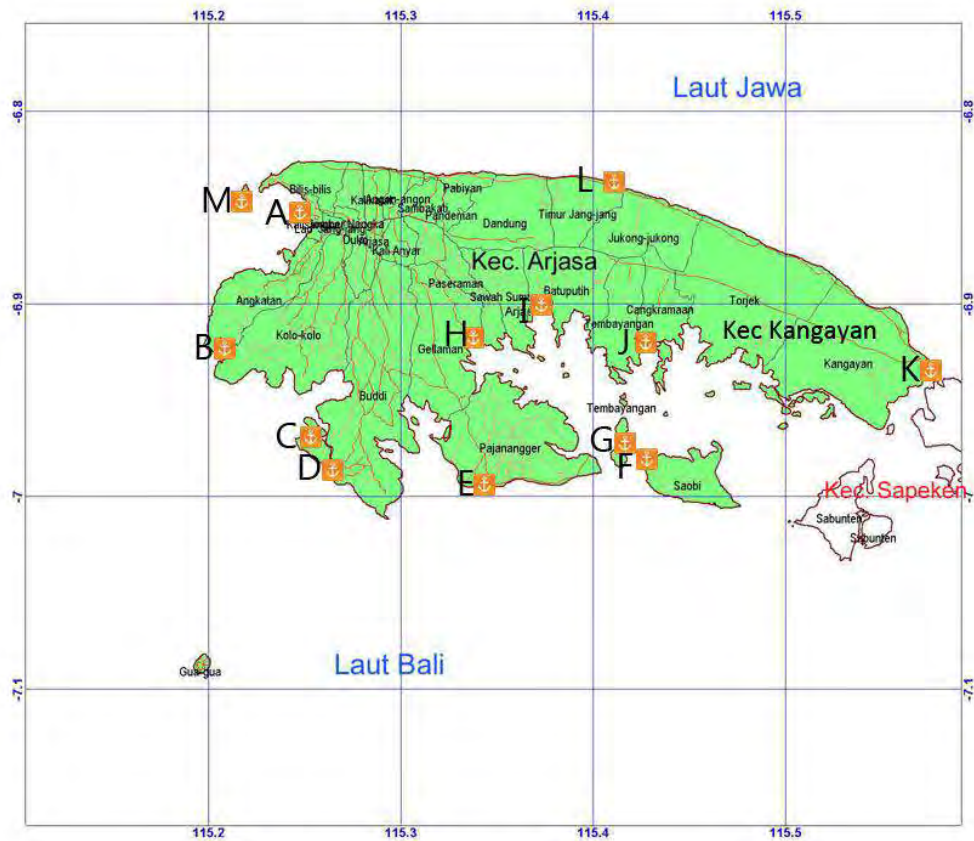
Gugus Pulau Kangean dikelilingi oleh perairan dimana disebelah Barat dan Utara berbatasan dengan Laut Jawa, sebelah Timur dan Selatan berbatasan dengan Laut Bali. Secara umum dapat dikatakan bahwa perairan laut yang mengelilingi Gugus Pulau Kangean di sebelah Utara dan barat adalah perairan yang dangkal dengan kedalaman laut sampai dengan batas 4 mil berkisar antara 2-70 km. Sedangkan perairan sebelah Timur dan Selatan merupakan perairan dalam, dimana kedalaman laut sampai batas 4 mil berkisar antara 2-190 meter.

Kecepatan arus di sekitar Pulau Sepanjang di permukaan berkisar antara 0.56-0.95 m/s sedang arus di dasar laut berkisar antara 0.29-0.42 m/s. Tinggi gelombang laut sangat tergantung pada kondisi cuaca dan musim yang terjadi. Distribusi tinggi gelombang laut disekitar Pulau Sepanjang rata-rata berkisar antara 0.5-3.4 m. Suhu air berkisar antara 28,2 °C di permukaan hingga 21,6 °C pada kedalaman sekitar 100 m. Suhu udara berkisar antara 20°C - 34°C (Suwahyuono, 2003).

III.3 Rute dan Pola Operasional

Data yang telah diterima dari hasil perencanaan rute dan operasional kapal yang telah dikerjakan oleh Agus Randi Dwiycita (2013). Kapal melewati beberapa posko/node. Posko-posko ini merupakan tempat melakukan pelayanan publik, baik itu layanan jasa maupun layanan kesehatan. Dengan pertimbangan beberapa hal yang mendukung operasi kapal maka diperoleh 13 node atau titik operasi kapal yaitu titik-titik yang akan disinggahi kapal layanan

publik. Daftar titik-titik singgah kapal dan keadaan wilayahnya dapat dilihat pada Gambar III.2.



Gambar III. 2 Titik/node yang akan di singgahi kapal layanan publik.

A. Pelabuhan Batu Guluk (Desa Kalisangka)

Daerah ini dapat digunakan sebagai homebase kapal layanan publik karena merupakan kawasan pelabuhan yang digunakan sebagai pelabuhan utama penyebrangan Kalianget-Kangean yaitu pelabuhan yang menghubungkan kawasan Kangean dan pulau-pulau sekitarnya dengan kawasan luar Kangean

B. Desa Angkatan

Desa Angkatan dekat dengan dengan muara sungai, lokasi ini dipilih karena disini terdapat akses jalan beraspal yang menghubungkan wilayah di desa tersebut, dimana desa Angkatan termasuk memiliki jumlah penduduk yang banyak.

C. Pulau Sangobing

Pulau yang masuk wilayah Desa Buddi ini 80 KK. Untuk ke pusat kecamatan hanya dapat menempuh jalur laut.

D. Desa Buddi

Pos ini berada di area yang mudah di akses penduduk karena terdapat beberapa jalan desa. Desa Buddi merupakan salah satu desa terisolir karena sulitnya akses jalan dengan daerah lain, khususnya akses menuju pusat pemerintahan, pelayanan publik dan pasar, yaitu berjarak 17 km dari kantor Kecamatan Arjasa.

E. Desa Pajenengger

Pos ini berada di area yang mudah diakses penduduk karena terdapat beberapa jalan desa yang menghubungkan antar wilayah dalam desa tersebut.

F. Pulau Saobi

Pulau Saobi, yaitu pulau yang termasuk wilayah Desa Saobi, Desa ini merupakan satu-satunya desa di luar daratan Kangean, yaitu berada di Pulau Saobi. Desa Saobi merupakan salah satu desa dengan tingkat kepadatan penduduknya yang tinggi.

G. Pulau Sapapan

Pulau Sapapan termasuk Desa Saobi, keadannya hampir sama dengan Pulau Saobi namun luasnya lebih kecil.

H. Desa Gelaman

Desa ini termasuk salah satu desa terisolir di Kecamatan Arjasa, bahkan listrik yang mengalir bukan dari PLN melainkan dari usaha listrik diesel. Node H berada di area yang mudah di akses penduduk karena terdapat beberapa jalan desa yang menghubungkan antar wilayah dalam desa tersebut.

I. Desa Batuputih

Desa ini merupakan desa terisolir, hal ini karena mobilitas dan aksesibilitas transportasi di desa ini sangat sulit. Desa ini merupakan desa yang paling jauh dari pusat pemerintahan Kangean.

J. Desa Tembayangan/Cangkramaan

Node J berada di antara Desa Tembayangan dan Cangkramaan. Lokasi ini dipilih karena berada di pesisir kangean sebelah selatan bukit, dimana untuk menuju ke pusat kecamatan harus menyeberang bukit. Mobilitas dan aksesibilitas transportasi di desa ini sangat sulit dan menjadikannya sebagai desa terisolir. Akses ke lokasi berupa jalan desa tak beraspal.

K. Kawasan Dermaga Kajuaro/Desa Kangayan

Node K berada di dermaga Kajuaro Desa Kangayan, dermaga ini memiliki akses jalan darat yang sangat baik menuju pusat Kecamatan Kangayan. Dermaga ini yang menjadi gerbang penghubung penyeberangan Kangayan ke pulau Paliat Kecamatan Sapeken.

L. Desa Timur Jangjang

Node ini berada di Desa Timur Jangjang, yaitu desa yang berada di utara bukit dan bisa dikatakan sebagai desa yang terjauh dari pusat Kecamatan Kangayan. Aksesnya dilalui jalan utama yang menghubungkan Kajuaro-Kangayan-Arjasa-Batu Guluk.

M. Pulau Mamburit

Node M merupakan pulau dengan jarak 2 nm dari pelabuhan batu guluk dan berada di wilayah Desa Kalisangka yang dihuni oleh 390 KK dengan jumlah penduduk sebanyak 1.194 jiwa (tahun 2008).

III.4 Perencanaan Operasi

Dalam perencanaan operasi kapal layanan publik ini akan mengadopsi operasi layanan dari SIM keliling, Samsat keliling maupun puskesmas keliling yang ada di darat. Puskesmas keliling melayani pasien sesuai jam kerja, yaitu Senin-Sabtu. Untuk operasi Samsat dan SIM keliling di daerah Surabaya beroperasi dari hari Senin – Jumat pada pukul 09.00-16.00, kecuali pada hari Sabtu mulai dari pukul 09.00-21.00 (Hallopulisi.com, 2016).



Gambar III. 3 Layanan SIM keliling yang berada di Taman Bungkul Surabaya.

(Sumber : Survey langsung di Taman Bungkul Surabaya)

Kapal layanan publik direncanakan beroperasi mengunjungi sehari 2 node/posko, kecuali pada hari Sabtu yang mengunjungi 3 node. Hal ini dilakukan berdasarkan pelayanan

publik di darat. Pelayanan dilakukan pada hari Senin-Sabtu. Untuk rute operasionalnya dapat di lihat pada Tabel III.1 dan Tabel III.2 sebagai berikut.

Tabel III. 1 Rute kapal layanan publik.

Rute	Jarak yang ditempuh (nm)
A-B	6
B-C	6
C-D	1
D-E	5
E-F	4
F-G	2
G-H	3
H-I	3
I-J	4
J-K	8
K-L	10
L-M	13
Total	65

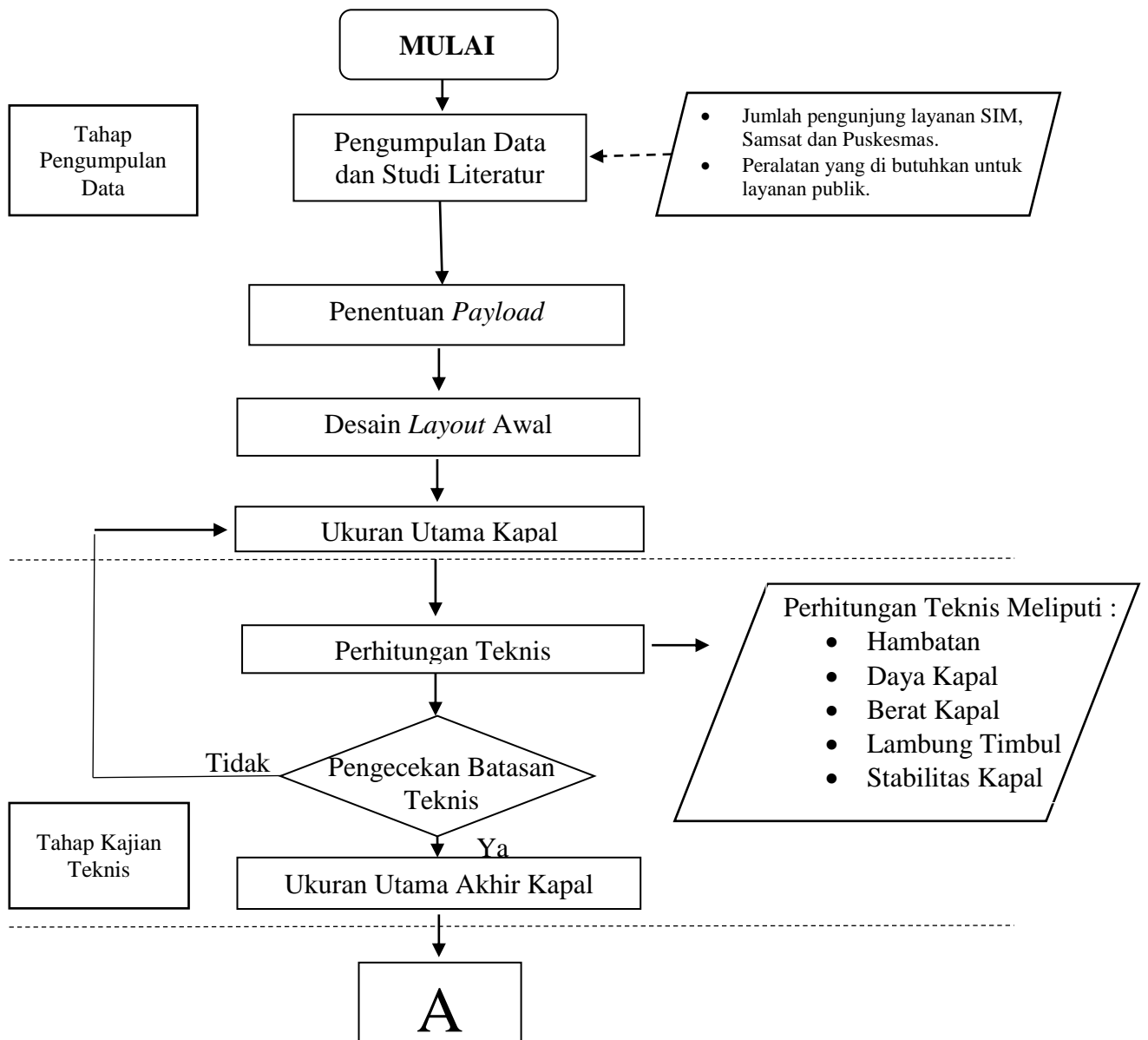
Tabel III. 2 Jadwal kerja kapal layanan publik.

Node	Waktu Kerja
A	07.00-11.30
B	13.00-17.00
C	07.00-11.30
D	13.00-17.00
E	07.00-11.30
F	13.00-17.00
G	07.00-11.30
H	13.00-17.00
I	07.00-11.30
J	13.00-17.00
K	07.00-11.30
L	13.00-17.00
M	18.30-21.00

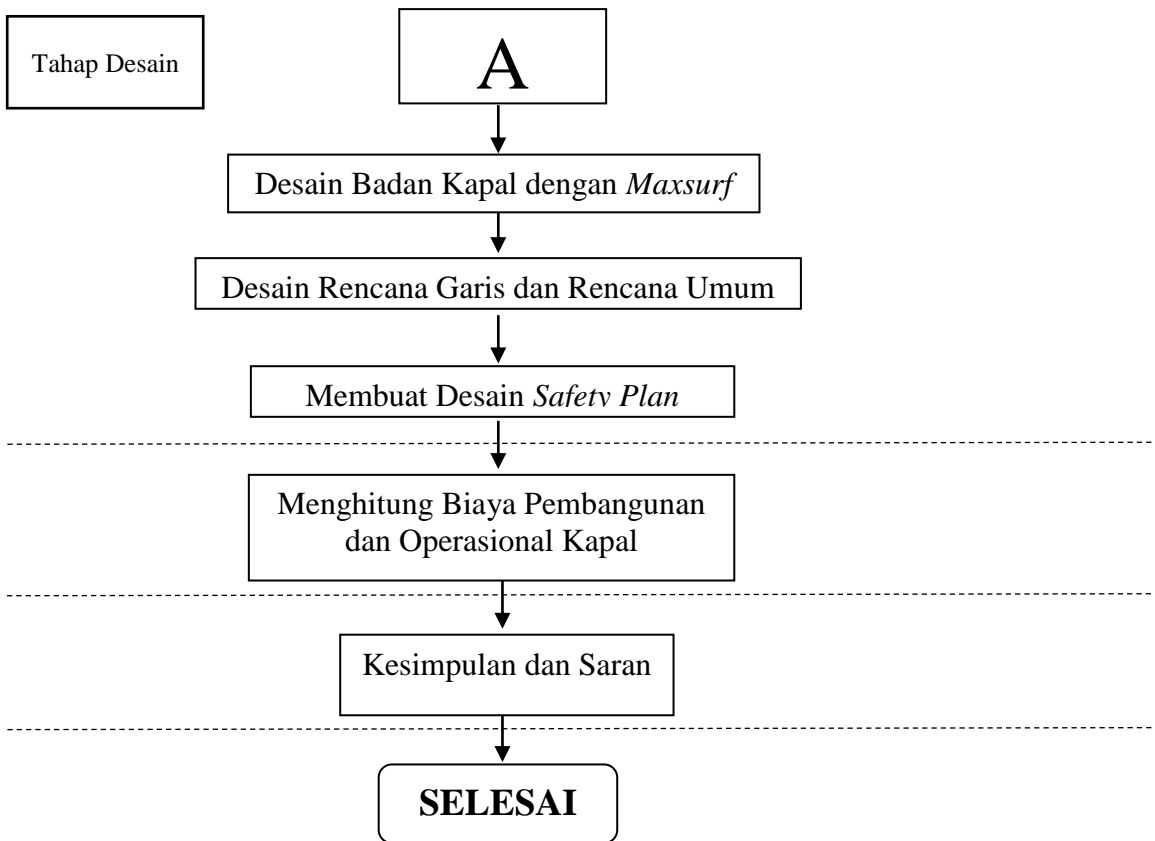
BAB IV METODOLOGI

IV.1 Diagram Alir

Diagram alir (*flowchart*) metodologi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini dapat dilihat pada Gambar IV.1 dan Gambar IV.2. Pada diagram telah di berikan poin-poin yang akan di jelaskan setiap poinnya. Ada satu tahap pengerjaan pemeriksaan pemenuhan hasil perhitungan berdasarkan kriteria tertentu. Jika hasil pemeriksaan memenuhi maka bisa lanjut ke tahap selanjutnya, jika hasil tidak memenuhi maka harus kembali ke tahap sebelumnya untuk melakukan analisis ulang.



Gambar IV.1 Diagram alir metodologi tahap I.



Gambar IV.2 Diagram alir metodologi tahap I

IV.2. Tahap Pengerjaan

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pembelajaran dan pengumpulan data berupa kondisi perairan di Kepulauan Kangean, operasional pelayanan publik yang ada di darat dan teori-teori yang berkaitan dengan analisis desain kapal layanan publik, meliputi perhitungan *freeboard*, stabilitas, perencanaan keselamatan, dan perhitungan biaya.

2. Pengumpulan Data

Sebelum dilakukan desain kapal terlebih dahulu harus didapatkan data-data yang dibutuhkan, antara lain data pengunjung layanan publik untuk di puskesmas, SIM dan Samsat. Selain itu didapatkan data peralatan yang dibutuhkan untuk menunjang pelayanan publik tersebut.

3. Analisa Data dan Penentuan *Payload*

Setelah didapatkan data-data yang diperlukan sudah terkumpul, selanjutnya dilakukan analisis data. Dari analisis data yang dilakukan maka akan didapat *Payload*

kapal atau jumlah muatan yang akan diangkut oleh kapal tersebut. Untuk kapal ini sendiri didapatkan *payload* kapal sebesar 7.8 ton.

4. Desain *Layout* Awal Kapal

Setelah *Payload* atau jumlah muatan kapal ditentukan, selanjutnya dilakukan pendesainan awal *layout* kapal yang akan didesain. Pendesainan *layout* ini berdasarkan *payload* yang telah ditentukan tadi. Hasil dari desain *layout* awal ini adalah ukuran utama awal kapal, yaitu berupa panjang, lebar, tinggi, dan sarat kapal.

5. Kajian Teknis

Setelah didapatkan ukuran utama awal kapal, selanjutnya dilakukan kajian teknis. Kajian teknis disini adalah perhitungan-perhitungan teknis terkait pendesainan kapal. Pertama adalah perhitungan koefisien, yaitu meliputi block coefficient (CB), midship coefficient (CM), Prismatic Coefficient (Cp), Longitudinal Center of Bouyancy (LCB), dan lain-lain. Setelah itu dilakukan perhitungan perbandingan ukuran utama. Perbandingan ini ada rangenya, dimana telah diatur dalam dikta-diktat desain kapal. Setelah itu dilakukan perhitungan hambatan kapal dan propulsi kapal untuk menentukan mesin yang digunakan. Lalu dilakukan perhitungan DWT dan LWT serta dilakukan koreksi pada perhitungan tersebut dibandingkan dengan Displacement. Setelah itu dilakukan perhitungan freeboard dan stabilitas kapal. Jika semua perhitungan yang telah dilakukan tersebut memenuhi maka akan didapatkan ukuran utama akhir kapal. Tetapi jika masih ada yang belum memenuhi, maka dilakukan perhitungan lagi dengan mengubah ukuran utama awal kapal sampai semua perhitungan diatas memenuhi semua.

6. Perhitungan Desain Rencana Garis dan Rencana Umum

Setelah perhitungan dilakukan, maka akan didapatkan ukuran utama akhir kapal. Dimana ukuran utama akhir kapal ini akan digunakan untuk mendesain Rencana Garis dan Rencana Umum dari kapal. Pembuatan desain Rencana Garis dilakukan dengan menggunakan *software maxsurf*. Setelah desain Rencana Garis selesai dilanjutkan desain Rencana Umum kapal dengan menggunakan *software Auto-Cad*. Pada pendesainan Rencana Umum ada beberapa hal yang direncanakan, yaitu :

1. Jarak gading 500 mm
2. Jarak penumpu 5 kali jarak gading
3. Terdapat 3 sekat, yaitu sekat buritan, sekat kamar mesin, dan sekat haluan
4. Tidak ada *double bottom*, akan tetapi diberi *platform* 0.5 m

5. Di geladak utama ada ruangan untuk layanan SIM dan layanan Samsat
6. Bridge deck ada ruangan layanan kesehatan (Puskesmas)
7. Di deck 3 terdapat ruang navigasi
8. Sedangkan di *bottom* terdapat ruang *control panel*, dan tangki-tangki

7. Perencanaan Keselamatan (*Safety Plan*)

Perencanaan keselamatan dilakukan pada kondisi setelah kapal sudah memenuhi semua kajian teknis, dimana jumlah penumpang diperhitungkan dalam penentuan jumlah peralatan keselamatan. Perencanaan keselamatan kapal mengacu pada SOLAS 1974.

9. Perhitungan Biaya

Perhitungan biaya yang dilakukan adalah perhitungan pembangunan kapal dan biaya operasional kapal.

BAB V ANALISIS TEKNIS

V.1. Survei Lapangan

Survei Lapangan merupakan salah satu metode pengumpulan data dalam penelitian kualitatif yang tidak memerlukan pengetahuan mendalam akan literature yang digunakan dan kemampuan tertentu dari pihak peneliti. Penelitian lapangan biasa dilakukan untuk memutuskan kea rah mana penelitiannya berdasarkan konteks. Penelitian lapangan biasa diadakan di luar ruangan.

Dalam Tugas Akhir yang dikerjakan ini, pengambilan data dalam survei lapangan dilakukan di Polres Lamongan, kantor Samsat Lamongan dan Puskesmas Kecamatan Deket, Lamongan. Pertimbangan dalam mengambil data ke tempat ini adalah :

- Tempat lebih dekat dengan pihak peneliti
- Menghemat waktu
- Mudah mendapatkan data
- Jumlah warga yang hampir sama dengan Kepulauan Kangean

Data yang diambil dari tempat pengurusan Surat Izin Mengemudi (SIM) di Polres Lamongan, kantor Satuan Administrasi Manunggal Satu Atap (Samsat) dan Puskesmas Kecamatan Deket, Lamongan adalah luasan dari ruangan-ruangan yang ada di kantor tersebut, antara lain :

- Ruang layanan pembuatan SIM
- Ruang kantor Samsat
- Ruang Layanan Puskesmas

Dari luasan ini, dapat dijadikan tolok ukur untuk membuat layout awal.

V.1.1 Ruang Layanan Pembuatan SIM

Adalah ruang layanan pembuatan surat izin mengemudi (SIM) dalam lingkup polisi resort (Polres) di suatu Kabupaten. Dimana layanan ini ditujukan untuk masyarakat yang telah memiliki usia di atas 17 tahun dan sudah mengendarai kendaraan bermotor, baik itu sepeda motor ataupun mobil. Di dalam ruangan layanan pembuatan SIM terbagi menjadi menjadi beberapa ruangan seperti :

- Ruang Registrasi dan Administrasi



Gambar V.1 Tempat/Ruang Registrasi dan administrasi layanan pembuatan SIM

(Sumber : Survey langsung di Polres Lamongan)

- Ruang Tunggu



Gambar V.2 Ruang tunggu

(Sumber : Survey langsung di Polres Lamongan)

- Ruang Uji Teori dan Uji Praktek



Gambar V. 3 Ruang uji teori dan uji praktek
(Sumber : Survey langsung di Polres Lamongan)

- Ruang Foto dan Pengambilan SIM



Gambar V. 4 Ruang foto dan pengambilan SIM
(Sumber : Survey langsung di Polres Lamongan)

V.1.2. Ruang Kantor Samsat

Adalah ruang layanan pengurusan pajak kendaraan bermotor, baik roda empat maupun roda dua yang di naungi oleh DIPENDA (Dinas Pendapatan Daerah) dan pihak Kepolisian yang bertujuan untuk mencegah adanya pemalsuan Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK). Dimana di dalam layanan ini hanya memiliki ruangan layanan registrasi dan administrasi dan ruang tunggu yang dapat di lihat pada Gambar V.5 berikut.



Gambar V.5 Ruang registrasi dan administrasi dan ruang tunggu
(Sumber : Survey langsung di Kantor Samsat Lamongan)

V.1.3. Ruang Layanan Puskesmas

Adalah ruang layanan yang menyelenggarakan upaya kesehatan yang bersifat menyeluruh, terpadu, merata, dapat diterima dan terjangkau oleh masyarakat, dengan peran serta aktif masyarakat dan menggunakan hasil pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tepat guna, dengan biaya yang dapat dipikul oleh pemerintah dan masyarakat. Upaya kesehatan tersebut diselenggarakan dengan menitikberatkan kepada pelayanan untuk

masyarakat luas guna mencapai derajat kesehatan yang optimal, tanpa mengabaikan mutu pelayanan kepada perorangan. Adapun layanan yang ada dalam puskesmas ini yaitu:

- Poli Umum



Gambar V. 6 Ruang layanan poli umum di puskesmas
(Sumber : Survey langsung di Puskesmas Kecamatan Deket, Lamongan)

- Poli KIA (Kesehatan Ibu dan Anak)



Gambar V. 7 Ruang layanan poli KIA (KEsehatan Ibu dan Anak)
(Sumber : Survey langsung di Puskesmas Kecamatan Deket, Lamongan)

- Poli Gigi & Mulut dan Poli Kesga (Kesehatan Keluarga) & Gizi



Gambar V. 8 Ruang Layanan Poli gigi & mulut dan Poli kesga & gizi
(Sumber : Survey langsung di Puskesmas Kecamatan Deket, Lamongan)

- Ruang Obat, Loker dan Ruang tunggu



Gambar V. 9 Ruang obat, Loker dan Ruang tunggu
(Sumber : Survey langsung di Puskesmas Kecamatan Deket, Lamongan)

V.1.4 Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk Kecamatan Deket, Kabupaten Lamongan adalah

- Laki-laki = 20466 Jiwa
- Perempuan = 20579 Jiwa
- Total = 41045 Jiwa

Jika dibandingkan dengan jumlah penduduk di dua kecamatan yang ada di Kepulauan Kangean, yaitu Kecamatan Arjasa dan Kecamatan Kangean adalah

- Laki-laki = 37343 Jiwa
- Perempuan = 42907 Jiwa
- Total = 81060 Jiwa

Jika dibandingkan antara Kecamatan Deket dan Kepulauan Kangean memiliki perbandingan 1:2, dimana di Kepulauan Kangean memiliki dua Kecamatan, yaitu Kecamatan Arjasa dan Kecamatan Kangean. Jadi selisih dari perbandingan ini tidak begitu jauh, maka data dari Kecamatan Deket dapat dijadikan sumber untuk mengerjakan Tugas Akhir tentang kapal layanan publik di Kepulauan Kangean, Kabupaten Sumenep.

V.2. Desain Awal

Dari survey lapangan di dapatkan luasan ruangan-ruangan layanan publik yang di butuhkan untuk membuat desain awal kapal layanan publik. Namun luasan ruangan layanan yang ada di darat tidak sama dengan luasan ruangan layanan yang ada di kapal, karena lahan di kapal tidak seluas yang ada di darat. Ukuran ruangan yang ada di darat di minimalisir agar bisa optimal. Tujuan pembuatan desain awal ini untuk mencari ukuran awal kapal yang dapat digunakan untuk perhitungan mencari ukuran utama kapal. Ukuran awal kapal dari desain awal adalah :

- Loa = 32 m
- B = 7.48 m
- H = 3.12 m
- T = 2 m

Dari desain awal didapat ukuran ruangan di kapal layanan publik, yaitu :

- Ruang layanan SIM dan Samsat
 1. Ruang Registrasi & Administrasi dan Ruang Tunggu
 Panjang = 5.6 m Luas = 28 m²

Lebar = 5 m

2. Ruang Foto

Panjang = 4 m Luas = 12 m²

Lebar = 3 m

3. Ruang Entry Data

Panjang = 2.5 m Luas = 3 m²

Lebar = 1.2 m

4. Ruang Uji Teori

Panjang = 5 m Luas = 13.5 m²

Lebar = 2.7 m

5. Ruang Uji Praktek

Panjang = 3.5 m Luas = 10.5 m²

Lebar = 3 m

- Ruang layanan Puskesmas

1. Poli Umum dan Poli KIA

Panjang = 3.67 m Luas = 9.175 m²

Lebar = 2.5 m

2. Poli Kesga & Gizi, Poli Gigi & Mulut dan Ruang Obat

Panjang = 3 m Luas = 6 m²

Lebar = 2 m

3. Loker

Panjang = 2.4 m Luas = 4.8 m²

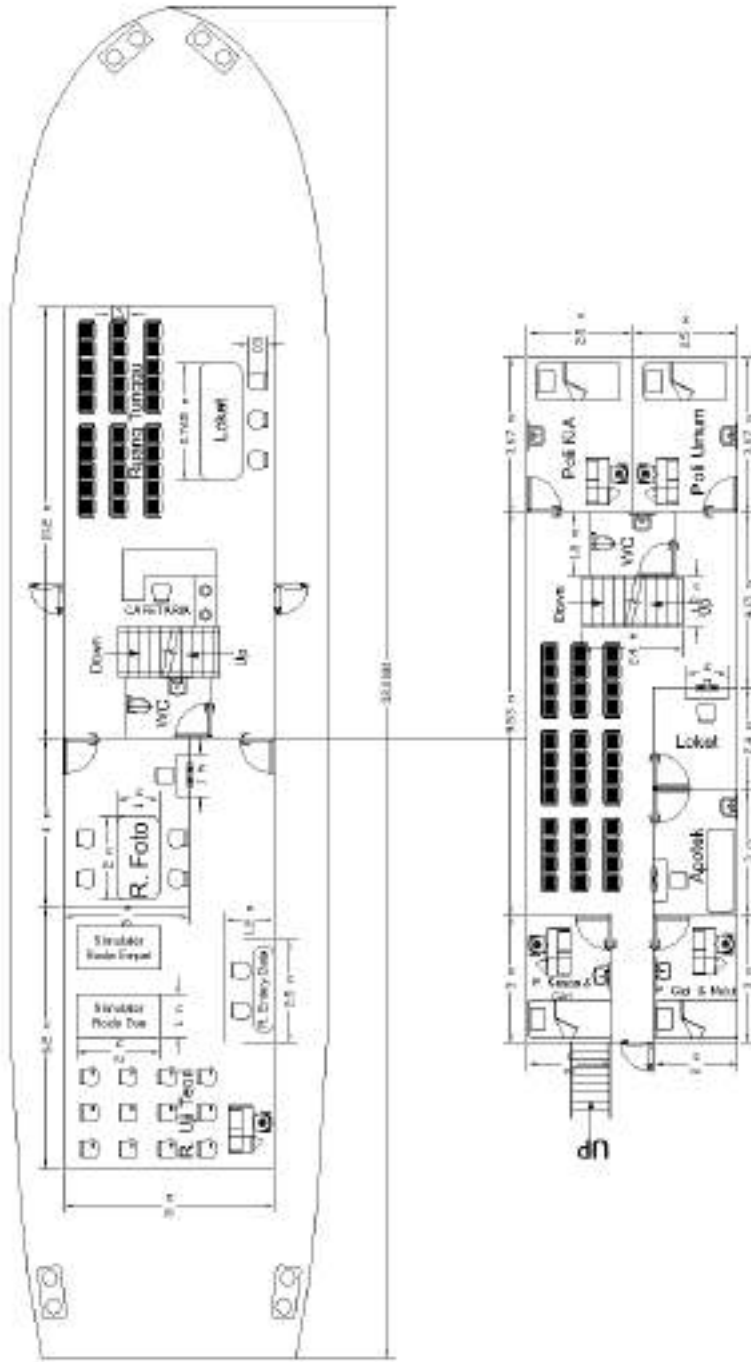
Lebar = 2 m

4. Ruang Tunggu

Panjang = 5.5 m Luas = 13.75 m²

Lebar = 2.5 m

Dari ukuran yang didapat, kemudian dibuat desain awal yang dapat dilihat pada Gambar V.10 berikut.



Gambar V. 10 Desain awal kapal layanan publik

V.3. Perhitungan Teknis

Setelah dilakukan survey untuk mendapatkan desain awal, selanjutnya dilakukan perhitungan teknis. Perhitungan teknis dilakukan untuk mendapatkan nilai yang akan digunakan untuk mendapatkan nilai optimum nantinya.

V.3.1. Perhitungan Koefisien

- *Froude Number (Fn)*

Bilangan *Froude* adalah sebuah bilangan tak bersatuan yang digunakan untuk mengukur resistensi dari sebuah benda yang bergerak melalui air, dan membandingkan benda-benda dengan ukuran yang berbeda-beda. Didapatkan *Froud Number* sebagai berikut (Lewis, 1988) :

$$Fn = \frac{Vs}{\sqrt{g \cdot L}}$$

Dimana:

Vs = Kecepatan dinas (m/s)

g = Gravitasi (m/s^2)

L = L kapal (m)

$Fn = 0.2867$

$0,15 \leq Fn \leq 0,3$

- Perhitungan rasio ukuran utama

$L/B = 4.409$; Multi Hullship $\rightarrow 3 < L/B < 10$

$B/T = 4.000$; Multi Hullship $\rightarrow 1.8 < B/T < 5$

$H/L = 0.08448$; Multi Hullship $\rightarrow 0.07 < H/L < 0.1$

$L/T = 17.638$; PNA Vol. I hal. 19 $\rightarrow 10 < L/T < 30$

$L/16 = 2.205$; BKI Vol. II Tahun 2006 $\rightarrow H > L/16$

- Koefisien Blok

Dari perhitungan didapatkan CB sebesar (Parson, 2001) :

$$\begin{aligned} C_B &= -4.22 + 27.8 \cdot \sqrt{Fn} - 39.1 \cdot Fn + 46.4 \cdot Fn^3 \\ &= 0,57 \end{aligned}$$

- Koefisien bidang *midship*

Koefisien *Midship* adalah perbandingan antara luas penampang gading besar yang terendam air dengan luas suatu penampang yang lebarnya = B dan tingginya = T. Dari perhitungan didapat harga C_M (Parson, 2001).

$$\begin{aligned} C_M &= 0.977 + 0.085 \cdot (C_B - 0.6) \\ &= 0,973 \end{aligned}$$

- Koefisien bidang garis air

Koefisien *waterplan* adalah perbandingan antara volume badan kapal yang ada dibawah permukaan air dengan volume sebuah prisma dengan luas penampang pada L_{wl} dan tinggi = T. Dari perhitungan ukuran yang optimal didapat harga C_{WP} (Parson, 2001) :

$$\begin{aligned} C_{WP} &= 0.444 + 0.860 \cdot C_P \\ &= 0,681 \end{aligned}$$

- L_{CB}

Length Center of Buoyancy adalah jarak titik gaya angkat secara memanjang. Didapatkan L_{CB} sebagai berikut (Schneekluth, 1998):

a. L_{CB} (%)

$$\begin{aligned} L_{CB} &= 8.80 - 38.9 \cdot F_n \\ &= -1.957 \% L_{CB} \end{aligned}$$

b. L_{CB} dari M

$$\begin{aligned} &= \frac{L_{CB} (\%)}{100} \cdot L_{PP} \\ &= -0.6903 \quad \text{m dari M} \end{aligned}$$

c. L_{CB} dari AP

$$\begin{aligned} L_{CB} &= 0.5 \cdot L_{PP} + L_{CBM} \\ &= 16.947244 \quad \text{m dari AP} \end{aligned}$$

- Koefisien prismatic

Koefisien Prismatic adalah perbandingan antara volume badan kapal yang ada di bawah permukaan air dengan volume sebuah prisma dengan luas penampang *midship* dan panjang L_{wl} . Atau sama dengan koefisien balok dibagi koefisien *midship*. Dari perhitungan ukuran yang optimal didapat harga C_p (Dokkum, 2003):

$$\begin{aligned} C_p &= \frac{C_B}{C_M} \\ &= 0,583 \end{aligned}$$

- Volume displamen

Berikut adalah perhitungan dari volume displamen (Dokkum, 2003) :

$$\begin{aligned} V &= L \cdot B \cdot T \cdot C_B \\ &= 333.286 \quad \text{m}^3 \end{aligned}$$

- Berat displasemen

$$\begin{aligned} D &= V \cdot \rho \\ &= 341.618 \quad \text{ton} \end{aligned}$$

V.3.2. Perhitungan Hambatan

Metode yang digunakan untuk menghitung tahanan kapal menggunakan Metode Holtrop. Untuk perhitungannya adalah sebagai berikut (Lewis, 1988) :

A. Perhitungan R_w/W

A.1 Perhitungan koefisien C_1

$$\begin{aligned} C_1 &= 2223105C_4^{3.7861} (T/B)^{1.0796} (90-iE)^{(-1.3757)} \\ &= 4.49 \end{aligned}$$

A.2 Perhitungan koefisien C_2

$$C_2 = 1 \quad ; \text{ karena tanpa bulbousbow}$$

A.3 Perhitungan koefisien C_3

$$C_3 = 1 - (0.8 \times A_T) / (B \times T \times C_M) \quad ; A_T = 0 \text{ sehingga}$$

$$C_3 = 1$$

A.4 Parameter d

$$d = -0.9$$

A.5 Perhitungan Koefisien C_5

$$\begin{aligned} C_5 &= 8.0798C_p - 13.8673C_p^2 + 6.9844C_p^3 \\ &= 1.381 \end{aligned}$$

A.6 Perhitungan Koefisien A_6

$$C_6 = \text{koefisien pengaruh terhadap harga } L^3/V$$

Untuk $(L^3/V \leq 512)$, maka C_6 adalah :

$$C_6 = -1.69385$$

A.7 Perhitungan Koefisien m_1

$$\begin{aligned} m_1 &= 0.01404 (L/T) - 1.7525 (V^{1/3}/L) - 4.7932 (B/L) - C_5 \\ &= -2.552 \end{aligned}$$

A.8 Perhitungan Koefisien m_2

$$\begin{aligned} m_2 &= C_6 \times 0.4 \times e^{-0.034 \times Fn^{(-3.29)}} \\ &= -0.05618 \end{aligned}$$

A.9 Perhitungan Koefisien λ

$$\begin{aligned} \lambda &= 1.446C_p - 0.03 L/B \\ &= 0.717 \end{aligned}$$

A.10 Perhitungan W

$$\begin{aligned} W &= D \times g \\ &= 3351.27 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sehingga, harga } R_w / W \text{ adalah : } C_1 C_2 C_3 e^{m_1 \times Fn^d + m_2 \cos (IFn^{(-2)})} \\ &= 0.00116 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka, harga } RW ; \\ &= 3.895 \text{ kN} \end{aligned}$$

B. Perhitungan (1+k)**B.1 Perhitungan koefisien (1+k₁)**

$$1+k_1 = 0.93 + 0.4871c (B/L)^{1.0681} (T/L)^{0.4611} (L/LR)^{0.1216} (L^3/V)^{0.3649} (1-C_p)^{(-0.6042)}$$

$$\begin{aligned} L_R/L &= 1 - C_p + 0.06C_p LCB / (4C_p - 1) \\ &= 0.399 \end{aligned}$$

Sehingga, harga 1+k₁ adalah :

$$1+k_1 = 1.237$$

B.2 Perhitungan koefisien (1+k₂)

$$\begin{aligned} 1+k_2 &= 1.5 \text{ (single screw ship)} \\ &= 1.4 \text{ (for bilge keel)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (1+k_2)_{\text{eff}} &= \frac{\sum S_i (1+k_2)_i}{\sum S_i} \\ &= 1.5 \end{aligned}$$

B.3 Perhitungan luas permukaan basah

$$\begin{aligned} WSA &= L(2T+B)C_m^{0.5} (0.4530+0.4425C_b-0.2863C_m- \\ &0.003467(B/T)+0.3696C_{wp}) + \\ &2.38(A_{BT}/C_b) \\ &= 288.23 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

B.4 Perhitungan luas pada tonjolan

$$\begin{aligned}
 S_{\text{kemudi}} &= \text{luasan daun kemudi} \\
 &= C_1 C_2 C_3 C_4 ((1.75 L T) / 100) \\
 &= 2.311 \text{ m}^2 \\
 S_{\text{bilge}} &= \text{luasan bilge keel} \\
 &= 0.6 C_b L (0.18 / (C_b - 0.2)) \\
 &= 0 \text{ m}^2 \\
 S_{\text{app}} &= S_{\text{kemudi}} + S_{\text{bilge}} \\
 &= 2.311 \text{ m}^2 \\
 S_{\text{total}} &= WSA + S_{\text{app}} \\
 &= 290.546 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

B.5 Perhitungan nilai 1+k

$$\begin{aligned}
 1+k &= 1 + k_1 + [1 + k_2 - (1 + k_1)] S_{\text{app}} / S_{\text{tot}} \\
 &= 1.24
 \end{aligned}$$

C. Perhitungan koefisien gesek (C_F)

$$\begin{aligned}
 C_F &= 0.075 / (\log R_n - 2)^2 \\
 &= 0.00189
 \end{aligned}$$

D. Perhitungan model-ship correlation allowance (C_A)

$$\begin{aligned}
 C_A &= 0.006 (L_{WL} + 100)^{-0.16} - 0.00205 \\
 &= 0.000681715
 \end{aligned}$$

E. Perhitungan hambatan total (RT)

$$\begin{aligned}
 RT &= R_T = \frac{1}{2} \rho V^2 S_{\text{tot}} [C_F (1+k) + C_A] + \frac{R_W}{W} W \\
 &= 15.800 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Margin 15 % , sehingga ;

$$RT = 18.170 \text{ kN}$$

V.3.3. Perhitungan Propulsi dan Daya Mesin Induk

Perhitungan Propulsi dan daya mesin induk ini tergantung dari hambatan total yang telah dihitung. Berikut langkah perhitungannya :

Perhitungan Awal

$$\begin{aligned}
 1+k &= 1.2388246 \\
 C_F &= \frac{0.075}{(\log_{10} R_n - 2)} \\
 \cdot &= 0.001889
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
C_A &= 0,0007 \\
C_V &= (1 + k) \cdot C_F + C_A \\
&= 0,0030215 \\
w &= 0.3 \cdot C_B + 10 \cdot C_V \cdot C_B - 0.1 \\
&= 0,087497 \\
t &= 0,1 \\
V_a &= \text{Speed of Advance} \\
&= V_S \cdot (1 - w) \\
&= 4.694
\end{aligned}$$

Effective Horse Power (EHP)

$$\begin{aligned}
P_E &= R_T \cdot V_S \\
&= 93.466 \quad \text{kW}
\end{aligned}$$

Thrust Horse Power

$$\begin{aligned}
P_T &= P_E \cdot \frac{(1 - w)}{(1 - t)} \\
&= 94.764 \quad \text{kW}
\end{aligned}$$

Propulsive Coefficient Calculation

$$\begin{aligned}
\eta_H &= \text{Hull Efficiency} \\
&= \frac{(1 - t)}{(1 - w)} \\
&= 0.9863 \\
\eta_O &= \text{Open Water Test Propeller Efficiency} \\
&= 0,6 \quad (\text{diasumsikan}) \\
\eta_r &= \text{Rotative Efficiency} \\
&= 0,985 \\
\eta_D &= \text{Quasi-Propulsive Coefficient} \\
&= \eta_H \cdot \eta_O \cdot \eta_r \\
&= 0,5829 \\
P_D &= \text{Delivered Power at Propeller} \\
&= \frac{P_E}{\eta_D} \\
&= 160.345 \quad \text{kW}
\end{aligned}$$

Shaft Horse Power

$$\begin{aligned}
 \eta_s &= \text{Shaft Efficiency ; (0.981 ~ 0.985)} \\
 &= 0.98 \quad ; \text{ untuk mesin di after} \\
 \text{PS} &= \text{Shaft Power} \\
 &= \frac{PD}{\eta_s} \\
 &= 163.618 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

Brake Horse Power Calculation (BHP)

$$\begin{aligned}
 \eta_R &= \text{Reduction Gear Efficiency} \\
 &= 0.98 \\
 P_{B0} &= \text{Brake Horse Power (BHP}_0\text{)} \\
 &= \frac{PS}{\eta_R} \\
 &= 166.957 \text{ kW} \\
 \text{Koreksi MCR} &= 15\% \cdot P_{B0} \\
 \text{PB} &= (115\% \cdot P_{B0}) \cdot 115\% = \text{BHP} \\
 \text{BHP} &= \mathbf{192.000} \text{ kW} \\
 &= \mathbf{192 \cdot 1.3596} \text{ HP} \\
 &= \mathbf{261.044} \text{ HP}
 \end{aligned}$$

V.3.4. Pemilihan Mesin Induk

Pemilihan mesin induk didasarkan pada perhitungan daya mesin induk. Daya mesin induk yang dicari harus lebih tinggi dari perhitungan, agar dihasilkan kecepatan yang diinginkan.

1. MCR Mesin

$$\begin{aligned}
 \text{BHP} &= 192 \text{ kW} \\
 &= 261.044 \text{ HP}
 \end{aligned}$$

2. Mesin

$$\begin{aligned}
 \text{Merk} &= \text{CAT Marine Propulsion Engine} \\
 \text{Type} &= 3126B
 \end{aligned}$$

3. Daya Mesin yang digunakan

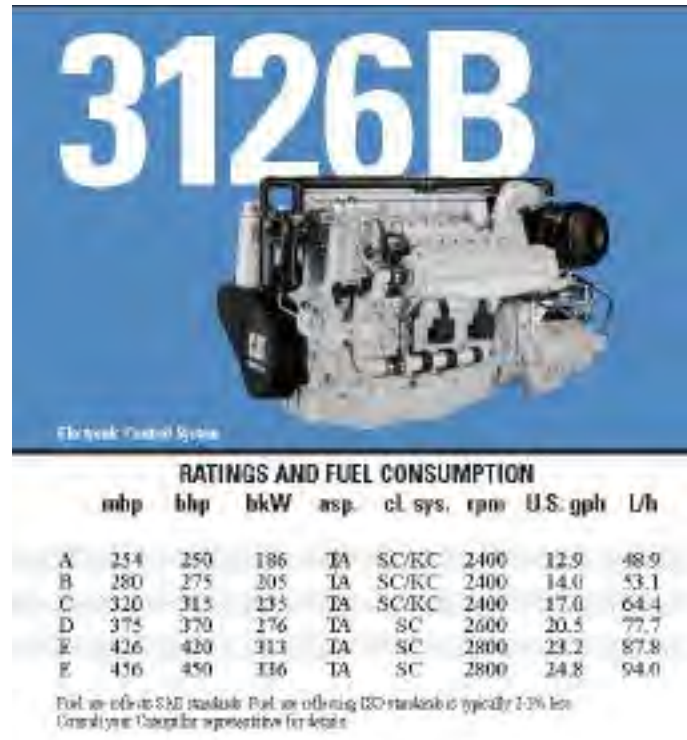
$$\begin{aligned}
 \text{Daya} &= 235 \text{ kW} \\
 &= 315 \text{ HP}
 \end{aligned}$$

4. Konsumsi Fuel Oil

= 17 gph

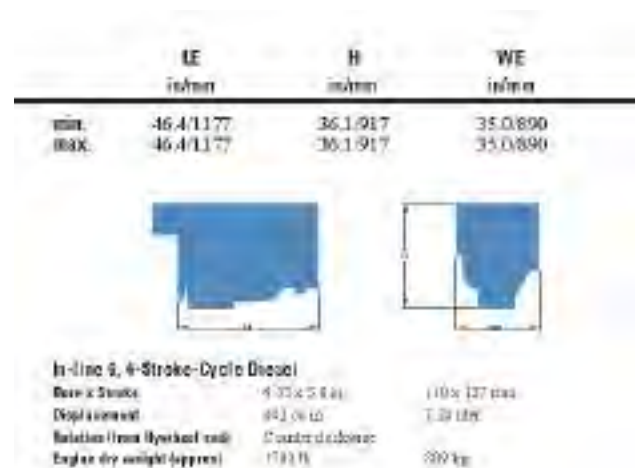
= 64 Kg/h

5. Spesifikasi Mesin :



Gambar V. 11 Spesifikasi mesin induk

6. Ukuran Dimesional Mesin



Gambar V. 12 Ukuran dimensional mesin induk

L	=	1584	mm
W	=	890	mm
H	=	917	mm
Dry mass	=	0.809	ton
LCG	=	-3.4875	m terhadap <i>midship</i>
KG	=	(0.5*tinggi mesin) + h	
h	=	62.5 b	mm (Biro Klasifikasi Indoneia, 2006)
b	=	Jarak terluar dari kapal (B kapal)	
Maka			
h	=	500	mm
	=	0.5	m
hmin	=	1.00	m
KG	=	1.4585	m

7. Pemilihan Generator Set

Daya Genset	=	25% Engine
	=	58.75 kW
Merk	=	Caterpillar
Type	=	3035
Daya	=	60 kW
W	=	735 mm
L	=	1394 mm
H	=	1186 mm
Dry mass	=	0.715 ton



3054

Submarine Diesel Engines


RATINGS AND FUEL CONSUMPTION

	Gen Set					
	ekW @ 30ft	kV•h	asp.	rpm	U.S. gph	L/h
60 Hz/zt	40	50	NA	1800	3.3	12.5
	57	90	T	1800	3.2	50.3
50 Hz/zt	33	45	NA	1500	3.7	10.4
	60	75	T	1500	4.3	17.3

	Gen Set					
	ekW @ 30ft	kV•h	asp.	rpm	U.S. gph	L/h
60 Hz/zt	37	37	NA	1800	3.3	12.5
50 Hz/zt	12	32	NA	1500	3.7	10.4

Gambar V. 13 Spesifikasi generator set

	LE mm/in	LC mm/in	B mm/in	WE mm/in
min.	NA	34.0/1304	46.7/1186	23.8/733
max.	NA	34.0/1304	46.7/1186	23.8/733



In-Line 4, 4-Stroke-Cycle Diesel

Block Dimensions	294 x 113 mm	300 x 117 mm
Displacement	50 l (3.1 cu ft)	40 l (2.5 cu ft)
Rated (100% speed) net	Continuous	
Maximum net weight (optional)	1136/1107 lb	1117/1084 lb

Gambar V. 14 Ukuran dimensional generator

$$\begin{aligned} \text{LCG} &= -3.1154 \text{ m terhadap } \textit{midship} \\ \text{KG} &= (0.5 \cdot \text{tinggi mesin}) + h \\ h &= 62.5 \text{ b mm (Biro Klasifikasi Indoneia, 2006)} \\ b &= \text{Jarak terluar dari kapal (B kapal)} \\ \text{Maka} \\ h &= 500 \text{ mm} \\ &= 0.5 \text{ m} \\ \text{hmin} &= 1.00 \text{ m} \\ \text{KG} &= 1.4585 \text{ m} \end{aligned}$$

V.3.5. Perhitungan LWT dan Titik Berat LWT

Light Weight Tonnage (LWT) adalah berat kapal kosong terdiri dari berat kapal sampai geladak teratas, berat bangunan atas. Perhitungannya adalah berikut ini (Schneekluth, 1998) :

1. Berat Permesinan

$$\begin{aligned}
 L_{pp} &= 35.275 \text{ m} \\
 L_{wl} &= 36.686 \text{ m} \\
 B &= 8 \text{ m} \\
 D &= 3.12 \text{ m} \\
 n_{rpm} &= 110 \text{ rpm} \\
 A_e/A_0 &= 0.4 \\
 Z &= 4 \text{ buah (jumlah daun propeller)} \\
 PD &= 160.345 \text{ kW} \\
 PB &= 261.044 \text{ kW} \\
 W_e &= 0.809 \text{ ton (Berat mesin induk)}
 \end{aligned}$$

• *Propulsion Unit*

$$\begin{aligned}
 W_{gearbox} &= (0.34-0.4).PB/n \\
 &= 0.608 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 l &= \text{Panjang poros} \\
 &= 5.6 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_s/l &= \text{Berat poros/panjang poros} \\
 &= 0.081.(PD/n_{rpm}).2/3 \\
 &= 0.079 \text{ ton/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_s &= \text{Berat Poros Propeller} \\
 &= M_s.l/l \\
 &= 0.95249 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d &= \text{diameter shaft} \\
 &= 11.5 (Pd/n)^{1/3} \\
 &= 0.130 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 K &= \text{Koefisien Fixed Propeller} \\
 &= 0.18A_e/A_0-(z-2)/100 \\
 &= 0.05719
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{prop} &= \text{Berat Propeller} \\ &= D^3 \cdot K \\ &= 0.1117 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{propulsi} &= W_{gear} + M_s + W_{prop} \\ &= 2.013 \text{ ton} \end{aligned}$$

- *Electrical Unit*

$$W_{gs} = 1.43 \text{ ton (2 Genset) (dari katalog)}$$

- *Other Weight*

$$\begin{aligned} W_{ot} &= (0.04-0.07) \cdot PB \\ &= 10.4417 \text{ ton} \end{aligned}$$

Berat Permesinan Total

$$\begin{aligned} W &= W_e + W_{propulsi} + W_{gs} + W_{ot} \\ &= 14.69 \text{ ton} \end{aligned}$$

Titik Berat Permesinan

Berat disebarikan dari ujung sterntube sampai ujung depan bangunan atas

$$\begin{aligned} \text{Maka panjang penyebaran} &= 26.7017 \text{ m} \\ LCG &= -3.4849 \\ KG &= h + 0.3(H - h) \\ h &= 0.5 \text{ m} \\ H &= 3.12 \text{ m} \\ KG &= 1.286 \text{ m} \end{aligned}$$

2. Berat Baja (Schneekluth, 1998).

Input Data

$$\begin{aligned} L_{pp} &= 35.275 \text{ m} \\ B &= 8 \text{ m} \\ H &= 3.12 \text{ m} \\ \Delta &= 341.6175 \text{ ton} \end{aligned}$$

Volume Deck House (V_{DH})

1. Volume Deck House (V_{DH})

$$\begin{aligned} \text{Panjang Layer } (\ell_{DH}) &= 21.354 \text{ m} \\ \text{Lebar Layer } (b_{DH}) &= 5 \text{ m} \\ \text{Tinggi Layer } (t_{DH}) &= 2.3 \text{ m} \quad ; \text{ asumsi} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Layer (V}_{DH}) &= \ell_{DH} \cdot b_{DH} \cdot t_{DH} \\ &= 245.57215 \quad \text{m}^3 \\ 2. \text{ Volume Layer 2 (V}_{DH2}) & \\ \text{Panjang Layer 2 (}\ell_{DH2}) &= 16.8 \quad \text{m} \\ \text{Lebar Layer 2 (}b_{DH2}) &= 5 \quad \text{m} \\ \text{Tinggi Layer 2 (}t_{DH2}) &= 2.3 \quad \text{m} \quad ; \text{ asumsi} \\ \text{Volume Layer 2 (V}_{DH2}) &= \ell_{DH2} \cdot b_{DH2} \cdot t_{DH2} \\ &= 193.2 \quad \text{m}^3 \\ 3. \text{ Volume Anjungan (V}_{AN}) & \\ \text{Panjang Layer 3 (}\ell_{AN}) &= 6.4872 \quad \text{m} \\ \text{Lebar Layer 3 (}b_{AN}) &= 4 \quad \text{m} \\ \text{Tinggi Layer 3 (}t_{AN}) &= 2.3 \quad \text{m} \quad ; \text{ asumsi} \\ \text{Volume Layer 3 (V}_{AN}) &= \ell_{AN} \cdot b_{AN} \cdot t_{AN} \\ &= 59.68224 \quad \text{m}^3 \\ 4. \text{ Volume Bulwark (V}_{bulwark}) & \\ \text{Input Data:} & \\ \text{Luasan Bulwark} &= 231.274 \quad \text{m}^3 \end{aligned}$$

Volume Deck House

$$\begin{aligned} V_{DH} &= V_{DH} + V_{DH2} + V_{AN} + V_{BULWARK} \\ &= 729.7284 \quad \text{m}^3 \\ W_{st} &= \text{Berat Baja} \\ &= \text{L.B.DA.Cs} \\ C_s &= C_{so} + (0.064e^{-a}) \quad , \quad a = 0.5u + 0.1u^{2.45} \\ u &= \text{Log}(\Delta/100) \\ u &= 0.5335 \\ C_{so} &= 0.058 \quad (\text{Kapal Penumpang}) \\ C_s &= 0.1049 \\ DA &= \text{Tinggi kapal setelah dikoreksi bangunan atas dan rumah geladak} \\ &= H + \frac{V_{DH}}{L_{pp} \cdot B} \\ &= 5.7059 \quad \text{m} \\ W_{st} &= \text{L.B.DA.Cs} \\ &= 168.99 \quad \text{ton} \end{aligned}$$

* Koreksi berat untuk konstruksi dan struktur tanki sebesar 25% (Schneekluth, 1998).

$$\begin{aligned} W' &= 42.24643 \text{ ton} \\ W &= W' + W_{st} \\ &= 211.23216 \text{ ton} \end{aligned}$$

Titik Berat Baja

$$\begin{aligned} C_{KG} &= \text{Koefisien KG baja} \\ &= 0.54 \\ KG &= DA \cdot C_{KG} \\ &= 3.081 \text{ m} \\ LCG(\%) &= -0.15 + LCB(\%) \\ &= -2.107 \%L \\ LCG_M &= LCG(\%) \cdot L_{PP} \\ &= -0.743 \text{ m} \\ LCG_{FP} &= 0.5 \cdot L_{PP} - LCG_M \\ &= 18.381 \text{ m} \end{aligned}$$

3. Berat Perlengkapan dan peralatan

Untuk perhitungan peralatan dan perlengkapan ini dihitung per item yang ada di dalam kapal. Untuk jangkar, rantai jangkar dan tali tambat dihitung menggunakan Z number yang ada pada aturan Biro Klasifikasi Indonesia (BKI).

- Perhitungan Jangkar, rantai jangkar, dan tali tambat

Input Data

$$\begin{aligned} \Delta &= 341.6179 \text{ ton} \\ H &= 3.12 \text{ m} \\ B &= 8 \text{ m} \\ A &= 145.6289 \text{ m}^2 \\ Z &= \Delta^{2/3} + 2 hB + A/10 \\ &= 122.951 \end{aligned}$$

Setelah menentukan Z number didapatkan ukuran jangkar, rantai jangkar, dan tali tambat yang terdapat pada katalog buku Biro Klasifikasi Indonesia (BKI). Berikut ini hasilnya :

Tabel V.1 Perencanaan Jangkar

Jangkar		
jumlah	2	buah
massa	360	kg
=	0.72	ton (2 jangkar)

Tabel V.2 Perencanaan tali tambat

Tali tambat		
jumlah	3	buah
panjang	110	m
diameter	30	mm
ρ	2.7	ton/m ³
Massa	0.21	ton
=	0.63	ton(3 tali)

Tabel V.3 Perencanaan rantai

Rantai		
jumlah	2	buah
panjang	247.5	m
diameter	19	mm
ρ	7.87	ton/m ³
Massa	0.55	ton
=	1.10	ton (2 rantai)

- Perhitungan Berat *Railing*

*Untuk bagian horisontal

Input data :

Panjang total (l)	=	118.3	m
Tebal	=	0.003	m
Diameter luar	=	0.05	m
Diameter dalam	=	Diameter luar – 2.tebal	
	=	0.044	m
Jumlah	=	2	buah

$$\begin{aligned}
 \text{Volume luar} &= \pi.(0.5 D)^2.l \\
 &= 0.232247 \text{ m}^3 \\
 \text{Volume dalam} &= \pi.(0.5 D)^2.l \\
 &= 0.179852 \text{ m}^3 \\
 \text{Volume total} &= \text{Volume luar} - \text{Volume dalam} \\
 &= 0.052395 \text{ m}^3 \\
 \rho \text{ baja} &= 7.87 \text{ ton/ m}^3 \\
 \text{Berat total} &= 2.\text{Volume. } \rho \text{ baja (dua buah)} \\
 &= 0.8247 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

*Untuk bagian vertikal (tiang penyangga)

Input data :

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang total (l)} &= 1 \text{ m} \\
 \text{Tebal} &= 0.003 \text{ m} \\
 \text{Diameter luar} &= 0.05 \text{ m} \\
 \text{Diameter dalam} &= \text{Diameter luar} - 2.\text{tebal} \\
 &= 0.044 \text{ m} \\
 \text{Jumlah} &= 124 \text{ buah} \\
 \text{Volume luar} &= \pi.(0.5 D)^2.l \\
 &= 0.001963 \text{ m}^3 \\
 \text{Volume dalam} &= \pi.(0.5 D)^2.l \\
 &= 0.000152 \text{ m}^3 \\
 \text{Volume total} &= \text{Volume luar} - \text{Volume dalam} \\
 &= 0.0000443 \text{ m}^3 \\
 \rho \text{ baja} &= 7.87 \text{ ton/ m}^3 \\
 \text{Berat total} &= 124.\text{Volume. } \rho \text{ baja (124 buah)} \\
 &= 0.4321 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

- List Berat per Item

Tabel V.4 Tabel peralatan dan perlengkapan di Layanan SIM dan Samsat

Nama	Jumlah	W (ton)	LCGM (m)	KG (m)	W x LCG	W x KG
Kursi ruang tunggu baris 1	3	0.12	7.2039	3.52	0.864	0.422
Kursi ruang tunggu baris 2	3	0.12	4.6954	3.52	0.563	0.422
Meja Loket	1	0.04	6.2424	3.72	0.225	0.134
Kursi Loket 1	1	0.007	5.3291	3.62	0.037	0.025
Kursi Loket 2	1	0.007	6.2821	3.62	0.044	0.025
Kursi Loket 3	1	0.007	7.1882	3.62	0.050	0.025
Meja Cafe 1	1	0.036	2.8981	0.6	0.104	0.022
Meja Cafe 2	1	0.036	1.9432	3.72	0.070	0.134
Kursi Cafe	1	0.007	2.1687	3.62	0.015	0.025
Kloset Duduk	1	0.01	-0.5045	3.62	-0.005	0.036
Wastafel	1	0.004	-0.0338	4.12	0.000	0.016
Meja Ruang Foto	1	0.036	-4.0993	3.72	-0.148	0.134
Kursi Ruang Foto 1	1	0.007	-2.1054	3.62	-0.015	0.025
Meja TV	1	0.036	8.8895	3.42	0.320	0.123
TV	1	0.01	8.8895	3.92	0.089	0.039
Kursi Ruang Foto 2	2	0.014	-3.6366	3.62	-0.051	0.051
Kursi Ruang Foto 3	2	0.014	-4.5999	3.62	-0.064	0.051
Simulator Roda 2	1	0.15	-7.8345	3.82	-1.175	0.573
Simulator Roda 4	1	0.15	-6.2338	4.02	-0.935	0.603
Proyektor	1	0.004	-10.4265	3.22	-0.042	0.013
Layar Proyektor	1	0.012	-9.4799	4.62	-0.114	0.055
Meja Entry data	1	0.036	-7.2106	3.62	-0.260	0.130
Kursi Entry Data 1	1	0.007	-6.7619	3.62	-0.047	0.025
Kursi Entry Data 2	1	0.007	-7.7148	3.62	-0.054	0.025
Kursi Test Baris 1	3	0.021	-9.279	3.52	-0.195	0.074
Komputer 1	1	0.025	7.09	4.02	0.177	0.101
Komputer 2	1	0.025	6.069	4.02	0.152	0.101
Komputer 3	1	0.025	5.1204	4.02	0.128	0.101
Komputer 4	1	0.025	-4.73	4.02	-0.118	0.101
Komputer 5	1	0.025	-6.901	4.02	-0.173	0.101
Komputer 6	1	0.025	-7.916	4.02	-0.198	0.101
Komputer 7	1	0.025	-11.0508	4.02	-0.276	0.101
Kursi Test Baris 2	3	0.021	-10.1324	3.52	-0.213	0.074
Kursi Test Baris 3	3	0.021	-10.9859	3.52	-0.231	0.074

Nama	Jumlah	W (ton)	LCGM (m)	KG (m)	W x LCG	W x KG
Meja penjaga test	1	0.036	-10.5523	3.62	-0.380	0.130
Kursi penjaga test	1	0.007	10.356	3.62	0.072	0.025
		1.15 $\sum 1$ (ton)			-1.781 $\sum 1$ (ton.m)	4.217 $\sum 1$ (ton.m)

$$LCG_M \text{ (Dari Midship)} = \frac{W.LCG}{W} = \frac{\sum 2}{\sum 1}$$

$$= -1.5429 \quad m$$

$$KG = \frac{W.KG}{W} = \frac{\sum 3}{\sum 1}$$

$$= 3.65464 \quad m$$

Tabel V.5 Tabel peralatan dan perlengkapan di Layanan Puskesmas

Nama	Jumlah	W (ton)	LCGM (m)	KG (m)	W x LCG	W x KG
Ranjang Poli Umum & KIA	2	0.2	5.9558	6.620	1.191	1.324
Ranjang Poli Kesga & Gigi	2	0.2	-9.1149	6.620	-1.823	1.324
Wastafel Poli Umum & KIA	2	0.008	4.6813	6.420	0.037	0.05136
Wastafel WC	1	0.004	2.8733	6.420	0.011	0.02568
Wastafel Apotek	1	0.004	-3.8843	6.420	-0.016	0.02568
Wastafel Poli Kesga & Gigi	2	0.008	-8.0904	5.920	-0.065	0.04736
Kursi Poli Umum & KIA	2	0.014	3.805	5.920	0.053	0.08288
Kursi Poli Kesga & Gigi	2	0.014	-7.3583	5.920	-0.103	0.08288
Kursi Loker	1	0.007	-1.7861	5.920	-0.013	0.04144
Kursi Apotek	1	0.007	-5.6408	5.920	-0.039	0.04144
Kursi tunggu baris 1	3	0.12	-1.0914	5.820	-0.131	0.6984
Kursi tunggu baris 2	3	0.12	-3.1599	5.820	-0.379	0.6984
Nama	Jumlah	W (ton)	LCGM (m)	KG (m)	W x LCG	W x KG
Meja Poli Umum & KIA	2	0.072	3.6284	5.920	0.261	0.42624
Meja Poli Kesga & Gigi	2	0.072	-7.4907	5.920	-0.539	0.42624
Meja Loker	1	0.036	-1.3195	5.920	-0.048	0.21312
Meja Apotek	1	0.036	-5.6288	5.920	-0.203	0.21312
Lemari Berkas	1	0.35	-3.3674	6.320	-1.179	2.212
Lemari Obat 1	1	0.35	-5.0448	6.320	-1.766	2.212
Lemari Obat 2	1	0.35	-6.2092	6.320	-2.173	2.212
Kloset Duduk	1	0.01	2.1449	5.920	0.021	0.0592
		1.982 $\sum 1$ (ton)			-6.899 $\sum 1$ (ton.m)	12.417 $\sum 1$ (ton.m)

$$LCG_M \text{ (Dari Midship)} = \frac{W.LCG}{W} = \frac{\sum 2}{\sum 1}$$

$$= -3.48098 \quad m$$

$$\begin{aligned} \text{KG} &= \text{W.KG/W} = \sum 3 / \sum 1 \\ &= 6.26511 \quad \text{m} \end{aligned}$$

Tabel V.6 Tabel peralatan dan perlengkapan di Ruang Navigasi

Nama	Jumlah	W (ton)	LCGM (m)	KG (m)	W x LCG	W x KG
Kursi	2	0.014	3.6003	8.2199	0.0504042	0.1150786
Kloset Duduk	1	0.01	-0.5546	8.1199	-0.005546	0.081199
Wastafel	1	0.004	-0.0294	8.7199	-0.0001176	0.0348796
VDR	1	0.0321	3.6003	7.817	0.11556963	0.2509257
Kemudi	1	0.002	4.0253	9.14	0.0080506	0.01828
VHF/DSC Radio	1	0.002	3.6003	9.1509	0.0072006	0.0183018
MF/HF Controller	1	0.007	3.6003	9.1509	0.0252021	0.0640563
Monitor GPS	1	0.002	3.6003	9.1509	0.0072006	0.0183018
Monitor Kompas	1	0.002	3.6003	9.1509	0.0072006	0.0183018
Antena Radar	1	0.011	3.6003	9.352	0.0396033	0.102872
Antena GPS	1	0.001	3.6003	8.05	0.0036003	0.00805
Antena Kompas	1	0.006	3.6003	7.954	0.0216018	0.047724
		0.0931 $\sum 1$ (ton)			0.27997013 $\sum 1$ (ton.m)	0.7779706 $\sum 1$ (ton.m)

$$\begin{aligned} \text{LCG}_M \text{ (Dari Midship)} &= \text{W.LCG/W} = \sum 2 / \sum 1 \\ &= 3.0072 \quad \text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KG} &= \text{W.KG/W} = \sum 3 / \sum 1 \\ &= 8.35629 \quad \text{m} \end{aligned}$$

Tabel V.7 Tabel peralatan dan perlengkapan di lambung

Nama	Jumlah	W (ton)	LCGM (m)	KG (m)	W x LCG	W x KG
Jangkar	2	0.6	16.8925	2.0311	10.136	1.219
Rantai jangkar	2	0.94	15.472	2.8661	14.544	2.694
Tali tambat depan	1	0.21	17.5609	3.12	3.685	0.655
Tali tambat belakang	2	0.42	-17.9855	3.12	-7.548	1.309
Winch	2	3.00	16.7674	3.5691	50.302	10.707
life jackets	28	0.0112	-12.0565	4.7726	-0.135	0.053
Lifebuoy	10	0.043	-2.4858	6.0499	-0.107	0.260
Lifecraft	2	0.28	-12.2024	6.52	-3.417	1.826
Lifecraft	2	0.28	-7.3461	6.52	-2.057	1.826
		5.78369 $\sum 1$ (ton)			65.403 $\sum 1$ (ton.m)	20.549 $\sum 1$ (ton.m)

$$\begin{aligned} \text{LCG}_M \text{ (Dari Midship)} &= \text{W.LCG/W} = \sum 2 / \sum 1 \\ &= 11.3082 \quad \text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KG} &= \text{W.KG/W} = \frac{\sum 3}{\sum 1} \\ &= 3.5529 \quad \text{m} \end{aligned}$$

Sehingga di dapatkan berat dan titik berat dari peralatan dan perlengkapan total adalah

$$\begin{aligned} W_{equipment\ Total} &= 10.27 \quad \text{ton} \\ \text{LCG}_M \text{ Total (Dari Midship)} &= 0.905 \quad \text{m} \\ \text{KG Total} &= 2.126 \quad \text{m} \end{aligned}$$

V.3.6. Perhitungan DWT

Dead Wight Tonnage adalah bobot mati kapal yaitu muatan maksimum yang dapat diangkut meliputi berat provision, bahan bakar, minyak pelumas, anak buah kapal (ABK), bagasi dan payload (muatan) satuan dalam Ton.

1. Crew

Direncanakan Crew Sebagai berikut :

- Marine Crew

$$\begin{aligned} \text{Juru mudi Kapal} &= 1 \text{ orang} \\ \text{Engineer} &= 1 \text{ orang} \\ \text{Sea Man} &= 1 \text{ orang} \\ \text{Electrician} &= 1 \text{ orang} \\ \text{Oiler} &= 1 \text{ orang} \\ \text{Jumlah} &= 5 \text{ orang} \end{aligned}$$

- Non Marine Crew

$$\begin{aligned} \text{SIM dan Samsat} &= 11 \text{ orang} \\ \text{Puskesmas} &= 12 \text{ orang} \\ \text{Berat} &= 75 \text{ kg/orang} \\ &= 0.075 \text{ ton/orang} \\ \text{Total berat} &= 2.1 \text{ ton} \end{aligned}$$

2. Payload

Tabel V. 8 Data pengunjung Puskesmas Kec. Deket per-bulan tahun 2015

Bulan	L	P	Total	BP	KIA	Poli Gigi
Januari	429	604	1033	807	120	106
Febuari	441	615	1056	870	99	87
Maret	522	781	1303	1030	134	139
April	552	839	1391	1096	165	130
Me	532	710	1242	967	151	124
Juni	421	691	1112	857	149	106
Juli	407	583	990	765	140	85
Agustus	419	669	1088	847	136	105
september	474	677	1151	886	149	116
Oktober	410	693	1103	866	137	160
November	395	1067	1462	1130	215	117
Desember	510	801	1311	989	174	148
		Σ	14242			

Jumlah	=	14242 Orang
Jumlah untuk 2 kecamatan	=	28484 Orang
Pengunjung perhari	=	94.32 Orang
Pengunjung per Node	=	47 Orang
Berat Orang	=	0.075 ton
Berat Total	=	3.252 ton

Data pengunjung SIM dan SAMSAT Kec. Deket tahun 2015

		4230 orang
Jumlah untuk 2 Kecamatan	=	8460 orang
Pengunjung perhari	=	28.01 orang
Pengunjung per node	=	14 orang
Berat Total	=	1.05 ton

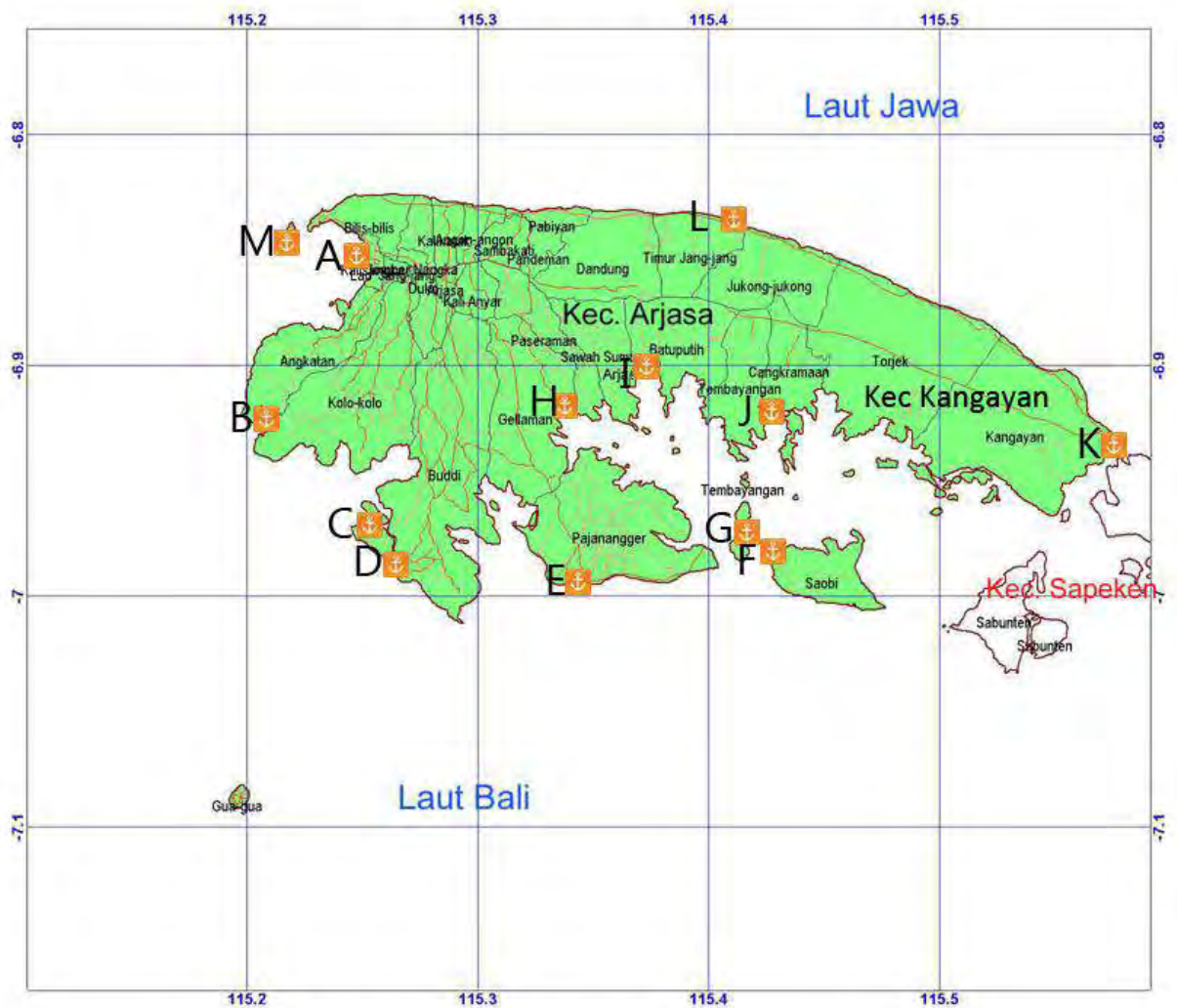
Berat	=	75 kg/orang
Jumlah payload	=	61
Total berat	=	4.575 ton

3. Berat Consumable

Perencanaan Operasional :

- **Perhitungan Kecepatan Kapal**

Penentuan kecepatan kapal yang optimal dilakukan dengan rumus dasar penentuan kecepatan. Yaitu jarak tempuh dibagi dengan waktu yang di perlukan. Berikut perhitungan penentuan kecepatan kapal.



Gambar V. 15 Titik/node yang akan di singgahi kapal layanan publik.

Tabel V.9 Rute kapal layanan publik

Rute	Jarak yang ditempuh (nm)
A-B	6
B-C	6
C-D	1
D-E	5
E-F	4
F-G	2
G-H	3
H-I	3
I-J	4
J-K	8
K-L	10
L-M	13
Total	65

Tabel V.10 Jadwal kerja kapal layanan publik

Node	Waktu Kerja
A	07.00-11.30
B	13.00-17.00
C	07.00-11.30
D	13.00-17.00
E	07.00-11.30
F	13.00-17.00
G	07.00-11.30
H	13.00-17.00
I	07.00-11.30
J	13.00-17.00
K	07.00-11.30
L	13.00-17.00
M	18.30-21.00

Penentuan jarak tempuh yang dijadikan acuan adalah jarak terjauh. Dari tabel diatas dapat dilihat jarak tempuh terjauh adalah dari titik L ke titik M, penentuan tidak dari segi jarak, namun juga dari segi waktu . Penentuan waktu tempuh dapat

dilihat dari jadwal waktu kerja, dapat disimpulkan bahwa waktu terpendek pelayaran terjadi pada waktu siang jam 11.30 WIB dan 17.00 WIB pada hari sabtu.

Jarak tempuh terjauh = 13 mil laut (dari titik L ke M)

Waktu tempuh = 68 menit

Asumsi waktu kerja 4.5 jam tiap titik

Lama perjalanan 68 menit persiapan 20 menit

Jadi sehari bisa menempuh 2 titik

Kecepatan kapal = 10 knot

- **Perhitungan Bahan Bakar**

Total jarak tempuh terjauh dalam sehari = 23 mil laut

Karena port untuk pengisian *consumable* berada pada titik A, nilai S (jarak tempuh total untuk pengisian *consumable* lagi) adalah 138 mil laut

a. *Fuel Oil*

SFR = 0.017 ton /kWh

MCR = 192 kW

Margin= 5% ; (5% - 10%)

W_{FO} = 41.19306 ton

$$W_{FO'} = \frac{W_{FO} + 4\% \cdot W_{FO}}{\pi}$$

= 45.09556 ton

b. *Lubricating Oil*

SFR = 8.85E-05 ton /kWh

MCR = 192 kW

Margin= 5% ; (5% - 10%)

W_{FO} = 0.214547 ton

$$W_{LO'} = \frac{W_{FO} + 4\% \cdot W_{FO}}{\pi}$$

= 0.24792 ton

Pertambahan Perhitungan *Lubricating Oil*

Lama berlayar = 2.3 jam

SFR_+ = 3.69E-09 ton/jam

$W_{LO''}$ = 8.6E-08 ; $SFR_+ \cdot$ Lama Berlayar

W_{LO} = $W_{LO''} + W_{LO'}$

= 0.24792 ton

c. Diesel Oil

$$\begin{aligned}
 C_{DO} &= 0.15 \text{ ton} \\
 W_{DO'} &= W_{FO} \cdot C_{DO} \\
 &= 6.7643 \text{ ton} \\
 W_{DO} &= \frac{W_{DO'} + 2\% \cdot W_{DO'}}{\pi} \\
 &= 8.1172 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

d. Fresh Water

$$W_{FW} = 0.5 \text{ ton.hari} \quad (\text{Asumsi})$$

e. Provision & Store

$$CFR = 5 \text{ kg/hari} \quad ; \text{ Koefisien Provision \& Store}$$

$$\left| \begin{aligned}
 W_{PR} &= C_P \cdot \frac{S}{V_S} \\
 &= 0.406853 \quad ; \text{ Berat Provision \& Store} \\
 &\quad (\text{untuk kebutuhan 6 hari})
 \end{aligned} \right.$$

Total Berat DWT :

$$W_{FO} + W_{LO} + W_{DO} + W_{FW} + W_{crew} + W_{Provision\&Store} + \text{Payload}$$

$$DWT = 63.453 \text{ ton}$$

- Berat dan Titik Berat DWT

Tabel V.11 Rekap Berat dan Titik berat DWT

Name	W	LCG	KG	LCG x W	KG x W
Fuel oil	45.096	6.0465	0.997	272.67	44.96
Diesel oil	8.1172	-12.58	1.364	-102.1	11.072
Lubricating	0.2479	-12.39	2.047	-3.071	0.5075
Fresh Water	3	-13.14	2.227	-39.41	6.681
Provision & Store	0.40685	-2.428	2.186	-0.9878	0.88938
Crew	2.1	7.6	2.5	15.96	5.25
Payload	4.575	-4.1	2.5	-18.76	11.438
	63.5425			124.27	80.798
	$\Sigma 1$			$\Sigma 2$	$\Sigma 3$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat DWT} &= \Sigma 1 \\
 &= 63.5425 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KG} &= \Sigma 3 / \Sigma 1 \\
 &= (\text{KG x W}) / W \\
 &= 1.2716 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 LCG &= \sum 2 / \sum 1 \\
 &= (LCG \times W) / W \\
 &= 1.9556 \quad \text{m} \quad (\text{dari } midship)
 \end{aligned}$$

- **Ballast Water**

$$\begin{aligned}
 W_{\text{Ballast FP}} &= 21.976 \quad \text{ton} \quad ; \text{ dari } maxsurf \text{ stability} \\
 W_{\text{Ballast AP}} &= 13.966 \quad \text{ton} \quad ; \text{ dari } maxsurf \text{ stability} \\
 W_{\text{Ballast}} &= 35.942 \quad \text{ton}
 \end{aligned}$$

Tabel V.12 Rekap berat dan titik berat *ballast water*

Nama	W (ton)	LCG (m)	KG (m)	W x LCG	W x KG
Ballast Water FP	21.976	14.4805	1.576	318.223	34.6342
Ballast Water AP	13.966	-15.849	1.943	-221.34	27.1359
	35.942			96.883	61.7701

$$\begin{aligned}
 \text{Berat DWT} &= \sum 1 \\
 &= 35.942 \quad \text{ton}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KG &= \sum 3 / \sum 1 \\
 &= (KG \times W) / W \\
 &= 1.7196 \quad \text{m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 LCG &= \sum 2 / \sum 1 \\
 &= (LCG \times W) / W \\
 &= 2.696 \quad \text{m} \quad (\text{dari } midship)
 \end{aligned}$$

V.3.7. Rekapitulasi Berat dan Titik Berat

Tabel V.13 Rekap berat dan titik berat

Nama	W (ton)	LCG (m)	KG (m)	W x LCG	W x KG
DWT					
1. Fuel Oil	45.09556	6.0465	0.997	272.67028	44.96027
2. Diesel Oil	8.1172	-12.583	1.364	-102.1347	11.07186
3. Lubricating Oil	0.247921	-12.388	2.047	-3.071119	0.507494
4. Payload	4.575	-1.9375	4.5	-8.864	20.5875
5. Provision & Store	0.406854	-2.428	2.186	-0.987841	0.889382
6. Fresh Water	3	-13.138	2.227	-39.4125	6.681
7. Crew	2.1	-3.3375	4.8	-7.00875	10.08
<i>Ballast Water</i>					
Ballast Water FP	21.976	14.4805	1.576	318.223	34.6342

Nama	W (ton)	LCG (m)	KG (m)	W x LCG	W x KG
Ballast Water AP	13.966	-15.849	1.943	-221.34	27.1359
LWT					
1. Berat permesinan	14.694	-2.310	1.322	-33.946	19.429
2. Berat Equipment	10.270	0.905	2.126	9.291	21.829
3. Berat Baja	211.232	-0.743	3.081	-156.981	650.840
	335.680			26.439	848.930
	$\Sigma 1$			$\Sigma 2$	$\Sigma 3$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat Total} &= \Sigma 1 \\
 &= 335.680 \quad \text{ton} \\
 \text{KG} &= \Sigma 3 / \Sigma 1 \\
 &= (\text{KG} \times \text{W}) / \text{W} \\
 &= 2.529 \quad \text{m} \\
 \text{LCG} &= \Sigma 2 / \Sigma 1 \\
 &= (\text{LCG} \times \text{W}) / \text{W} \\
 &= 0.0788 \quad \text{m} \quad (\text{dari } \textit{midship})
 \end{aligned}$$

V.3.8. Perhitungan Koreksi Displasemen

Sebagaimana telah diterangkan, selisih antara berat displasemen hasil perkalian L, B, T, koefisien blok dan massa jenis air laut harus dalam *range* 0% sampai 10%. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa selisih keduanya memenuhi *range* yang disyaratkan:

1. Gaya Berat

$$\begin{aligned}
 1. \text{ LWT} &= 236.196 \quad \text{ton} \\
 2. \text{ DWT} &= 63.5425 \quad \text{ton} \\
 \text{LWT} + \text{DWT} &= 335.680 \quad \text{ton}
 \end{aligned}$$

2. Gaya angkat

$$\blacktriangle = 341.618 \quad \text{ton}$$

$$\begin{aligned}
 3. \text{ Selisih} &= 5.938 \quad \text{ton} \\
 &1.74\%
 \end{aligned}$$

*Karena selisih gaya angkat lebih besar daripada gaya berat dengan selisih yang masuk dalam persyaratan, maka dipastikan kapal ini dapat mengapung

V.3.9. Perhitungan Freeboard

Freeboard atau lambung timbul adalah selisih dari tinggi kapal dengan sarat kapal. Lambung timbul berfungsi sebagai daya apung cadangan. Berikut adalah perhitungannya. (NCVS,2009)

1. Lambung timbul awal untuk kapal tipe B

$$Fb = 0.8 L ; \text{ untuk kapal } L \leq 50 \text{ m}$$

$$Fb = (L/10)^2 + L/10 + 10 ; \text{ untuk kapal } 50 \text{ m} < L$$

$$Fb_1 = 28.22 \text{ cm}$$

2. Koreksi koefisien blok (C_B)

Jika $C_B \geq 0.68$ maka Fb_1 harus dikalikan faktor :

$$F_b \cdot \frac{C_B + 0.68}{1.36}$$

$$C_b = 0.57$$

Maka , tidak ada koreksi.

$$Fb_2 = 28.22 \text{ cm}$$

3. Koreksi tinggi (*Depth*)

Apabila $D > L/15$ maka fb ditambah dengan :

$$20 \cdot \left(D - \frac{L}{1.5} \right)$$

$$D = 2.652 \text{ m}$$

$$L/15 = 2.351667 \text{ m}$$

$$\text{Maka } Fb_3 = Fb_2 + 20(2.652 - 2.351667/15) \text{ cm}$$

$$Fb_3 = 34.2266 \text{ cm}$$

4. Koreksi bangunan atas dan *trunk*

Bangunan atas kapal lebarnya tidak ada yang mencapai 0.96 lebar kapal. Sesuai dengan ketentuan BKI Vol. II Section XVI/1.1 bangunan atas tersebut tidak termasuk *superstructure*. Kapal tidak memiliki *superstructure*, sehingga tidak ada koreksi.

5. Koreksi *sheer*

Pada kapal ini tidak ada *sheer*, sehingga :

$$Fb_5 = 34.2266 \text{ cm}$$

6. Pengurangan Lambung Timbul

Jika kapal ada tutup palkah dari besi maka ada pengurangan Lambung Timbul sebesar :

Tabel V.14 Pengurangan lambung timbul

Pengurangan	Panjang (m)
4 cm	$L \leq 100$
5 cm	110
8 cm	120
12 cm	$L \geq 130$

Jika panjang diantara harga diatas maka dilakukan interpolasi.

Kapal ini tidak ada pentup palkah, sehingga :

$$Fb_6 = 34.2266 \text{ cm}$$

$$Fb \text{ desain} = H-T$$

$$= 1.12 \text{ m}$$

$$= 112 \text{ cm}$$

$$Fb \text{ min} = 34.2266 \text{ cm}$$

Sehingga Lambung Timbul Sebenarnya adalah 112 cm

V.3.10. Perhitungan Tonnage

Gross Tonnage

$$V_U = \Delta \cdot \left(\left(1.25 \cdot \frac{H}{T} \right) - 0.115 \right) \quad ; \text{ Volume dibawah geladak cuaca}$$

; Volume ruang tertutup diatas geladak cuaca

$$= 626.87 \text{ m}^3$$

$$V_H = V_{PO} + V_{FC} + V_{DH}$$

$$= 729.728 \text{ m}^3$$

$$V = V_U + V_H$$

$$= 1356.597 \text{ m}^3$$

$$K_1 = 0.2 + 0.02 \cdot \log_{10} V$$

$$= 0.26265$$

$$GT = V \cdot K_1$$

$$= 356.309 \text{ GT}$$

Net Tonnage

$$V_r = 475.425 \quad ; \text{ Total Volume ruang muat}$$

$$K_2 = 0.25354$$

$$=$$

$$K_3 = 1.25 \frac{GT+10000}{10000}$$

$$= 1,258$$

$$a = K_2 \cdot V_r \cdot \left(\frac{4 \cdot T}{3 \cdot H} \right)^2$$

$$= 88.0562$$

$$\text{jadi, } a \geq 0.25 \cdot GT$$

Kondisi

$$= \text{Diterima}$$

$$NT = a + K_3 \cdot \left(N_1 \cdot \frac{N_1}{10} \right)$$

$$= 90.8242$$

$$\text{jadi, } NT \geq 0.30 \cdot GT$$

Kondisi

$$= \text{Diterima}$$

V.4. Pembuatan Rencana Garis

Setelah ukuran utama akhir dari hasil perhitungan, kemudian dilakukan pembuatan Rencana Garis atau *Lines Plan*. *Lines Plan* ini merupakan gambar pandangan atau gambar proyeksi badan kapal yang dipotong secara melintang (pandangan depan), secara memanjang (pandangan samping), dan vertikal memanjang (pandangan atas). *Lines plan* berguna untuk mendapatkan desain kapal yang optimum, terutama desain ruang muat.

Lines plan merupakan gambar yang menyatakan bentuk potongan badan kapal yang memiliki tiga sudut pandang yaitu, *body plan* (secara melintang), *sheer plan* (secara memanjang) dan *half breadth plan* (dilihat dari atas).

Ada banyak cara membuat *lines plan*. Pada Tugas Akhir ini menggunakan metode literasi *sample design* pada *software maxsurf 20 V8i*. Langkah awal dalam membuat *lines plan* adalah menentukan data kapal terdahulu (*Parent Ship*). Kemudian kapal tersebut karakteristiknya disesuaikan dengan kapal yang direncanakan. Setelah itu dilakukan

penyempurnaan menggunakan *software* AutoCAD. Dalam menggambar *half breadth plan* dan *sheer plan* juga dibantu oleh kedua *software* tersebut.

Ukuran utama kapal menggunakan ukuran utama akhir dari hasil perhitungan, yaitu:

$$L_{pp} = 35.275 \text{ meter}$$

$$B = 8 \text{ meter}$$

$$H = 3.12 \text{ meter}$$

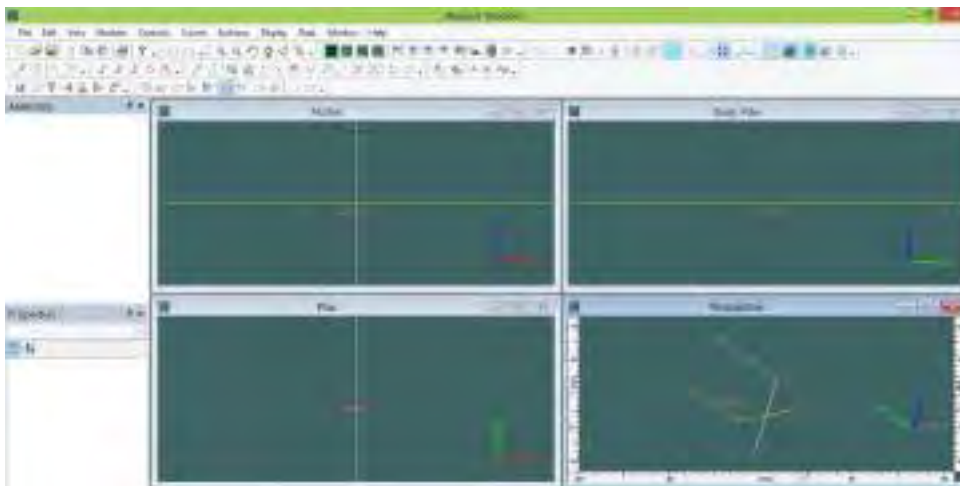
$$T = 2 \text{ meter}$$

$$C_B = 0.57$$

$$\text{Berat displasemen} = 341.618 \text{ ton}$$

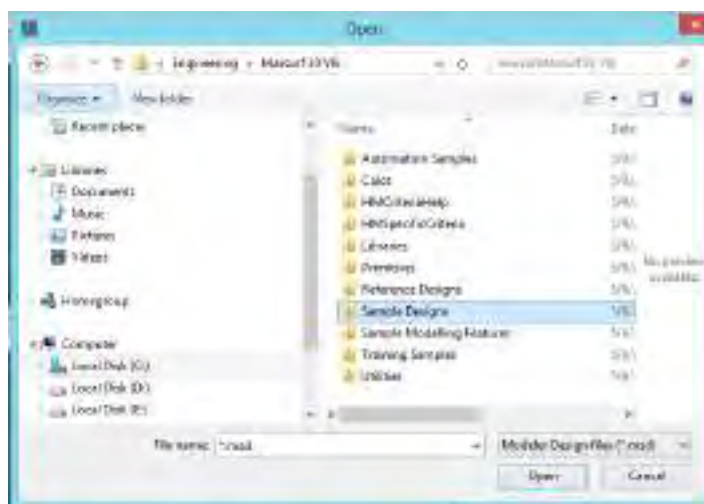
Langkah - langkah pengerjaan Rencana Garis kapal adalah sebagai berikut :

1. Membuka jendela awal *software* maxsurf modeler



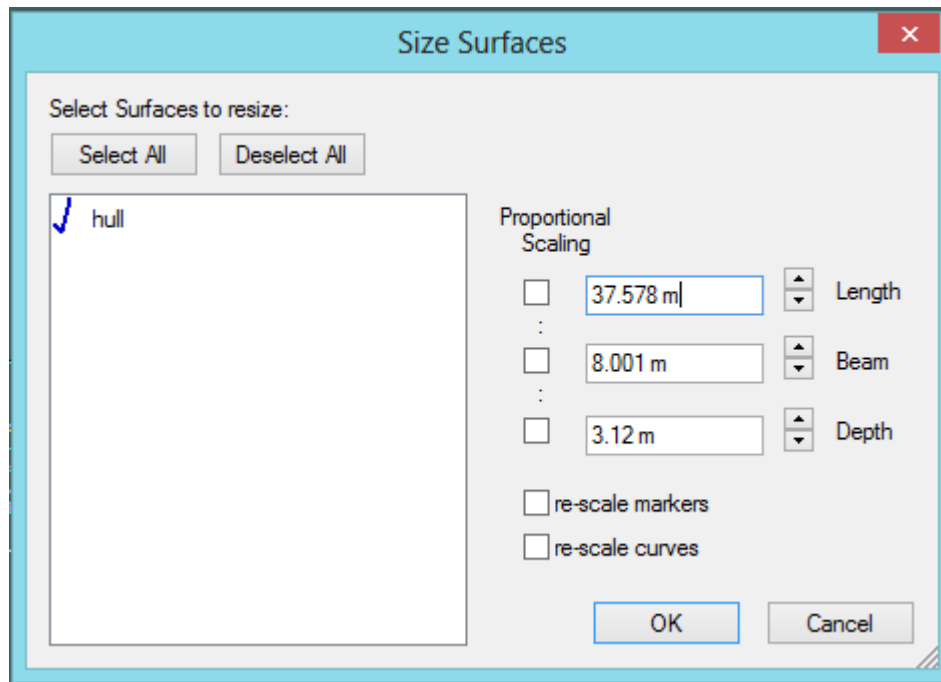
Gambar V.16 Jendela awal *maxsurf modeler*

2. Membuat model kapal dengan desain yang ada (*Parent Ship*)



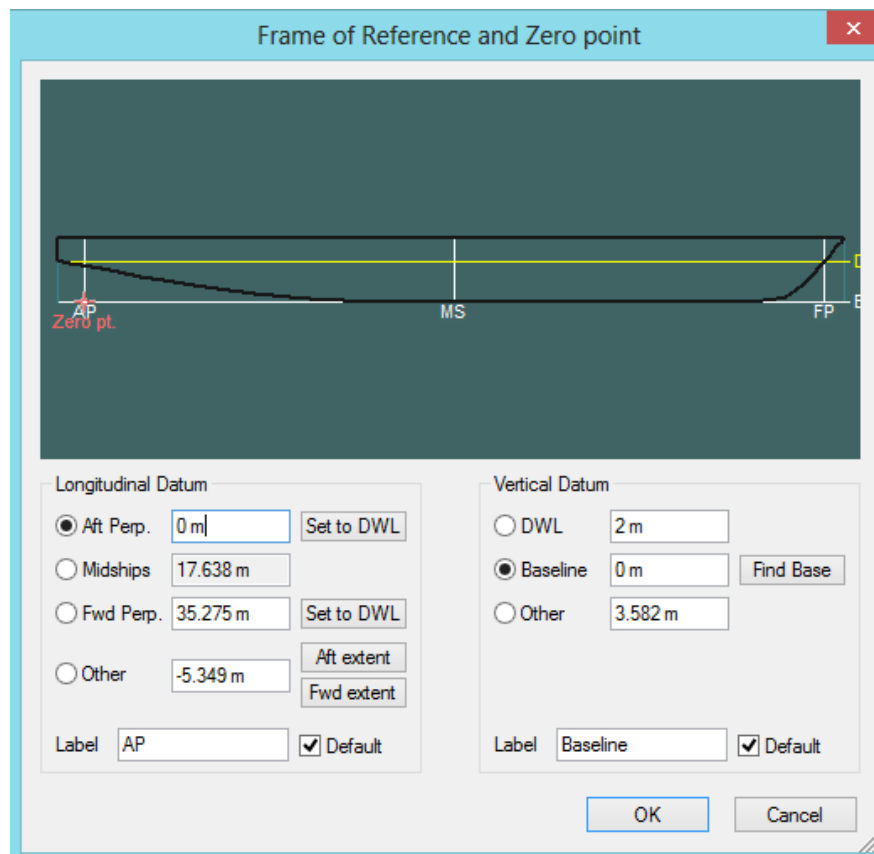
Gambar V.17 Model kapal dengan *software* maxsurf modeler

3. Menentukan ukuran utama kapal pada *size surface*

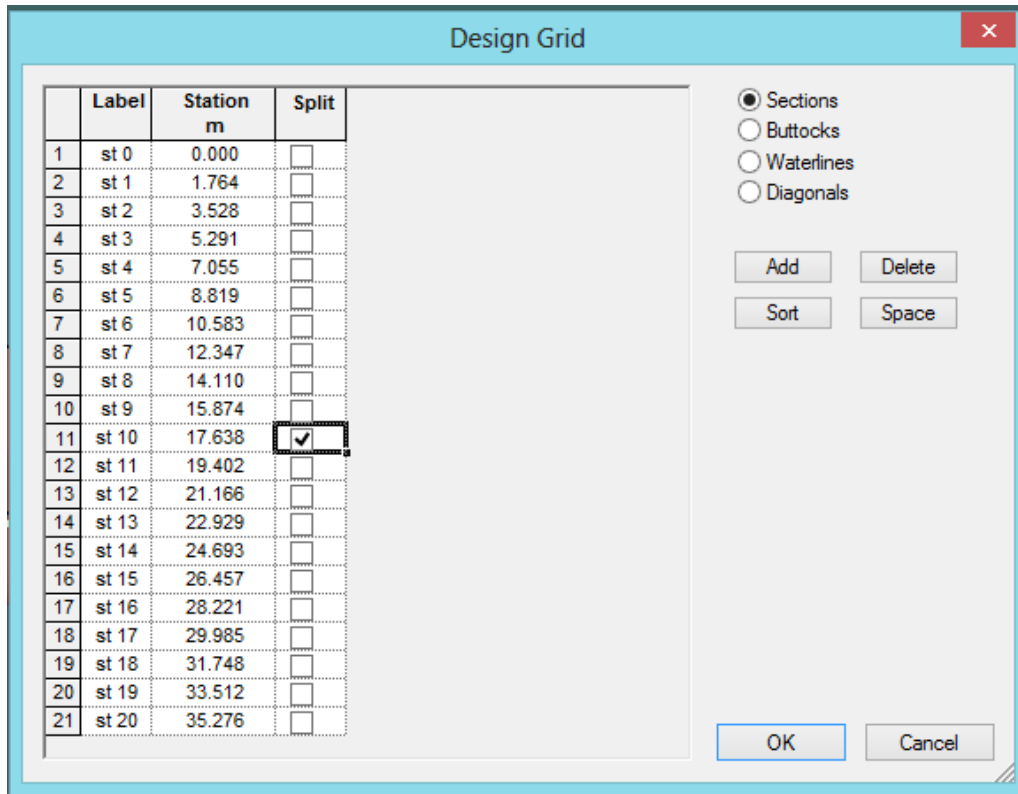


Gambar V.18 Menentukan ukuran utama kapal dengan *size surface*

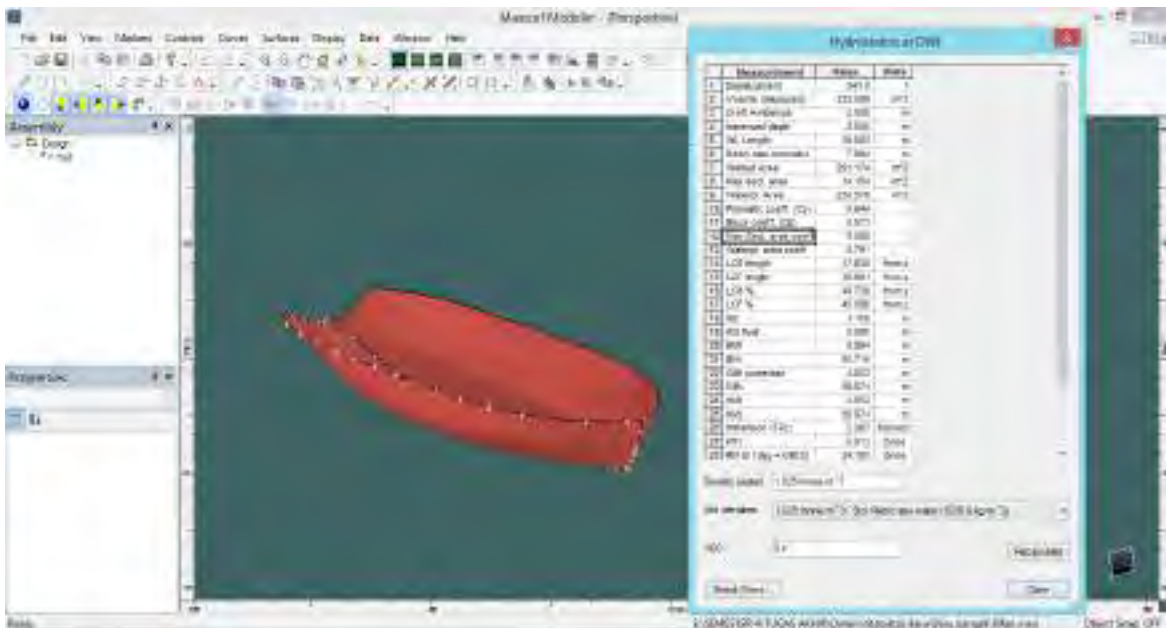
4. Menentukan *frame of reference* (mengatur letak titik acuan)



Gambar V.19 Penentuan *zero point*

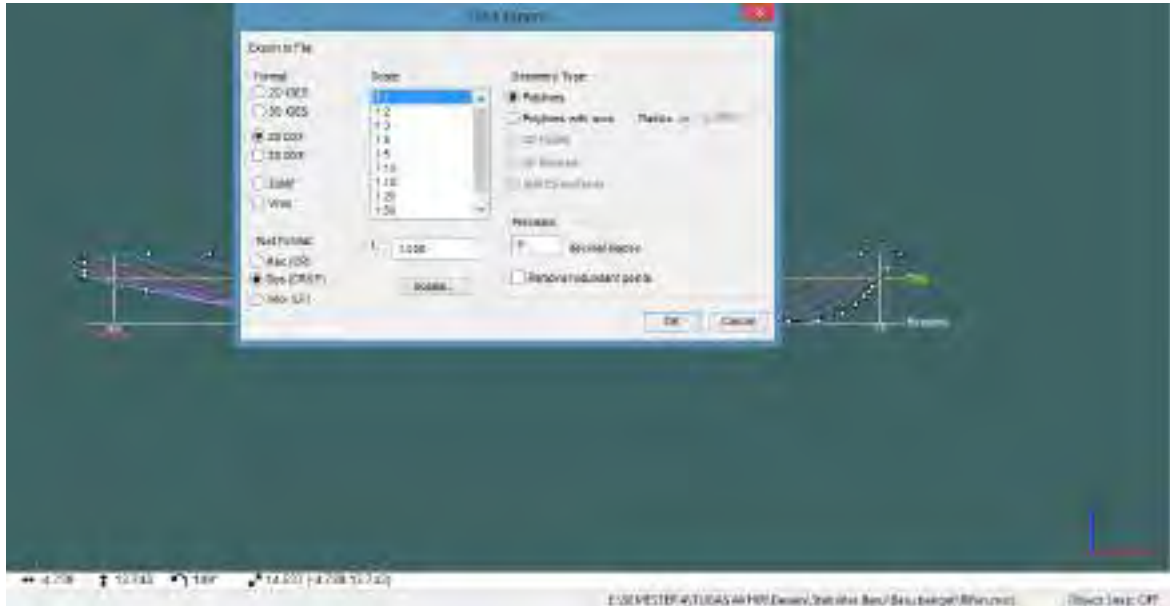
5. Membagi *stations*, *buttock lines* dan *water lines* pada *design grid*Gambar V.20 Mengatur *stations*, *buttock lines* dan *waterlines*

6. Menghitung hidrostatik

Gambar V.21 Perhitungan hidrostatik dengan *maxsurf modeler*

Setelah perhitungan hidrostatik kapal diketahui, maka tahap pengerjaan rencana garis mendekati tahap akhir. Model dapat langsung di-*export* ke format *.dxf* untuk diperhalus

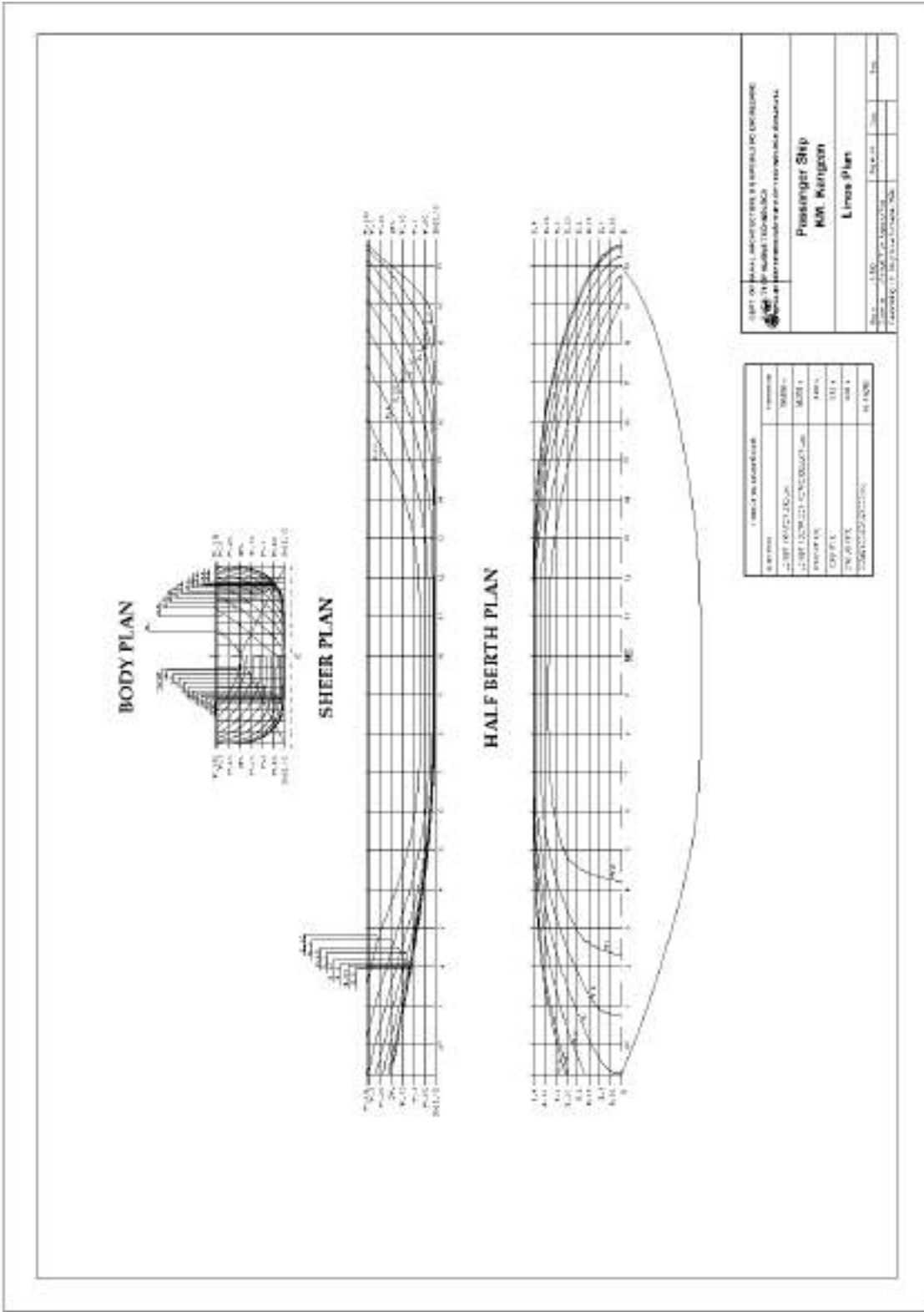
dengan *software* AutoCAD. Untuk menyimpan Rencana Garis dari model yang telah dibuat, buka salah satu pandangan dari model, kemudian klik *file* > *export* > DXF and IGES, atur skala 1:1, kemudian *klik ok* dan *save file* baru tersebut, seperti terlihat pada Gambar V.22. Cara ini berlaku untuk semua pandangan dari model.



Gambar V.22 Menyimpan *lines plan* yang telah dibuat

Setelah didapatkan *body plan*, *sheer plan* dan *half-breadth plan*, langkah selanjutnya adalah menggabungkan ketiganya dalam satu file .dwg yang merupakan *output* dari *software* AutoCAD. Dalam proses penggabungan juga dilakukan sedikit *editing* pada Rencana Garis yang telah didapat.

Adapun hasil Rencana Garis pada kapal layanan publik yang sudah di rancang dapat dilihat pada Gambar V.23, sedangkan untuk gambar *lines plan* lebih detail dapat dilihat di lampiran A.



Gambar V .23 Rencana Garis kapal

V.5. Pengecekan Nilai Hambatan Dengan *Maxsurf Resistance*

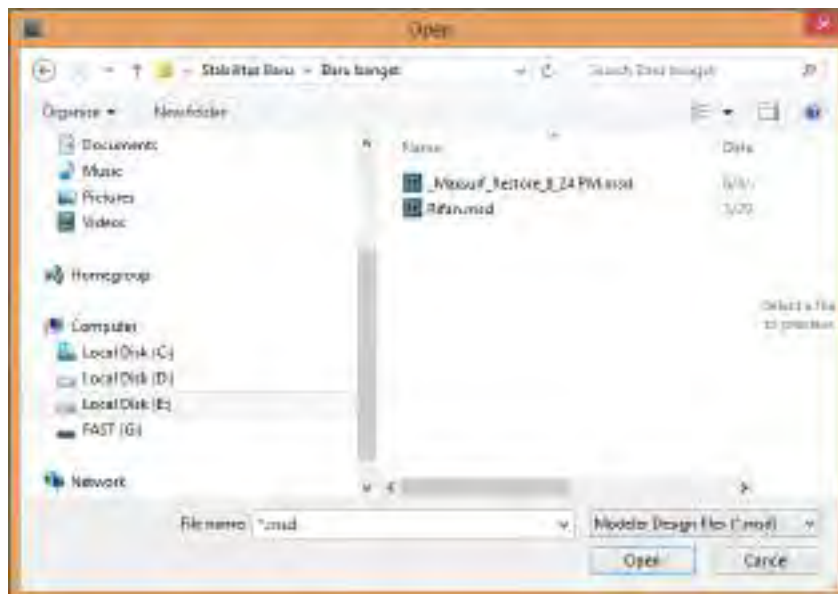
Pengecekan nilai hambatan total atau RT dapat dilakukan setelah dilakukannya desain lambung kapal pada *maxsurf modeler*. Dimana tujuan dari mencari hambatan dengan software *maxsurf modeler* yaitu membandingkan nilai hambatan total yang di dapat dari desain pada *maxsurf* dan nilai hambatan total yang didapat pada perhitungan hambatan yang dilakukan secara manual dengan menggunakan ms.excel. Adapun langkah untuk mendapatkan nilai hambatan total RT pada *maxsurf resistance* adalah sebagai berikut :

1. Membuka jendela awal pada *maxsurf resistance*



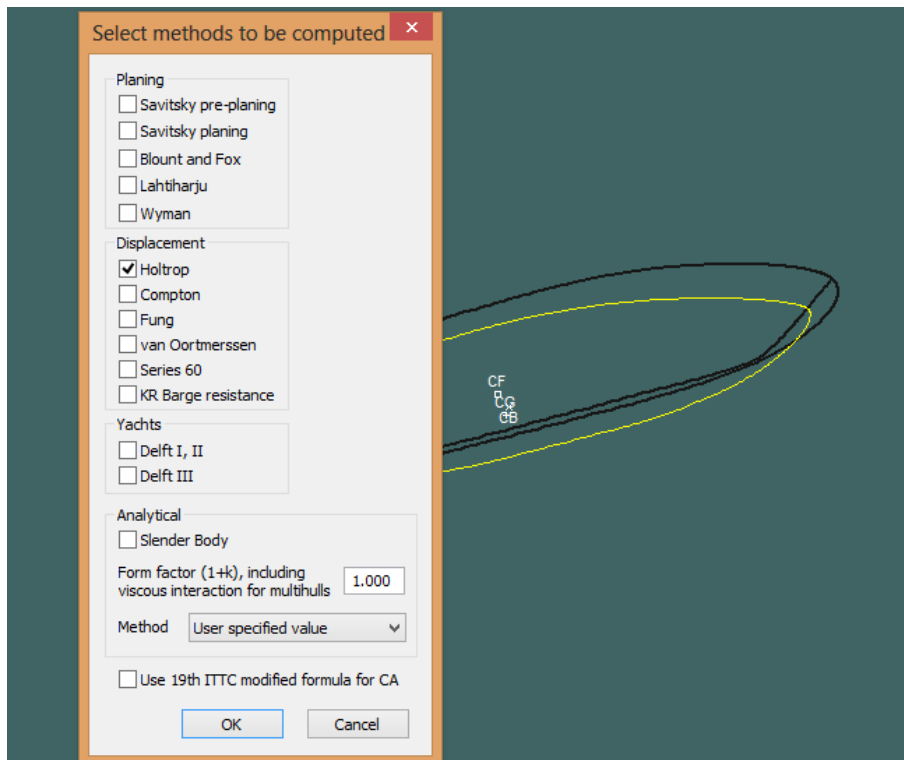
Gambar V.24 Jendela awal *maxsurf resistance*

2. Membuka desain kapal yang sudah didapat dari *maxsurf modeler*



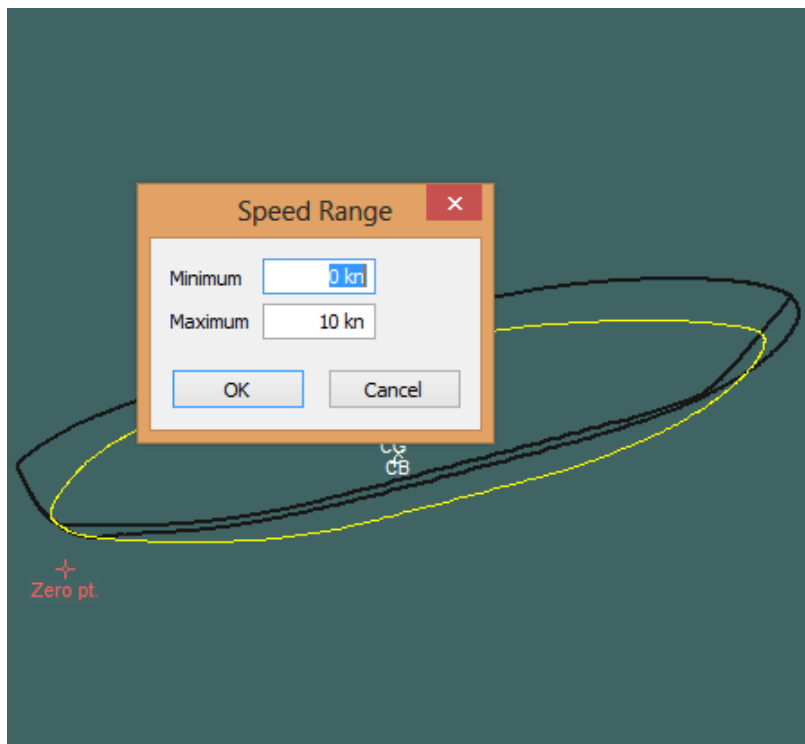
Gambar V.25 Membuka file yang telah di desain sebelumnya di *maxsurf modeler*

3. Menentukan metode yang akan digunakan untuk mendapatkan nilai RT



Gambar V.26 Menentukan metode untuk perhitungan hambatan total

4. Menentukan *speed* kapal



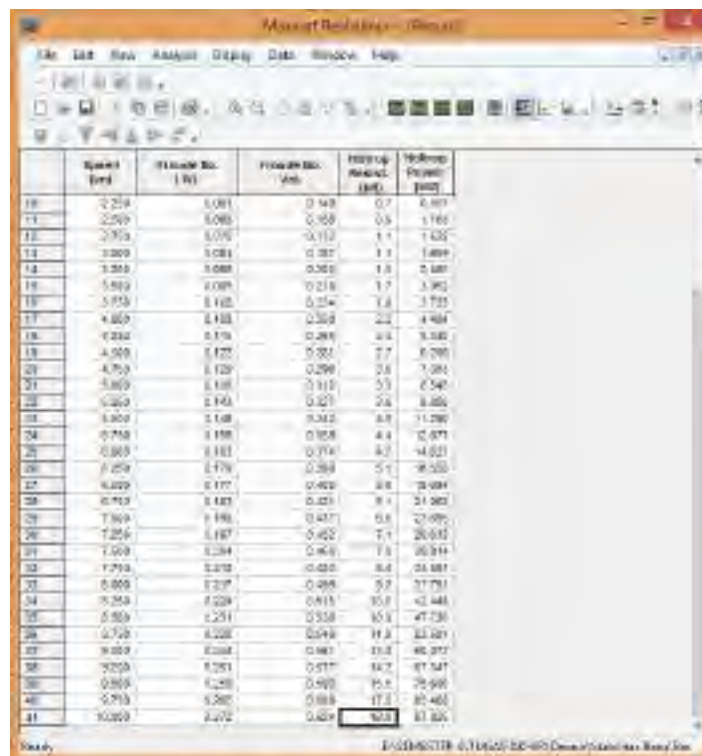
Gambar V.27 Menentukan *speed range*

5. Mengecek ukuran utama, sudah masuk metode holtrop atau tidak



Gambar V.28 Pengecekan ukuran utama

2. Membandingkan hasil RT *maxsurf resistance* dengan RT perhitungan



Gambar V.29 Hasil hambatan total atau RT

Dapat dilihat dari Gambar V.29 di atas, pada kecepatan 10 knot hasil hambatan total atau RT yang didapatkan dengan menggunakan metode holtrop adalah 18.9 kN. Sedangkan hasil RT yang didapatkan dari perhitungan adalah 18.170 kN. Jadi dari hasil menunjukkan bahwa selisih dari perhitungan tidak memiliki selisih yang jauh.

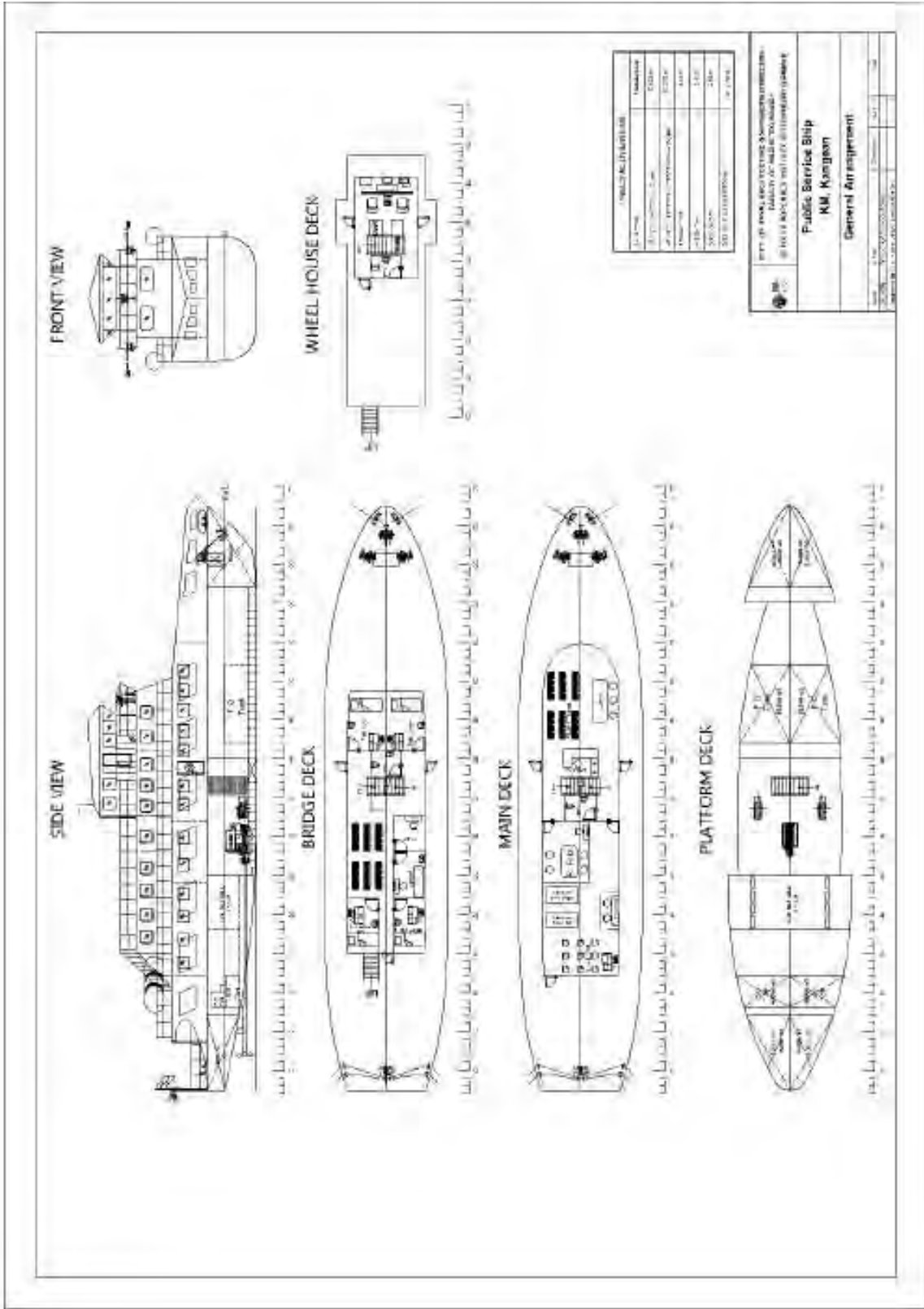
V.6. Pembuatan Rencana Umum

Rencana Umum atau *General Arrangement* dalam “*Ship Design and Construction, Bab III*” didefinisikan sesuai dengan fungsi dan perlengkapannya. kan sebagai perencanaan ruangan yang dibutuhkan sesuai dengan fungsi dan perlengkapannya. Ruangan-ruangan tersebut misalnya : ruang muat, ruang akomodasi, ruang mesin, dll. Disamping itu, juga meliputi perencanaan penempatan lokasi ruang beserta aksesnya. Rencana umum dibuat berdasarkan *lines plan* yang telah dibuat sebelumnya. Dengan *lines plan* secara garis besar bentuk badan kapal (*outline*) akan terlihat sehingga memudahkan dalam mendesain serta menentukan pembagian ruangan sesuai dengan fungsinya masing-masing.

Dalam pendesainan kapal ini, direncanakan beberapa hal yaitu :

- Jarak gading 500 mm
- Jarak penumpang 5 kali jarak gading
- Terdapat 3 sekat, yaitu sekat buritan, sekat kamar mesin, dan sekat haluan
- Tidak ada *double bottom*, akan tetapi diberi *platform* 0.5 m
- Di geladak utama ada ruangan untuk layanan SIM dan layanan Samsat
- Bridge deck ada ruangan layanan kesehatan (Puskesmas)
- Di deck 3 terdapat ruang navigasi
- Sedangkan di *bottom* terdapat ruang *control panel*, dan tangki-tangki

Setelah semua langkah tersebut dipenuhi dan desain kapal sudah jadi maka diperlukan pengecekan kembali atas ukuran - ukuran utama apakah sudah sesuai dengan yang ditentukan atau belum. Hasil Rencana Umum dapat dilihat pada gambar V.30, sedangkan untuk gambar lebih lengkapnya dapat dilihat di lampiran A.



Gambar V. 30 Rencana Umum

V.7. Pemeriksaan Kondisi Keseimbangan Kapal


Pemeriksaan kondisi keseimbangan dilakukan untuk mengetahui karakteristik kapal pada beberapa kondisi, antara lain pada saat kondisi oleng atau trim akibat kondisi pemuatan dan pengaruh faktor dari luar seperti gelombang, angin, dan sebagainya. Tetapi analisis keseimbangan ini hanya mencakup kondisi oleng dan trim akibat pemuatan. Ketika beroperasi, kapal tidak hanya beroperasi dalam satu kondisi pemuatan saja, tetapi tentunya ada kondisi dimana kapal dalam kondisi muatan penuh atau kosong. Dan setiap kondisi pemuatan akan mengakibatkan karakteristik keseimbangan yang berbeda.

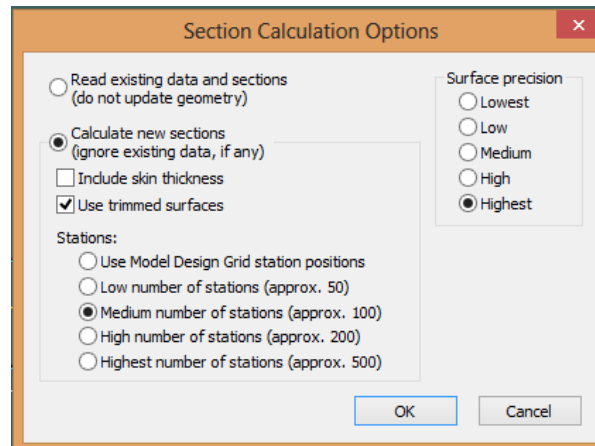
Kriteria kondisi pemuatan (*loadcase*) yang digunakan pada perhitungan ini mengacu pada *Intact Stability (IS) Code* Ch. III/3.5. KM Kangean merupakan tipe kapal yang mengangkut penumpang. Sehingga kondisi pemuatannya sama dengan kapal penumpang.

Kondisi pemuatan untuk kapal penumpang barang adalah sebagai berikut :


1. *Loadcase 1* : Kapal pada kondisi bahan bakar penuh, dan tanpa penumpang.
2. *Loadcase 2* : Kapal pada kondisi bahan bakar sudah tersisa 60%, dan penumpang penuh.
3. *Loadcase 3* : Kapal pada kondisi bahan bakar tersisa 30% dan penumpang penuh.
4. *Loadcase 4* : Kapal pada kondisi bahan bakar tersisa 10% dan tanpa penumpang

Pemeriksaan keseimbangan kapal dilakukan pada hasil pemodelan lambung KM Kangean dengan menggunakan *software Maxsurf Stability*. Langkah-langkah pemeriksaan stabilitas menggunakan *software Maxsurf Stability* adalah sebagai berikut :

1. Buka *software Maxsurf Stability*, klik *file-open* atau klik ikon  dan buka file hasil pemodelan lambung KM Kangean. Pada kotak dialog *Section Calculation Options* pilih *Calculate new sections (ignore existing data, if any)*, karena analisis pada file ini belum pernah dilakukan sebelumnya. Pada pilihan stasion pilih *100 evenly spaced* dan pilih *highest* pada jenis *surface precision*.

Gambar V.31 Kotak dialog *Section Calculation Options*

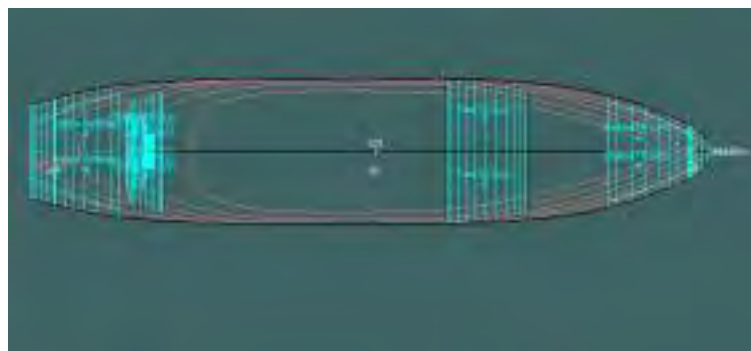
2. Perencanaan Letak Tangki-tangki *Consumable*

Tangki-tangki *consumable* meliputi tangki air tawar, tangki bahan bakar, tangki pelumas, tangki *after peak*, dan tangki *forepeak*. Penambahan tangki dilakukan dengan cara klik menu *window-input* dan pilih *compartement definition* atau klik ikon . Peletakan tangki-tangki *consumable* sesuai dengan posisi pada *general arrangement*.

Tabel V.15 Posisi peletakan tangki-tangki *consumable*

	Name	Type	Intact Perm. %	Damaged Perm. %	Specific gravity	Fluid type	Boundary Surfaces	Aft m	Fore m	F.Port m	F.Stbd. m	F.Top m	F.Bott. m
1	Fuel Oil	Tank	100	100	0.9443	Fuel Oil	none	21.5	26	0	3.98	2.03	0.5
2	Fuel Oil	Tank	100	100	0.9443	Fuel Oil	none	21.5	26	-3.98	0	2.03	0.5
3	Lub Oil	Tank	100	100	0.92	Lube Oil	none	5	5.5	0	1	2.257	1.957
4	Lub Oil	Tank	100	100	0.92	Lube Oil	none	5	5.5	-1	0	2.257	1.957
5	Diesel Oil	Tank	100	100	0.84	Diesel	none	4	6	0	3.801	1.957	1.058
6	Diesel Oil	Tank	100	100	0.84	Diesel	none	4	6	-3.801	0	1.957	1.058
7	Fresh Water	Tank	100	100	1	Fresh Wate	none	4	5	0	2	2.858	1.957
8	Fresh Water	Tank	100	100	1	Fresh Wate	none	4	5	-2	0	2.858	1.957
9	Ballast AP	Tank	100	100	1	Fresh Wate	none	-1.339	3.5	0	3.907	3.12	1.1
10	Ballast AP	Tank	100	100	1	Fresh Wate	none	-1.339	3.5	-3.907	0	3.12	1.1
11	Ballast FP	Tank	100	100	1	Fresh Wate	none	30.5	36.235	0	3.072	3.12	0.011
12	Ballast FP	Tank	100	100	1	Fresh Wate	none	30.5	36.235	-3.072	0	3.12	0.011

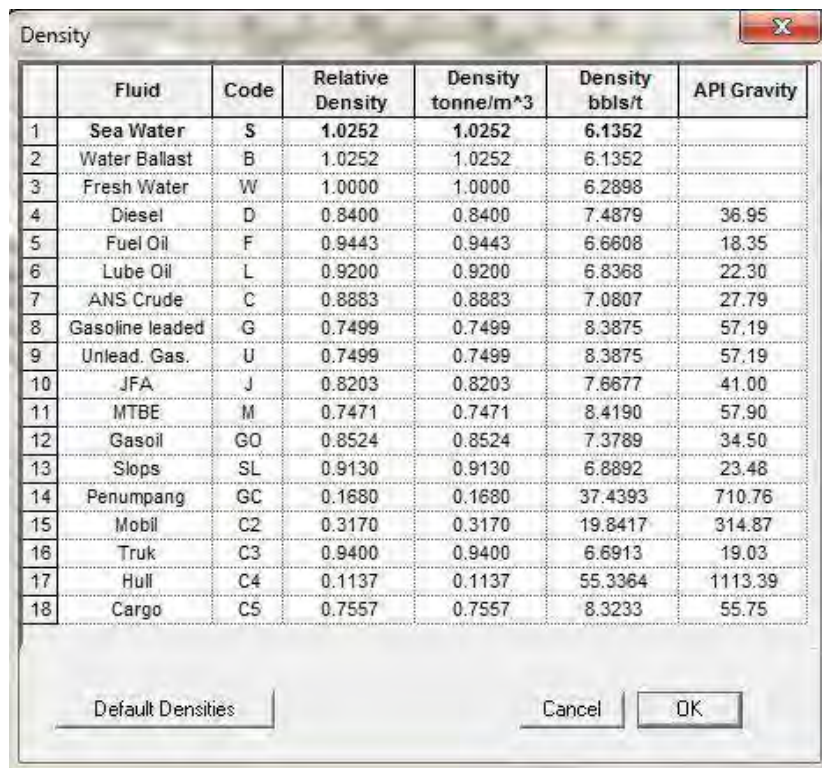
Posisi perencanaan peletakan tangki-tangki dapat dilihat pada Tabel V.15, dan hasil perencanaannya dapat dilihat pada Gambar V.32.

Gambar V.32 Peletakan tangki-tangki *consumable* tampak atas pada *Maxsurf Stability*

Pada Gambar V.32 dapat dilihat posisi tangki-tangki air tawar, bahan bakar, pelumas, dan sebagainya.

3. Penentuan Massa Jenis Muatan

Pada *software maxsurf stability* terdapat analisis massa jenis (*density*) muatan yang dapat dilihat pada menu *analysis – density*. Tampilan kotak dialog *density* dapat dilihat pada gambar V.33.



	Fluid	Code	Relative Density	Density tonne/m ³	Density bbls/t	API Gravity
1	Sea Water	S	1.0252	1.0252	6.1352	
2	Water Ballast	B	1.0252	1.0252	6.1352	
3	Fresh Water	W	1.0000	1.0000	6.2898	
4	Diesel	D	0.8400	0.8400	7.4879	36.95
5	Fuel Oil	F	0.9443	0.9443	6.6608	18.35
6	Lube Oil	L	0.9200	0.9200	6.8368	22.30
7	ANS Crude	C	0.8883	0.8883	7.0807	27.79
8	Gasoline leaded	G	0.7499	0.7499	8.3875	57.19
9	Unlead. Gas.	U	0.7499	0.7499	8.3875	57.19
10	JFA	J	0.8203	0.8203	7.6677	41.00
11	MTBE	M	0.7471	0.7471	8.4190	57.90
12	Gasoil	GO	0.8524	0.8524	7.3789	34.50
13	Slops	SL	0.9130	0.9130	6.8892	23.48
14	Penumpang	GC	0.1680	0.1680	37.4393	710.76
15	Mobil	C2	0.3170	0.3170	19.8417	314.87
16	Truk	C3	0.9400	0.9400	6.6913	19.03
17	Hull	C4	0.1137	0.1137	55.3364	1113.39
18	Cargo	C5	0.7557	0.7557	8.3233	55.75

Gambar V.33 Analisis density pada *maxsurf stability*.




4. Tank Calibration

Setelah perencanaan tangki dan penentuan massa jenis tangki selanjutnya dilakukan analisis kapasitas dan titik berat tangki dengan cara analisis kalibrasi tangki (*tank calibration*). Kalibrasi tangki dilakukan dengan langkah klik menu *Analysis – Set Analysis Type*, pilih *Tank Calibration*, dan *Start Tank Calibration*. Hasil analisis *tank calibration* secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran. Sedangkan ringkasan kapasitas dan titik berat seluruh tangki dapat dilihat pada Tabel V.16.

Tabel V.16 Kapasitas dan titik berat tangki consumable

	Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m
1	Lightship	1	235.987	235.987			16.868	0.000	2.695
2	Crew	1	2.100	2.100			14.300	0.000	4.800
3	Fuel Oil	100%	22.580	22.580	23.911	23.911	23.684	1.751	1.297
4	Fuel Oil	100%	22.580	22.580	23.911	23.911	23.684	-1.751	1.297
5	Lub Oil	100%	0.138	0.138	0.150	0.150	5.250	0.500	2.107
6	Lub Oil	100%	0.138	0.138	0.150	0.150	5.250	-0.500	2.107
7	Diesel Oil	100%	4.033	4.033	4.802	4.802	5.046	1.364	1.538
8	Diesel Oil	100%	4.036	4.036	4.804	4.804	5.046	-1.364	1.538
9	Fresh Water	100%	1.803	1.803	1.803	1.803	4.500	1.000	2.408
10	Fresh Water	100%	1.802	1.802	1.802	1.802	4.500	-1.000	2.408
11	Ballast FP	60%	18.314	10.988	18.314	10.988	32.118	-0.786	1.576
12	Ballast AP	40%	17.459	6.983	17.459	6.983	1.789	1.009	1.943
13	Ballast AP	40%	17.459	6.983	17.459	6.983	1.789	-1.009	1.943
14	Ballast FP	60%	18.314	10.988	18.314	10.988	32.118	0.786	1.576
15	Total Loadca			331.139	132.878	97.277	17.725	0.000	2.380

5. Perencanaan Kondisi Pemuatan (*Loadcase*)

Kondisi pemuatan pada *maxsurf stability* dilakukan dengan langkah klik menu *window – loadcase* atau klik ikon . Untuk membuat loadcase lebih dari satu bisa ditambahkan dengan klik menu *file – new loadcase* atau klik ikon . Karena sebelumnya sudah dilakukan *tank calibration*, maka tangki-tangki yang telah direncanakan secara otomatis akan masuk pada data *loadcase*. Sedangkan untuk berat dan titik berat *lightship* dan muatan yang terdiri dari crew dan penumpang, ditambahkan secara manual dengan cara klik ikon . Berat dan titik berat muatan dimasukkan berdasarkan hasil penyebaran berat pada perhitungan dan pemeriksaan berat dan titik berat kapal. Data kondisi *loadcase 1* dapat dilihat pada Tabel V.17. Sedangkan untuk data *loadcase* selengkapnya dapat dilihat di Lampiran.


Tabel V.17 Data kondisi pemuatan (*loadcase*) 1

	Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
1	Lightship	1	235.987	235.987			16.868	0.000	2.695	0.000	User Specific
2	Crew	1	2.100	2.100			14.300	0.000	4.800	0.000	User Specific
3	Fuel Oil	100%	22.580	22.580	23.911	23.911	23.684	1.751	1.297	0.000	Maximum
4	Fuel Oil	100%	22.580	22.580	23.911	23.911	23.684	-1.751	1.297	0.000	Maximum
5	Lub Oil	100%	0.138	0.138	0.150	0.150	5.250	0.500	2.107	0.000	Maximum
6	Lub Oil	100%	0.138	0.138	0.150	0.150	5.250	-0.500	2.107	0.000	Maximum
7	Diesel Oil	100%	4.033	4.033	4.802	4.802	5.046	1.364	1.538	0.000	Maximum
8	Diesel Oil	100%	4.036	4.036	4.804	4.804	5.046	-1.364	1.538	0.000	Maximum
9	Fresh Water	100%	1.803	1.803	1.803	1.803	4.500	1.000	2.408	0.000	Maximum
10	Fresh Water	100%	1.802	1.802	1.802	1.802	4.500	-1.000	2.408	0.000	Maximum
11	Ballast FP	60%	18.314	10.988	18.314	10.988	32.118	-0.786	1.576	6.479	Maximum
12	Ballast AP	40%	17.459	6.983	17.459	6.983	1.789	1.009	1.943	13.098	Maximum
13	Ballast AP	40%	17.459	6.983	17.459	6.983	1.789	-1.009	1.943	13.098	Maximum
14	Ballast FP	60%	18.314	10.988	18.314	10.988	32.118	0.786	1.576	6.479	Maximum
15	Total Loadca			331.139	132.878	97.277	17.725	0.000	2.380	39.154	
16	FS correction								0.118		
17	VCg fluid								2.498		

V.7.1. Pemeriksaan Kondisi Stabilitas


Stabilitas merupakan salah satu kriteria yang harus dipenuhi pada proses desain kapal. Analisis stabilitas digunakan untuk mengetahui keseimbangan kapal secara melintang atau oleng pada beberapa kriteria kondisi pemuatan (*loadcase*). Kriteria stabilitas yang digunakan adalah kriteria stabilitas untuk kapal jenis umum dan kapal penumpang yang mengacu pada *Intact Stability (IS) Code Reg. III/3.1*. Kriteria tersebut antara lain sebagai berikut :

- a. Luas area di bawah kurva lengan pengembali (*GZ curve*) antara sudut $0^{\circ} - 30^{\circ}$ tidak boleh kurang dari 0,055 m.rad atau 3,151 m.deg.
- b. Luas area di bawah kurva lengan pengembali (*GZ curve*) antara sudut $0^{\circ} - 40^{\circ}$ tidak boleh kurang dari 0,090 m.rad atau 5,157 m.deg.
- c. Luas area di bawah kurva lengan pengembali (*GZ curve*) antara sudut $30^{\circ} - 40^{\circ}$ atau antara sudut *downflooding* (θ_f) dan 30° jika nilai GZ maksimum tidak mencapai 40° , tidak boleh kurang dari 0,030 m.rad atau 1,719 m.deg.
- d. Lengan pengembali GZ pada sudut oleh sama dengan atau lebih dari 30° minimal 0,200 m.
- e. Lengan pengembali maksimum terjadi pada kondisi oleng sebaiknya mencapai 30° atau lebih, tetapi tidak kurang dari 25° .
- f. Tinggi titik metacenter awal (GMO) tidak boleh kurang dari 0,15 m.
- g. Untuk kapal penumpang, sudut oleng pada perhitungan kondisi penumpang berkelompok pada satu sisi kapal tidak boleh lebih dari 10° . Berat standar setiap penumpang adalah 75 kg, atau boleh kurang tetapi tidak boleh kurang dari 60 kg.
- h. Untuk kapal penumpang, sudut oleng pada perhitungan kondisi kapal berbelok (*turning*) tidak boleh lebih dari 10° .

Pada *maxsurf stability* analisis kriteria stabilitas dapat diatur melalui menu *analysis – criteria*. Klik menu *analysis*, pilih *submenu criteria* atau klik ikon  .



Gambar V. 34 Kotak dialog kriteria stabilitas

Setelah dilakukan pengaturan kriteria stabilitas, hasil analisis stabilitas dapat langsung dilakukan dengan cara start *analysis*. Klik menu *analysis*, pilih submenu *Analysis Type*, pilih *Large Angle Stability*, dan klik *start analysis* atau klik ikon . Analisis dilakukan pada setiap kondisi pemuatan (*loadcase*) yang telah direncanakan sebelumnya. Setelah dilakukan *start analysis* pada setiap kondisi *loadcase*, hasil analisis stabilitas pada kondisi *loadcase* 1 dapat dilihat pada Tabel V.18. Sedangkan untuk hasil stabilitas *loadcase* selengkapnya dapat dilihat di Lampiran.

Tabel V. 18 Hasil analisis stabilitas KM Kangean

	Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
1	A.749(18) C	3.1.2.1: Area 0 to 30				Pass	
2		from the greater of					
3		spec. heel angle	0.0	deg	0.0		
4		to the lesser of					
5		spec. heel angle	30.0	deg	30.0		
6		angle of vanishing stability	62.0	deg			
7		shall not be less than (>=)	3.1513	m.deg	11.3701	Pass	+260.81
8							
9	A.749(18) C	3.1.2.1: Area 0 to 40				Pass	
10		from the greater of					
11		spec. heel angle	0.0	deg	0.0		
12		to the lesser of					
13		spec. heel angle	40.0	deg	40.0		
14		first downflooding angle	n/a	deg			
15		angle of vanishing stability	62.0	deg			
16		shall not be less than (>=)	5.1566	m.deg	16.7979	Pass	+225.75
17							
18	A.749(18) C	3.1.2.1: Area 30 to 40				Pass	
19		from the greater of					
20		spec. heel angle	30.0	deg	30.0		
21		to the lesser of					
22		spec. heel angle	40.0	deg	40.0		
23		first downflooding angle	n/a	deg			
24		angle of vanishing stability	62.0	deg			
25		shall not be less than (>=)	1.7189	m.deg	5.4278	Pass	+215.77
26							
27	A.749(18) C	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
28		in the range from the greater of					
29		spec. heel angle	30.0	deg	30.0		
30		to the lesser of					
31		spec. heel angle	90.0	deg	90.0		

32		angle of max. GZ	27.3	deg			
33		shall not be less than (>=)	0.200	m	0.588	Pass	+194.00
34		<i>Intermediate values</i>					
35		angle at which this GZ occurs		deg	30.0		
36							
37	A.749(18) C	3.1.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
38		shall not be less than (>=)	25.0	deg	27.3	Pass	+9.09
39							
40	A.749(18) C	3.1.2.4: Initial GMT				Pass	
41		spec. heel angle	0.0	deg			
42		shall not be less than (>=)	0.150	m	1.605	Pass	+970.00
43							
44	A.749(18) C	3.1.2.5: Passenger crowding: angle of				Pass	
45		<i>Pass. crowding arm = nPass M / disp. D c</i>					
46		number of passengers: nPass =	0				
47		passenger mass: M =	0.075	tonne			
48		distance from centre line: D =	0.000	m			
49		cosine power: n =	0				
50		shall not be greater than (<=)	10.0	deg	0.0	Pass	+100.00
51		<i>Intermediate values</i>					
52		Heel arm amplitude		m	0.000		
53							
54	A.749(18) C	3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium				Pass	
55		<i>Turn arm: a v^2 / (R g) h cos^n(phi)</i>					
56		constant: a =	0.9996				
57		vessel speed: v =	0.000	kn			
58		turn radius, R, as percentage of Lwl	510.00	%			
59		h = KG - mean draft / 2	1.399	m			
60		cosine power: n =	0				
61		shall not be greater than (<=)	10.0	deg	0.0	Pass	+100.00


Untuk *summary* dari semua *loadcase* pada pengecekan kondisi stabilitas dapat di lihat pada Tabel V.19 berikut.

Tabel V. 19 Hasil summary untuk semua loadcase

NO.	CRITERIA	VALUE	UNIT	ACTUAL			
				1	2	3	4
1	Area 0 to 30 shall be greater than (>)	3.151	m.deg	11.37	10.101	10.075	11.121
2	Area 0 to 40 shall be greater than (>)	5.157	m.deg	16.798	14.701	14.759	16.767
3	Area of to 30 shall be greater than (>)	1.719	m.deg	5.4278	4.601	4.684	5.646
4	Maximaum GZ at 30 greater shall be greater than (>)	0.2	m	0.588	0.518	0.528	0.616
5	Angle of maximum GZ shall be greater than (>)	25	deg	27.3	26.4	27.3	29.1
6	Initial GMT shall be greater than (>)	0.15	m	1.605	1.426	1.423	1.581
7	Passenger crowding : angle of equilibrium Angle of steady heel shall be less than (<)	10	deg	0	0	0	0
8	Turning : angle of equilibrium Angle of steady heel shall be less than (<)	10	deg	0	0	0	0
Status				Pass	Pass	Pass	Pass

V.7.2. Pemeriksaan Kondisi Trim

Stabilitas merupakan kondisi keseimbangan kapal secara melintang, sedangkan trim merupakan kondisi keseimbangan kapal secara memanjang. Trim terjadi karena perbedaan letak titik B dan titik G kapal atau titik berat kapal keseluruhan secara memanjang tidak sama dengan titik berat kapal yang tercelup air, sehingga menyebabkan perbedaan sarat pada bagian depan dan belakang kapal. Trim merupakan kondisi yang pasti terjadi, karena perubahan kondisi pemuatan secara otomatis pasti mengakibatkan perubahan letak titik berat kapal. Pemeriksaan trim ini mengacu pada SOLAS Reg. II/7, dimana kondisi trim maksimum yang diperbolehkan adalah 0.5% Lwl.

Pada *maxsurf stability* pemeriksaan trim dapat dilihat melalui hasil analisis equilibrium. Klik menu *analysis*, pilih submenu *Analysis Type*, pilih *Equilibrium condition*, dan klik *start equilibrium analysis* atau klik ikon . Analisis dilakukan pada setiap kondisi pemuatan (*loadcase*) yang telah direncanakan sebelumnya. Hasil pemeriksaan trim untuk kondisi *loadcase* 1 dapat dilihat pada Tabel V.20 sebagai berikut.

Tabel V. 20 Hasil analisis trim kapal KM Kangean

Draft Amidships m	1.962
Displacement t	331.3
Heel deg	0.0
Draft at FP m	1.902
Draft at AP m	2.022
Draft at LCF m	1.965
Trim (+ve by stern) m	0.120
WL Length m	36.535
Beam max extents on WL m	7.960
Wetted Area m ²	284.957
Waterpl. Area m ²	229.645
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	17.723
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	16.581
KB m	1.141
KG fluid m	2.498
BMt m	2.961
BML m	57.089
Gmt corrected m	1.605
GML m	55.732
KMt m	4.103
KML m	58.230
Immersion (TPc) tonne/cm	2.354
MTC tonne.m	5.235
RM at 1deg = Gmt.Disp.sin(1) tonne.m	9.278
Max deck inclination deg	0.1956
Trim angle (+ve by stern) deg	0.1956

Untuk summary semua loadcase untuk pengecekan trim kapal dapat dilihat pada Tabel V.21 berikut.

Tabel V. 21 Hasil summary trim kapal KM Kangean

NO	KRITRIA	LOADCASE			
		1	2	3	4
1	Draft Amidsh m	1.962	1.886	1.809	1.659
2	Displacement tonne	331.3	313.3	296.1	262.3
3	Heel to Starboard degrees	0	0	0	0
4	Draft at FP m	1.902	1.86	1.73	1.596
5	Draft to AP m	2.022	1.911	1.887	1.722
6	Draft at LCF m	1.965	1.887	1.813	1.662
7	Trim (+ve by stern) m	0.120	0.051	0.155	0.127
8	WL Length m	36.535	36.016	35.794	34.827
9	WL Beam m	7.96	7.947	7.934	7.897
10	Block Coeff.	0.566	0.566	0.561	0.56
11	LCB from zero pt (+ve fwd) m	17.723	17.901	17.79	17.965
12	Koreksi trim (+/- ≤ 5% Lwl)	0.1956	0.0822	0.2521	0.206

V.8. Perencanaan Keselamatan Kapal

KM Kangean didesain bukan sebagai kapal pengangkut penumpang. Sehingga standar keselamatan yang ada hanya memperhitungkan jumlah *crew* kapal.

V.8.1. Life Saving Appliances

Peralatan keselamatan hanya dikhususkan untuk crew kapal sebanyak 28 orang, hal itu dikarenakan ketika kapal berlayar hanya crew kapal yang berada di kapal. Dan untuk layanan publik hanya di laksanakan ketika kapal sandar.

1. Lifebuoy

Ketentuan jumlah *lifebuoy* untuk kapal penumpang menurut SOLAS Reg. III/22-1 dapat dilihat pada tabel V.22.

Tabel V.22 Ketentuan jumlah lifebouy

Panjang Kapal (m)	Jumlah <i>Lifebuoy</i> Minimum
Di bawah 60	8
Antara 60 sampai 120	12
Antara 120 sampai 180	18
Antara 180 sampai 240	24
Lebih dari 240	30

Panjang (Lpp) kapal KM Kangean adalah 35.275 meter, sehingga jumlah minimal *lifebuoy* yang harus tersedia adalah 8. Spesifikasi *lifebuoy* berdasarkan LSA Code II/2-1 adalah sebagai berikut :

- a. Memiliki diameter luar tidak lebih dari 800 mm dan diameter dalam tidak kurang dari 400 mm.
- b. Mampu menahan beban tidak kurang dari 14,5 kg dari besi di air selam 24 jam.
- c. Mempunyai massa tidak kurang dari 2,5 kg
- d. Tidak mudah terbakar atau meleleh meskipun terbakar selama 2 detik.

Sedangkan ketentuan untuk jumlah dan peletakan *lifebuoy* menurut SOLAS Reg. III/7-1 adalah :

- a. Didistribusikan di kedua sisi kapal dan di geladak terbuka dengan lebar sampai sisi kapal. Pada sisi belakang kapal (buritan kapal) harus diletakkan 1 buah *lifebuoy*.
- b. Setidaknya satu pelampung diletakkan di setiap sisi kapal dan dilengkapi dengan tali penyelamat.
- c. Tidak kurang dari 1,5 dari jumlah total *lifebuoy* harus dilengkapi dengan pelampung dengan lampu menyala (*lifebuoy self-igniting lights*). Sedangkan untuk kapal penumpang setidaknya 6 *lifebuoy* harus dilengkapi *lifebuoy self-igniting lights*.
- d. Tidak kurang dari 2 dari jumlah total *lifebuoy* harus dilengkapi dengan *lifebuoy self-activating smoke signal* dan harus mudah diakses dari *Navigation bridge*.

Berdasarkan ketentuan-ketentuan tersebut maka perencanaan jumlah dan peletakan *lifebuoy* pada kapal KM Kangean dapat dilihat pada Tabel V.23.

Tabel V.23 Perencanaan jumlah dan peletakan *lifebuoy*

Jenis <i>Lifebuoy</i>	Jumlah		
	<i>Main Deck</i>	<i>Bridge Deck</i>	<i>WH. Deck</i>
<i>Lifebuoy</i>	2	-	-
<i>Lifebuoy with line</i>	-	-	2
<i>Lifebuoy with self-igniting lights</i>	2	2	2
<i>Lifebuoy with smoke signal</i>	-	2	2

2. Lifejacket

Kriteria ukuran *lifejacket* menurut LSA code II/2.2 dapat dilihat pada Tabel V.24.

Tabel V.24 Kriteria ukuran lifejacket

Ukuran <i>Lifejacket</i>	Balita	Anak-anak	Dewasa
Berat (kg)	< 15	15 - 43	> 43
Tinggi (cm)	< 100	100 - 155	> 155

Sedangkan ketentuan jumlah dan penempatan *lifejacket* pada kapal penumpang berdasarkan SOLAS Reg. III/7-2 adalah sebagai berikut :

- a. Sebuah *lifejacket* harus tersedia untuk setiap orang di atas kapal, dan dengan ketentuan :
 - Untuk kapal penumpang dengan pelayaran kurang dari 24 jam, jumlah *lifejacket* untuk bayi setidaknya sama dengan 2.5% dari jumlah penumpang.
 - Untuk kapal penumpang dengan pelayaran lebih dari 24 jam, jumlah *lifejacket* untuk bayi harus disediakan untuk setiap bayi di dalam kapal.
 - Jumlah *lifejacket* untuk anak-anak sedikitnya sama dengan 10 % dari jumlah penumpang atau boleh lebih banyak sesuai permintaan ketersediaan *lifejacket* untuk setiap anak.
 - Jumlah *lifejacket* yang cukup harus tersedia untuk orang-orang pada saat akan menuju *survival craft*. *Lifejacket* tersedia untuk orang-orang yang berada di *bridge deck*, ruang kontrol mesin, dan tempat awak kapal lainnya.
 - Jika *lifejacket* yang tersedia untuk orang dewasa tidak didesain untuk berat orang lebih dari 140 kg dan lingkar dada mencapai 1.750 mm, jumlah *lifejacket* yang cukup harus tersedia di kapal untuk setiap orang tersebut.
- b. *Lifejacket* harus ditempatkan pada tempat yang mudah diakses dan dengan penunjuk posisi yang jelas..
- c. *Lifejacket* yang digunakan di *totally enclosed lifeboat*, kecuali *free fall lifeboats*, tidak boleh menghalangi akses masuk ke dalam *lifeboat* atau tempat duduk, termasuk pada saat pemasangan sabuk pengaman.

Ketentuan perencanaan peletakan *lifejacket* berdasarkan SOLAS Reg. III/22 adalah sebagai berikut :

- a. *Lifejacket* harus diletakkan di tempat yang mudah dilihat, di geladak atau di *muster stasion*.
- b. *Lifejacket* penumpang diletakkan di ruangan yang terletak langsung diantara area umum dan *muster stasion*. Untuk kapal pelayaran lebih dari 24 jam, *lifejacket* harus diletakkan di area umum, *muster stasion*, atau diantaranya.
- c. *Lifejacket* yang digunakan pada kapal penumpang harus tipe *lifejacket lights*

Berdasarkan ketentuan-ketentuan tersebut maka perencanaan peletakan *lifejacket* dapat dilihat pada Tabel V.25.

Tabel V.25 Perencanaan jumlah dan peletakan *lifejacket*

Jenis <i>Lifejacket</i>	Jumlah			
	<i>Engine Room</i>	<i>Main. Deck</i>	<i>Bridge Deck</i>	<i>WH. Deck</i>
<i>Lifejacket lights</i>	2	13	13	2

3. *Liferaft*

Liferaft yang digunakan adalah tipe *inflatable liferaft*. Ketentuan peletakan *inflatable liferaft* pada kapal penumpang menurut SOLAS Reg. III/21-1.4 sebagai berikut :

- a. *Inflatable liferaft* harus diletakkan disetiap sisi kapal dengan kapasitas mampu mengakomodasi seluruh orang di kapal.
- b. Kecuali kalau diletakkan di setiap sisi geladak tunggal terbuka yang mudah dipindahkan, maka *liferaft* yang tersedia pada setiap sisi kapal memiliki kapasitas 150% jumlah penumpang.

Dengan memperhitungkan jumlah crew sebanyak 32 orang, maka diperlukan 2 *inflatable liferaft* dengan kapasitas per unit 20 orang. Berdasarkan ketentuan SOLAS Reg. III/21-1.43, *liferaft* dipasang disetiap sisi kapal. Perencanaan letak *inflatable liferaft* adalah pada geladak di atas *bridge deck*.

4. *Line Throwing Appliances*

Ketentuan ukuran dan peletakan *line throwing appliances* menurut LSA code VII/7.1 adalah sebagai berikut :

- a. Mampu melontarkan tali dengan tepat.

- b. Di dalamnya terdapat minimal 4 proyektil yang masing-masing dapat membawa tali setidaknya 230 meter pada kondisi cuaca yang baik dengan *breaking strength* minimal 2 kN.
- c. Terdapat instruksi yang jelas di bagian luarnya untuk menjelaskan penggunaan dari *line throwing appliances*.

Berdasarkan ketentuan tersebut maka akan dipasang 4 (empat) *line throwing appliances* pada setiap sisi kapal pada *main deck*.

5. *Muster / Assembly Stasion*

Muster stasion merupakan area untuk berkumpul disaat terjadi bahaya. Rencananya *muster stasion* akan diletakkan di *main deck* dan *bridge deck*. Ketentuan letak *muster stasion* berdasarkan MSC/Circular.699/II-2 adalah sebagai berikut :

- a. *Muster Station* harus diidentifikasi dengan *muster station symbol*.
- b. Simbol *Muster station* harus diberi ukuran secukupnya dan diletakkan di *muster station* serta dipastikan mudah terlihat.

6. *Escape Routes*

Simbol *escape route* dipasang disetiap lorong kapal, tangga-tangga, dan didesain untuk mengarahkan penumpang kapal menuju *muster stasion*. Ketentuan peletakan simbol *escape route* berdasarkan MSC/Circular.699/II-2 adalah sebagai berikut :

- a. Simbol arah ke *muster station* atau simbol *escape way* harus disediakan disemua area penumpang, seperti pada tangga, gang atau lorong menuju *muster station*, di tempat-tempat umum yang tidak digunakan sebagai *muster station*, di setiap pintu masuk ruangan dan area yang menghubungkan tempat umum dan disekitar pintu-pintu pada deck terluar yang memberikan akses menuju *muster station*.
- b. Sangat penting bahwa rute menuju ke *muster station* harus ditandai dengan jelas dan tidak diperbolehkan untuk digunakan sebagai tempat meninggalkan barang-barang.
- c. Tanda arah *embarkation station* dari *muster station* ke *embarkation station* harus disediakan.

7. *Visual signal*

Visual signal merupakan alat yang digunakan untuk komunikasi darurat ketika dalam keadaan bahaya. Jenis *visual signal* yang rencananya digunakan adalah *rocket parachutes flare* yang dipasang di *wheel house deck*, dan *liferaft*. Berdasarkan ketentuan LSA code

IV/4.1, sebanyak 4 (empat) *rocket parachute flare* harus dipasang di setiap *lifeboat*. Sedangkan menurut SOLAS Reg. III/6 untuk kapal penumpang dan barang lebih dari 300 GT setidaknya 12 *rocket parachute flare* harus dipasang di bagian *navigation deck*.

8. *Radio and Navigation*

a. *Search And Rescue Radar (SART)*

Pada kapal ini rencananya akan dipasang 2 SART di setiap sisi *wheel house*. Berdasarkan ketentuan SOLAS Reg. III/6, SART harus dibawa saat naik di *lifeboat* atau *liferaft* ketika dilakukan evakuasi agar radar tetap bisa ditangkap.

b. *Emergency Position Indicating Radio Beacon (EPIRB)*

Pada kapal ini rencananya akan dipasang 1 EPIRB pada *wheel house* dan diletakkan diluar. Frekuensi EPIRB yang digunakan menurut SOLAS Reg. IV/8 adalah 406 Mhz, dan tertera juga tanggal akhir masa berlaku atau tanggal terakhir sensor apung.

c. *Radio Telephone Apparatus*

Berdasarkan ketentuan SOLAS Reg. III/6, Terdapat paling sedikit tiga set *radio telephone* yang memenuhi standart dan diletakkan di *wheel house* (2 buah) dan 1 di *engine room*.

IV.8.2. Fire Control Equipment

Berdasarkan SOLAS Reg. II/10, pemadam kebakaran diletakkan di tempat-tempat yang terlihat, mudah dijangkau dengan cepat dan mudah kapanpun atau saat dibutuhkan. Sedangkan menurut MSC 911 /7, lokasi alat pemadam kebakaran portabel berdasarkan kesesuaian kebutuhan dan kapasitas. Alat pemadam kebakaran untuk kategori ruang khusus harus cocok untuk kebakaran kelas A dan B. Peralatan pemadam kebakaran yang dipasang pada kapal ini antara lain sebagai berikut :

1. *Fire hose reel with spray jet nozzle & hydrant*

Untuk kapal yang mengangkut lebih dari 36 penumpang *fire hoses* harus terhubung ke *hydrant*. Menurut SOLAS Reg. II/10-2, Panjang *fire hoses* minimal adalah 10 m, tetapi tidak lebih dari 15 m di kamar mesin, 20 m di geladak terbuka, dan 25 m di geladak terbuka untuk kapal dengan lebar mencapai 30 m.

2. *Fixed CO₂ fire system*

Menurut SOLAS Reg. II/10-5, *fixed CO₂ fire system* digunakan untuk sistem pemadam kebakaran di kamar mesin atau untuk kebakaran kategori A, dimana terdapat kandungan

minyak atau bahan bakar. *Fixed CO₂ fire system* diletakkan di sebuah ruangan di *bridge deck*.

3. *Sprinkler*

Menurut ketentuan SOLAS Reg. II/10-6, untuk kapal penumpang yang mengangkut lebih dari 36 penumpang harus dilengkapi dengan sistem *sprinkler* otomatis untuk area yang memiliki resiko kebakaran besar, misalnya seperti di *passenger deck*.

4. *Portable CO₂ fire extinguisher*

Digunakan untuk memadamkan kebakaran di area yang terdapat banyak sistem kelistrikan atau mengandung minyak dan bahan bakar lainnya.

5. *Portable foam extinguisher*

Digunakan untuk memadamkan kebakaran di kamar mesin.

6. *Portable dry powder extinguisher*

Digunakan untuk memadamkan kebakaran tipe A,B, dan C, sehingga diletakkan di area umum seperti geladak penumpang dan geladak akomodasi lainnya.

Sedangkan alat pendeteksi kebakaran yang harus dipasang berdasarkan ketentuan HSC Code VII/7 antara lain sebagai berikut :

1. *Bell fire alarm*

Untuk kapal kurang dari 500 GT, *alarm* ini dapat terdiri dari peluit atau sirene yang dapat didengar di seluruh bagian kapal.

2. *Push button for fire alarm*

Push button for general alarm ini digunakan atau ditekan apabila terjadi tanda bahaya yang disebabkan apa saja dan membutuhkan peringatan menyeluruh pada kapal secepat mungkin.

3. *Heat detector*

Heat Detector dipasang pada seluruh tangga, koridor dan jalan keluar pada ruangan akomodasi.

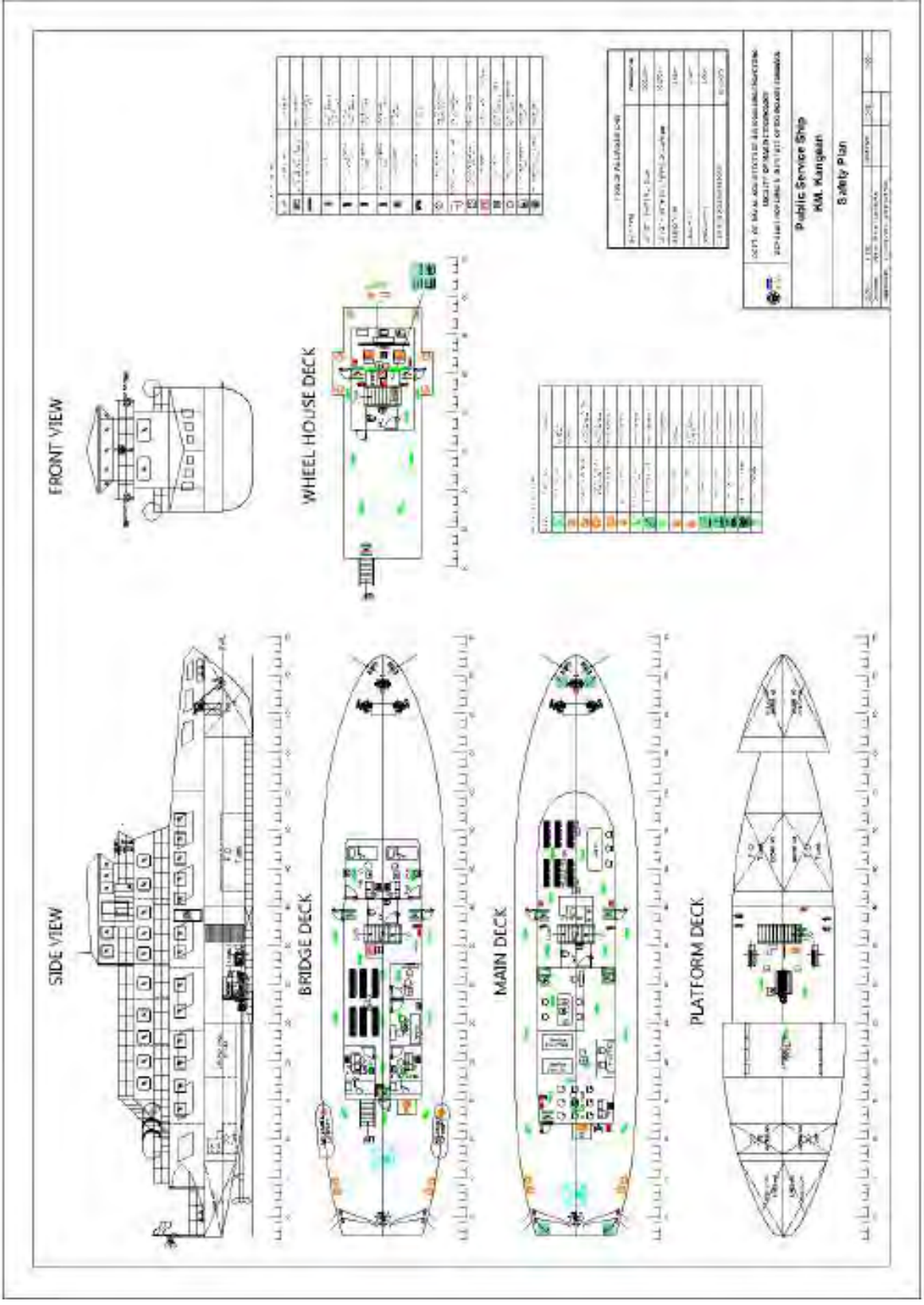
4. *CO₂ alarm*

Berfungsi jika terdapat kontaminasi karbon dioksida berlebih pada satu ruangan / bagian kapal.

5. *Fire alarm panel*

Control Panel harus diletakkan pada ruangan atau pada *main fire control station*.

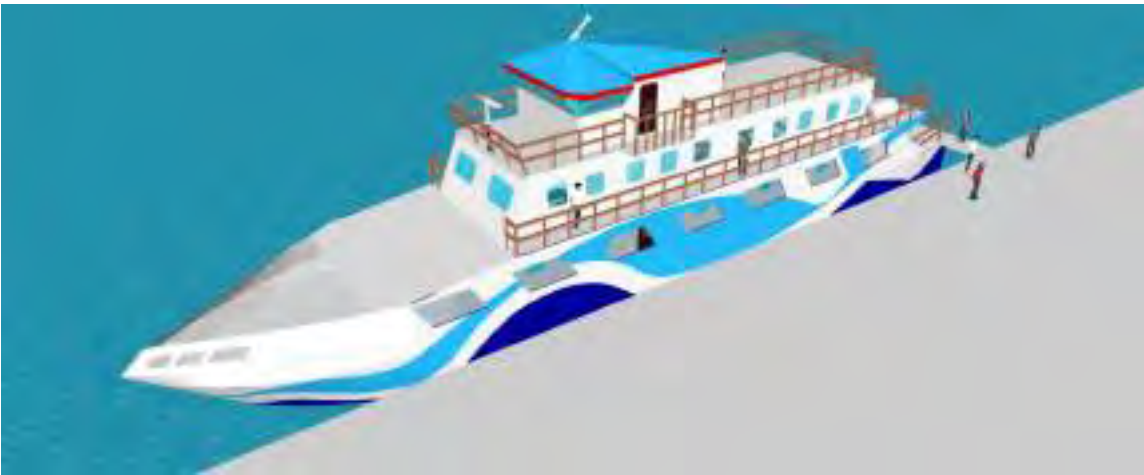
Untuk gambar *safety plan* dapat dilihat pada Gambar V.35, sedangkan untuk gambar lengkapnya dapat dilihat di lampiran A.



Gambar V.35 Safety Plan

V.9 Membuat Model Kapal 3 Dimensi

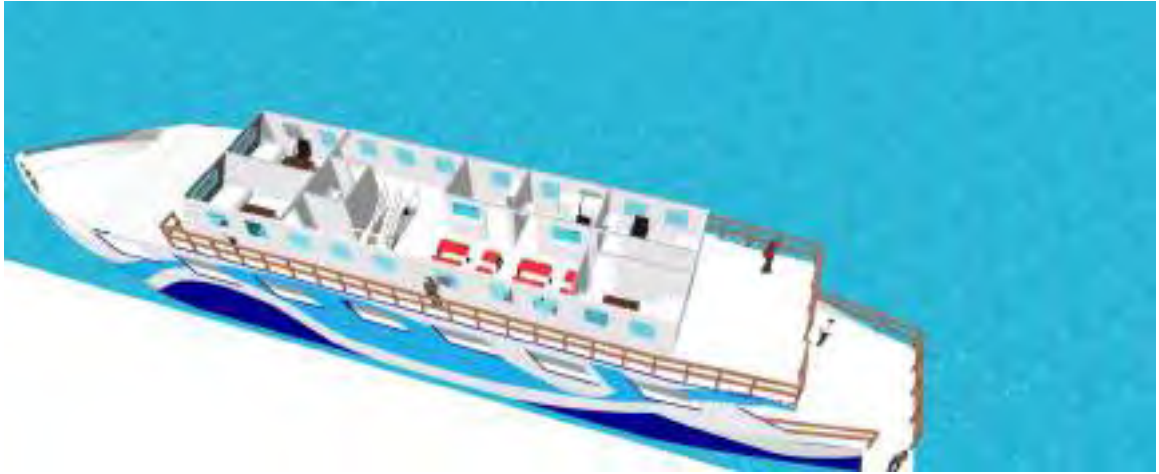
Setelah perhitungan dan tahap pendesainan *Lines Plan* serta Rencana Umum selesai, maka akan dibuat model kapal secara 3 dimensi. Pembuatan model kapal ini harus sesuai dengan ukuran utama kapal dengan bentuk lambung yang menyerupai kapal kapal tersebut. Banyak aplikasi yang digunakan dalam membuat model 3 dimensi. Salah satunya adalah menggunakan *SketchUp*. Berikut ini adalah gambar model 3 dimensi dari kapal yang telah didesain :



Gambar V.36 Model tiga dimensi kapal (a)



Gambar V.37 Model tiga dimensi kapal (b)



Gambar V.38 Model interior kapal layanan puskesmas.



Gambar V.39 Model interior kapal layanan SIM dan Samsat

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB VI ANALISIS EKONOMIS

VI.1 Pendahuluan

Setelah dilakukan analisis secara teknis selanjutnya dilakukan analisis secara ekonomis untuk menghitung besarnya biaya pembangunan kapal layanan publik dan biaya operasional dari kapal tersebut. Perhitungan yang dilakukan hanya mencakup 2 komponen tersebut, karena kapal ini tidak bertujuan untuk komersial (Niaga) tetapi untuk tujuan sosial.

VI.2. Biaya Pembangunan

Biaya pembangunan yang dibuat pada tingkatan ini berdasarkan data proyek sejenis yang pernah dibuat di waktu lalu atau menggunakan *parametric model, judgement, dan analogy*. Estimasi pembangunan ini dibuat dengan tingkat penyelesaian lingkup pekerjaan 0% s.d 2% dan memiliki tingkat akurasi berkisar antara batas bawah -20% s.d -50% dan batas atas +30% s.d +100%. Dari perhitungan yang sudah dilakukan, biaya pembangunan kapal total+ppn 15% didapatkan harga sebesar **Rp. 11.704.435.604**.

VI.2.1. Biaya Material

Untuk biaya material dihitung berdasarkan total harga baja yang dibutuhkan untuk pembangunan kapal. Menurut SteelBenchmarker (2016), harga baja per ton adalah US\$ 741,00. Kurs nilai mata uang pada tanggal 10 Juni 2016 adalah 1 US\$ = Rp 13.242,00 (Bank Indonesia, 2016). Total berat material didapatkan dari perhitungan LWT kapal. Hasil perhitungannya sebagai berikut:

Berat	=	211.232	ton
Harga Baja	=	\$ 741,00	per ton (SteelBenchmarker, 2016)
Total	=	Rp. 1.997.153.779	

Berdasarkan tabel II.4., harga komponen baja termasuk pada poin a. *Steel plate and profile* yang memiliki presentase sebesar 21% dari harga total biaya pembangunan kapal. Dikarenakan biaya dari komponen baja kapal ini akan menjadi biaya yang dijadikan acuan, maka dapat dihitung biaya pembangunan dari komponen lainnya berdasarkan harga baja yang dijadikan acuan dan persentase dari masing-masing komponen sesuai pada tabel II.4 menurut (Pertamina, 2007). Perhitungan yang digunakan untuk komponen lainnya dapat menggunakan persamaan di bawah ini:

$$\text{Rp. Komponen} = \left(\frac{\% \text{ Komponen}}{\% \text{ Acuan}} \right) \times \text{Rp. Acuan}$$

Dimana,

$$\% \text{ Acuan} = \% \text{ Steel plate and profile} \\ = 21\%$$

$$\text{Rp. Acuan} = \text{Rp. 1.997.153.779}$$

$$\% \text{ Komponen} = \text{Persentase komponen yang akan dicari harganya}$$

$$\text{Rp. Komponen} = \text{Harga komponen yang akan dicari}$$

Tabel VI.1 Hasil perhitungan biaya pembangunan kapal

SUMMARY CONCEPTUAL ESTIMATE			
Cost	Detail	%	Rp.
Direct Cost	Hull		
	a. Steel plate and profile	21	Rp. 1.997.153.779
	b. Hull outfit, deck machinery and accomodation	7	Rp. 665.717.926.3
	c. Piping, valve and fitting	2.5	Rp. 237.756.402.2
	d. Paint and chatodic protection/ICCP	2	Rp. 190.205.121.8
	e. Coating (BWT only)	1.5	Rp. 142.653.841.3
	f. Fire fighting, life saving and safety equipment	1	Rp. 95.102.560.9
	g. Hull spare part, tool and inventory	0.3	Rp. 28.530.768.27
		35.3	Rp. 3.357.120.400
	Machinery Part		
	a. Propulsion system and accessories	12	Rp. 1.141.230.731
	b. Auxiliary diesel engine and accessories	3.5	Rp. 332.858.963.1
	c. Boiler and Heater	1	Rp. 95.102.560.9
	d. Other Machinery in E/R	3.5	Rp. 332.858.963.1
	e. Pipe, Valve and Fitting	2.5	Rp. 237.756.402.2
	f. Machinery spare part and tool	0.5	Rp. 47.551.280.45
		23	Rp. 2.187.358.901
	Electric Part		
	a. Electric power source and accessories	3	Rp. 285.307.682.7
	b. Lighting equipment	1.5	Rp. 142.653.841.3
	c. Radio and Navigation equipment	2.5	Rp. 237.756.402.2
	d. Cable and equipment	1	Rp. 95.102.560.9
	e. Electric spare part and tool	0.2	Rp. 19.020.512.18
		8.2	Rp. 779.840.999.3
	Construction Cost		
	Consumble material, rental equipment and labor	20	Rp. 1.902.051.218
		20	Rp. 1.902.051.218
	Launching and testing		
		1	Rp. 95.102.560.9

Inspection, survey and certification			
		1	Rp. 95.102.560.9
	Total I	88.5	Rp. 8.416.576.639
Indirect Cost			
	Design cost	3	Rp. 285.307.682.7
	Insurance Cost	1	Rp. 95.102.560.9
	Freight cost, import duties, IDC, Q/A, guarantee engineer, handing fee	2.5	Rp. 237.756.402.2
	Total II	6.5	Rp. 618.166.645.8
Margin	Total III	5	Rp. 475.512.804.5
GRAND TOTAL (I+II+III)		100	Rp. 9.510.256.090

VI.2.2. Biaya Perlengkapan

Dalam perhitungan biaya pembangunan kapal, di butuhkan juga harga peralatan atau equipment secara terinci yang dapat dilihat pada Tabel VI.2 sebagai berikut.

Tabel VI.2 Tabel harga Perlengkapan

Nama	Jumlah	Harga/barang	total
Kursi Tunggu	12	Rp. 1.875.000	Rp. 22.500.000
Meja office	10	Rp. 783.000	Rp. 7.830.000
Kursi office	17	Rp. 689.000	11713000
Layar proyektor	1	Rp. 440.000	Rp. 440.000
Proyektor	1	Rp. 4.633.000	Rp. 4.633.000
Printer	2	Rp. 725.000	Rp.1.450.000
Komputer	7	Rp. 5.390.000	Rp. 37.730.000
Mesin cetak SIM	1	Rp. 10.550.000	Rp. 10.550.000
Camera	2	Rp.. 375.000	Rp. 750.000
Kursi Test	12	Rp. 372.000	Rp. 4.460.000
Simulator	2	Rp. 263.860.000	Rp. 527.720.000
Ranjang	4	Rp. 5.500.000	Rp. 22.000.000
Lemari obat	2	Rp. 2.755.000	Rp. 5.510.000
Kloset duduk	2	Rp. 1.200.000	Rp. 2.400.000
Wastafel	7	Rp. 225.000	Rp. 1.575.000
Kursi cafe	2	Rp. 365.000	Rp. 730.000
Meja cafe	2	Rp. 2.500.000	Rp. 5.000.000
Kompur gas	1	Rp. 365.000	Rp. 365.000
rice cooker	1	Rp. 154.000	Rp. 154.000
			Rp. 667.514.000

Total Biaya Pembangunan = **Rp. 10.177.770.090**

Biaya galangan+PPn = 15%

= **Rp. 11.704.435.604**

VI.3. Biaya Operasional

Pada perhitungan biaya operasional ini ada 2 komponen yaitu, biaya operasional tetap dan biaya operasional tidak tetap.

VI.3.1. Biaya Operasional Tetap

Terdiri dari biaya crew, biaya perawatan dan perbaikan, dan asuransi.

Biaya Crew

Terdiri dari gaji dan biaya perlengkapan crew selama di kapal. Perhitungannya sebagai berikut :

Gaji Crew (Indonesia Maritime Club, 2008), (ASN, 2016)

Gaji marine crew	=	Rp. 3.500.000 per bulan
Non marine crew	=	Rp. 2.214.000 per bulan (golongan 2A)
Jumlah marine crew	=	5 orang
Non marine crew	=	23 orang
Total gaji crew	=	Rp. 821.064.000 per tahun

Biaya Perjalanan Dinas (Menteri Keuangan, 2014).

Total crew	=	28 orang
Biaya dinas perhari	=	Rp. 160.000 per hari
Total biaya dinas	=	Rp. 1.352.960.000 per tahun
Total Biaya Crew	=	Rp. 2.174.024.000 per tahun

Biaya Perawatan

Biaya perawatan meliputi biaya pemeliharaan harian kapal, termasuk di dalamnya adalah: biaya pengecatan rutin kapal, biaya pemeliharaan kecil bagian deck, biaya pemeliharaan mesin bagian mesin, biaya pengadaan sabun hijau dan majun. Biaya pemeliharaan peralatan keselamatan kapal, termasuk di dalamnya adalah : biaya service alat pemadam kebakaran, biaya servis peralatan navigasi, dll. Biaya peralatan dan perlengkapan kapal, termasuk di dalamnya adalah biaya untuk penggantian atau perawatan wire rope, peta laut, buku navigasi, dll. Biaya mobilisasi dan docking, termasuk di dalamnya adalah biaya mobilisasi kapal ke galangan kapal, biaya naik turun kapal, biaya pembersihan dan

pengecatan lambung, biaya pemeriksaan tangki, dll. Perhitungan diambil 10% dari harga pembangunan.

Total Harga pembangunan	=	Rp. 11.704.435.604
Biaya Perawatan	=	Rp. 1.170.443.560 per tahun

Biaya Asuransi

Gambaran umum dari kapal adalah sebagai alat transportasi yang membutuhkan banyak biaya untuk perbaikan ketika kapal mengalami kecelakaan. Rumus untuk menentukan biaya asuransi sesuai Keputusan Menteri no.58 tahun 2003. Biaya perhitungan asuransi diambil 1.5% dari biaya pembangunan kapal. Hasil perhitungannya sebagai berikut :

Harga Asuransi	=	1.5% harga kapal
	=	Rp. 175.566.534 per tahun
Total Biaya Operasional Tetap	=	Rp. 3.520.034.094 per tahun

VI.3.2. Biaya Operasional Tidak Tetap

Biaya Operasional tidak tetap adalah biaya yang besarnya berubah tergantung pada pengoperasian kapal. Biaya operasional tidak tetap terdiri dari:

Biaya Bahan Bakar

Biaya bahan bakar adalah biaya yang dikeluarkan untuk bahan bakarkapal yang digunakan selama setahun. Total bahan bahan bakar didapat dari perhitungan DWT kapal. Hasil perhitungannya sebagai berikut :

Total fuel oil	=	45,09556	ton/6hari
Massa jenis	=	0.85	ton/m ³
Total	=	6.3885	m ³ /hari
1 m ³	=	1000	liter
Maka Total	=	6388.5	liter/hari
	=	1.929.327	liter/tahun
Harga	=	Rp. 3.850,-	per liter (MFO Pertamina, 2016)
Total	=	Rp. 7.427.908.950	per tahun

Biaya Pelumas

Biaya pelumas adalah biaya yang dikeluarkan untuk minyak pelumas yang dibutuhkan kapal ketika sedang beroperasi selama setahun. Total pelumas kapal dapat didapat dari perhitungan DWT kapal. Hasil perhitungannya sebagai berikut :

Total Minyak Pelumas	= 0.24792	ton/6hari
	= 0.0413	ton/hari
Massa jenis	= 0.87	ton/m ³
Total	= 0.03595	m ³
1 m ³	= 1000	liter
Maka Total	= 35,495	liter
Oil Mesran	= Rp. 25.500	perliter (Pelumas Pertamina, 2008)
Total	= Rp. 916.684	per hari
	= Rp. 279.838.628	per tahun

Biaya Air Tawar

Biaya air tawar adalah biaya yang dikeluarkan untuk air tawar yang dibutuhkan oleh awak kapal ketika kapal beroperasi. Total air tawar didapat dari perhitungan DWT kapal. Hasil perhitungannya sebagai berikut :

Total Air Tawar	= 0.5	ton/hari
	= 0.5	m ³
Total	= 500	liter/hari
Harga	= Rp. 110,-	per liter (PDAM Kota Bogor, 2009)
Total	= Rp. 55.000	per hari
	= Rp. 16.610.000	per tahun

Total Biaya Operasional Tidak Tetap = **Rp. 7.721.357.578** per tahun

Total Biaya Operasional Tetap = **Rp. 3.520.034.094** per tahun

Sehingga Total Biaya Operasional = **Rp. 11.241.391.672** per tahun

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

VII.1. KESIMPULAN

Pada Tugas Akhir ini dilakukan analisis secara teknis dan ekonomis pada kapal KM Kangean. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kapal ini memenuhi dari aspek teknis maupun ekonomis dan diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Desain awal dan *payload* didapatkan dari survei lapangan, dengan jumlah *payload* sebanyak 61 orang atau sama dengan 4.575 ton.
2. Setelah dilakukan validasi stabilitas, didapatkan ukuran utama akhir kapal yaitu :

Lpp	: 35.275 m	Displasmen:	341.618 ton
B	: 8 m	Kecepatan Dinas :	10 knot
H	: 3.12 m	Jumlah Mesin Induk :	1
T	: 2 m	Power Mesin Induk :	315 HP
3. Desain *Lines Plan* dan *General Arrangement* Kapal layanan publik telah terlampir pada Lampiran A.
4. Perencanaan keselamatan kapal sesuai SOLAS 1974 adalah sebagai berikut :
 - a) 30 *lifejacket* yang diperuntukkan untuk seluruh jumlah crew.
 - b) 14 *lifebuoy* yang terdiri dari 2 *lifebuoy*, 2 *lifebuoy with line*, 6 *lifebuoy with self-igniting lights*, 4 *lifebuoy with smoke signal*.
 - c) 2 *liferafts* yang terbagi masing-masing pada setiap *side* kapal, yaitu di *starboard side* dan *portside*.
5. Biaya pembangunan kapal adalah sebesar Rp. 11.704.435.604 per tahun dan dengan biaya operasional sebesar Rp. 11.241.391.672 per tahun.

VII.2. SARAN

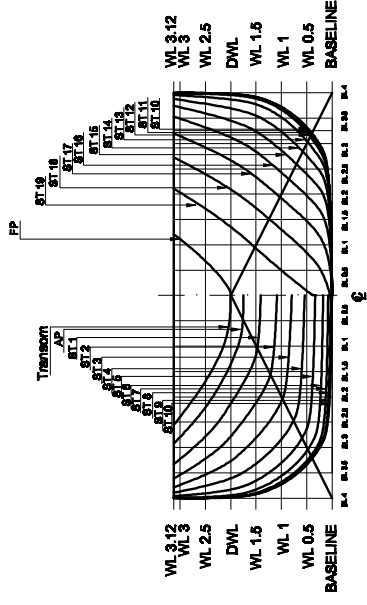
Dalam pengerjaan Tugas Akhir pasti memiliki kelebihan dan kekurangan. Dan kekurangan itu dapat dijadikan saran untuk dikembangkan menjadi penelitian yang baru. Mengingat masih banyak perhitungan yang dilakukan dengan pendekatan sederhana, maka untuk penyempurnaan disarankan untuk melakukan beberapa proses perencanaan lebih lanjut mengenai :

1. Rute pelayaran masih sebatas mengelilingi pulau Kangean. Perlu dilakukan penambahan rute pelayaran yang menyeluruh untuk pulau-pulau kecil diseluruh Indonesia.
2. Perancangan detail konstruksi badan kapal dan rumah geladak meliputi jenis konstruksi, bahan konstruksi dan gambar konstruksi.
3. Perhitungan biaya produksi secara detail meliputi biaya pembangunan kapal secara akurat dengan adanya detail konstruksi kapal dan rencana produksi.
4. Desain dan perhitungan detail propeller dan stern tube agar dapat menemukan ukuran propeller yang memiliki efisiensi tertinggi dan tidak terjadi kavitasi.

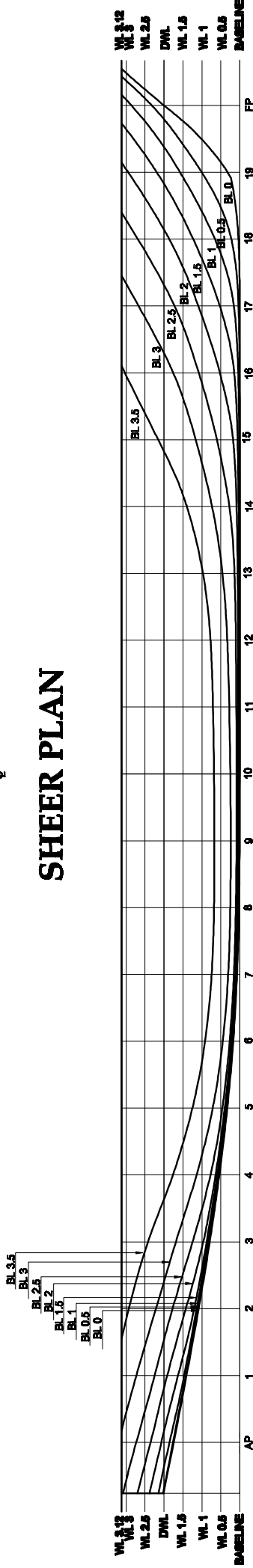
“Saya Tidak Pernah Gagal. Saya Hanya Menemukan 10.000 Cara Yang Tidak Tepat”.

LAMPIRAN A

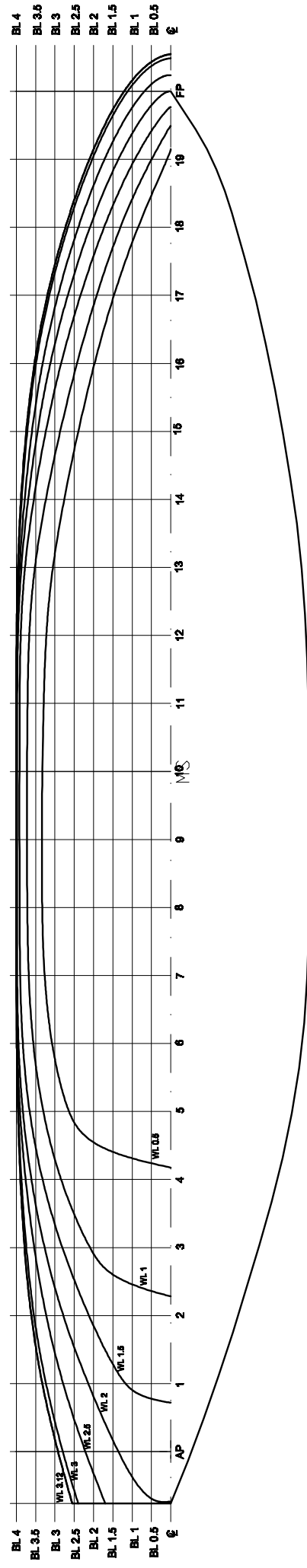
BODY PLAN



SHEER PLAN



HALF BERTH PLAN



PRINCIPAL DIMENSIONS	
SHIP TYPE	Passenger ship
LENGTH WATER LINE (LWL)	38.666 m
LENGTH BETWEEN PERPENDICULARS (LBP)	35.275 m
BREADTH (B)	6.00 m
HEIGHT (H)	3.12 m
DRAUGHT (T)	2.00 m
DESIGNED SEA SPEED (V _s)	10 KNOTS

DEPT. OF NAVAL ARCHITECTURE & SHIPBUILDING ENGINEERING
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY SURABAYA

Passenger Ship

KM. Kangean

Lines Plan

Scale : 1: 100

Drawn by : Ahmad Rifan Nugraha Pura

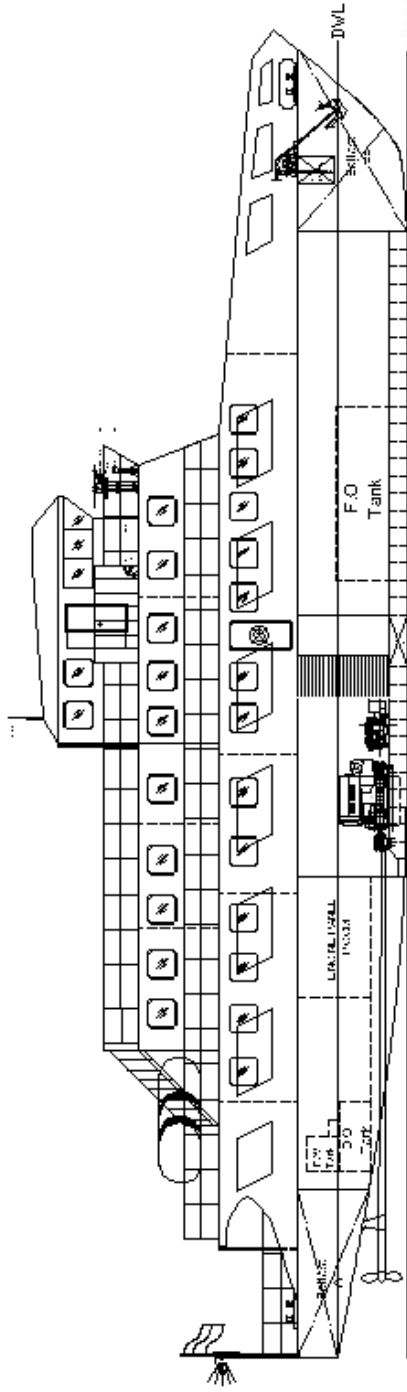
Approved by : Ir. Heety Anita Kumawati, M.Sc.

Signature

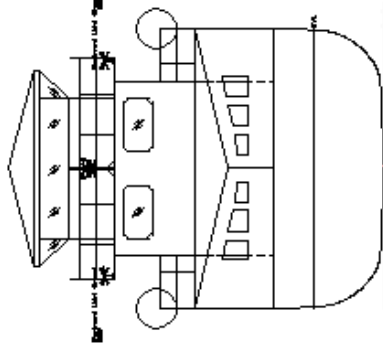
Date

Note

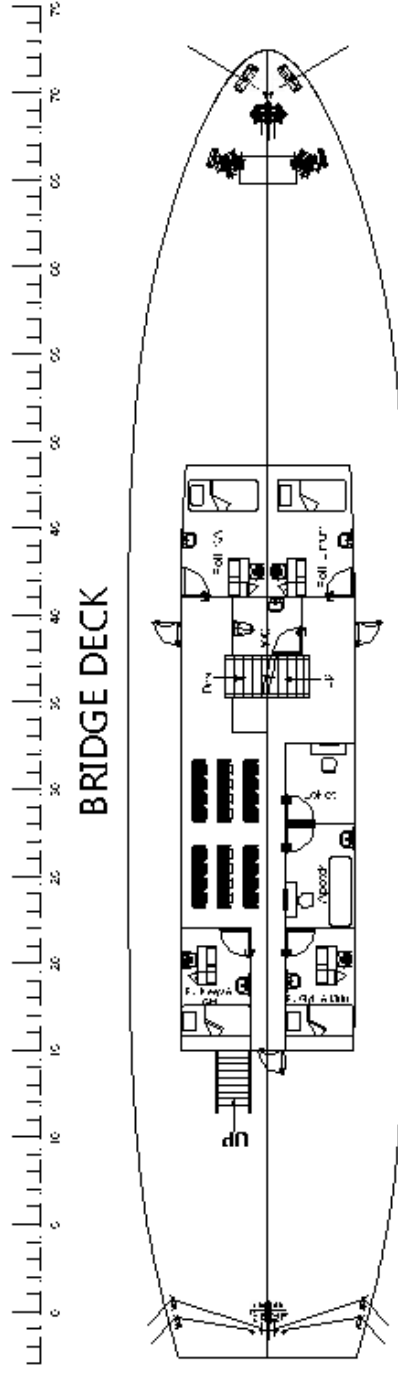
SIDE VIEW



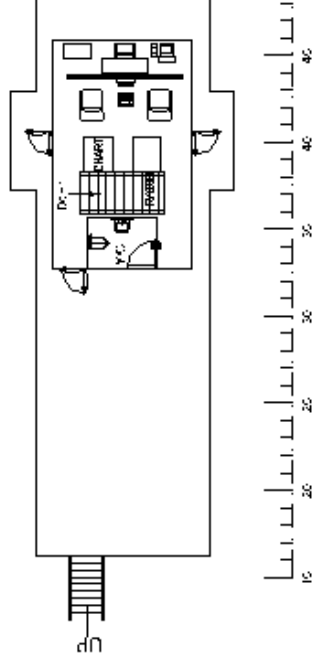
FRONT VIEW



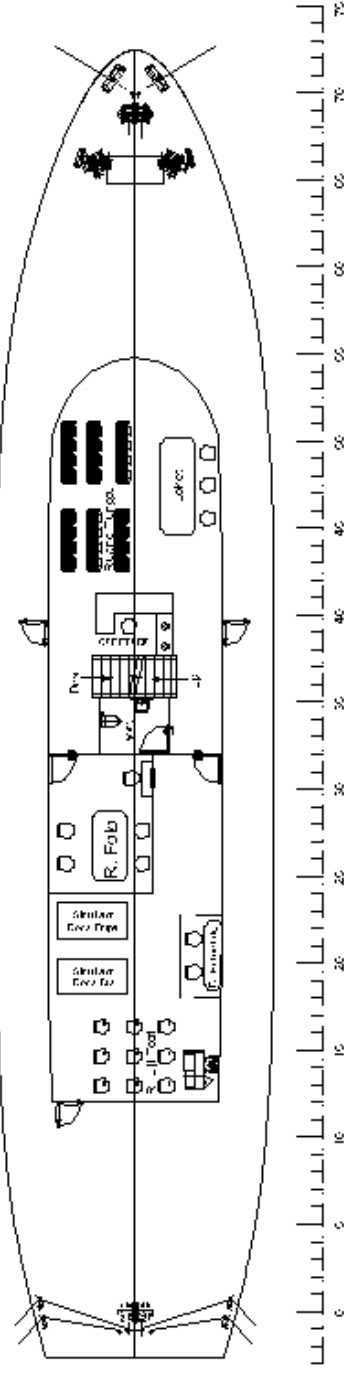
BRIDGE DECK



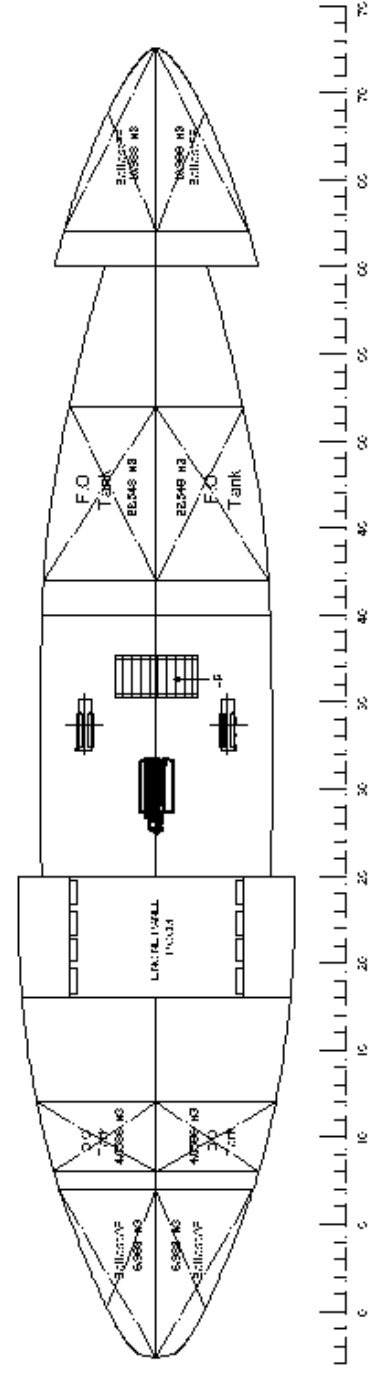
WHEEL HOUSE DECK



MAIN DECK



PLATFORM DECK



PRINCIPAL DIMENSIONS	
3 - 5 TYPE	1 - 1000000
3 - 5 TYPE	300000
3 - 5 TYPE	300000
3 - 5 TYPE	300000
3 - 5 TYPE	300000
3 - 5 TYPE	300000
3 - 5 TYPE	300000

DEPT. OF NAVAL ARCHITECTURE & SHIPBUILDING ENGINEERING
 FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
 SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY SURABAYA

Public Service Ship
KM. Kangean

General Arrangement

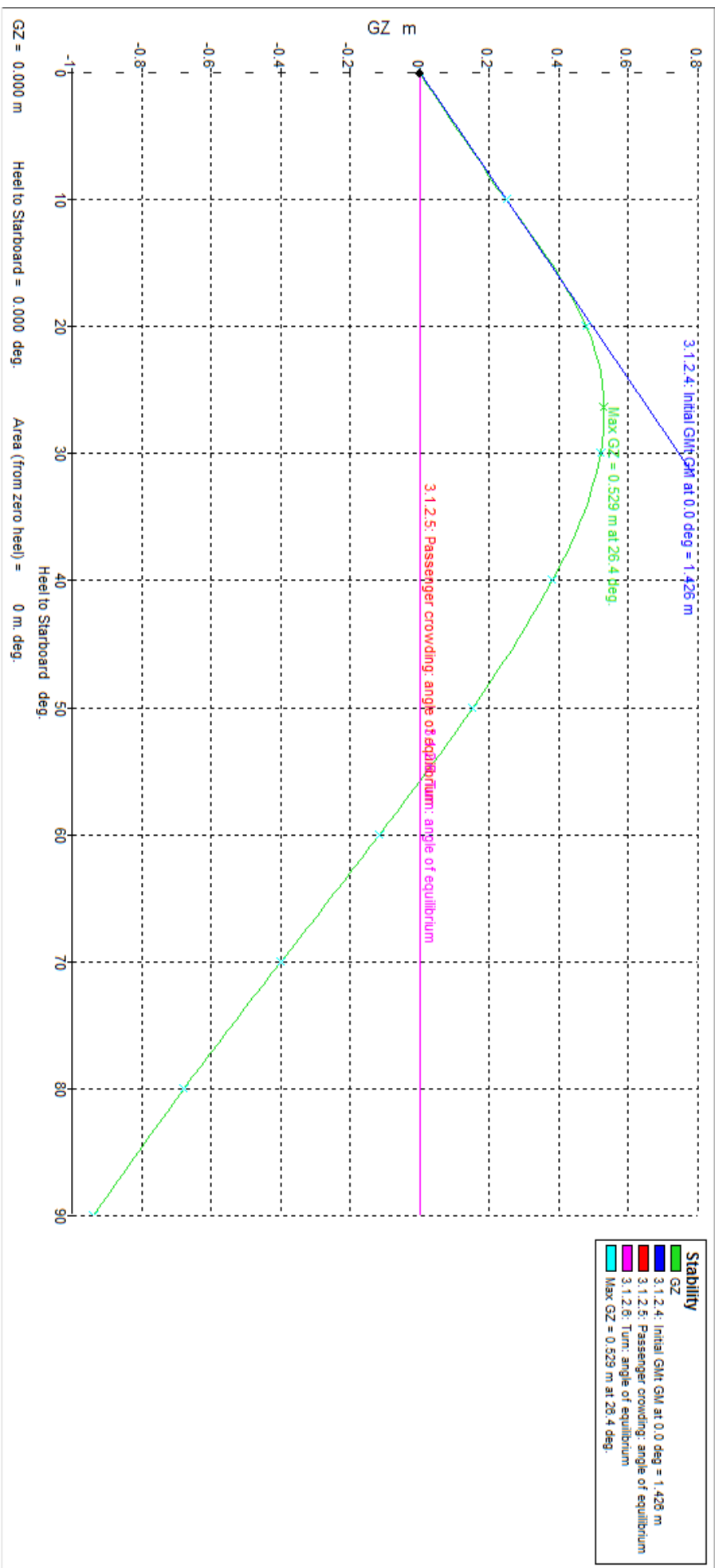
Scale	1:100	Signature	Date	Year
Author	Author Name	Signature		
Approver	Approver Name	Signature		

“Cara Terbaik Untuk Mempelajari Sesuatu Adalah Dengan Melakukannya”.

LAMPIRAN B

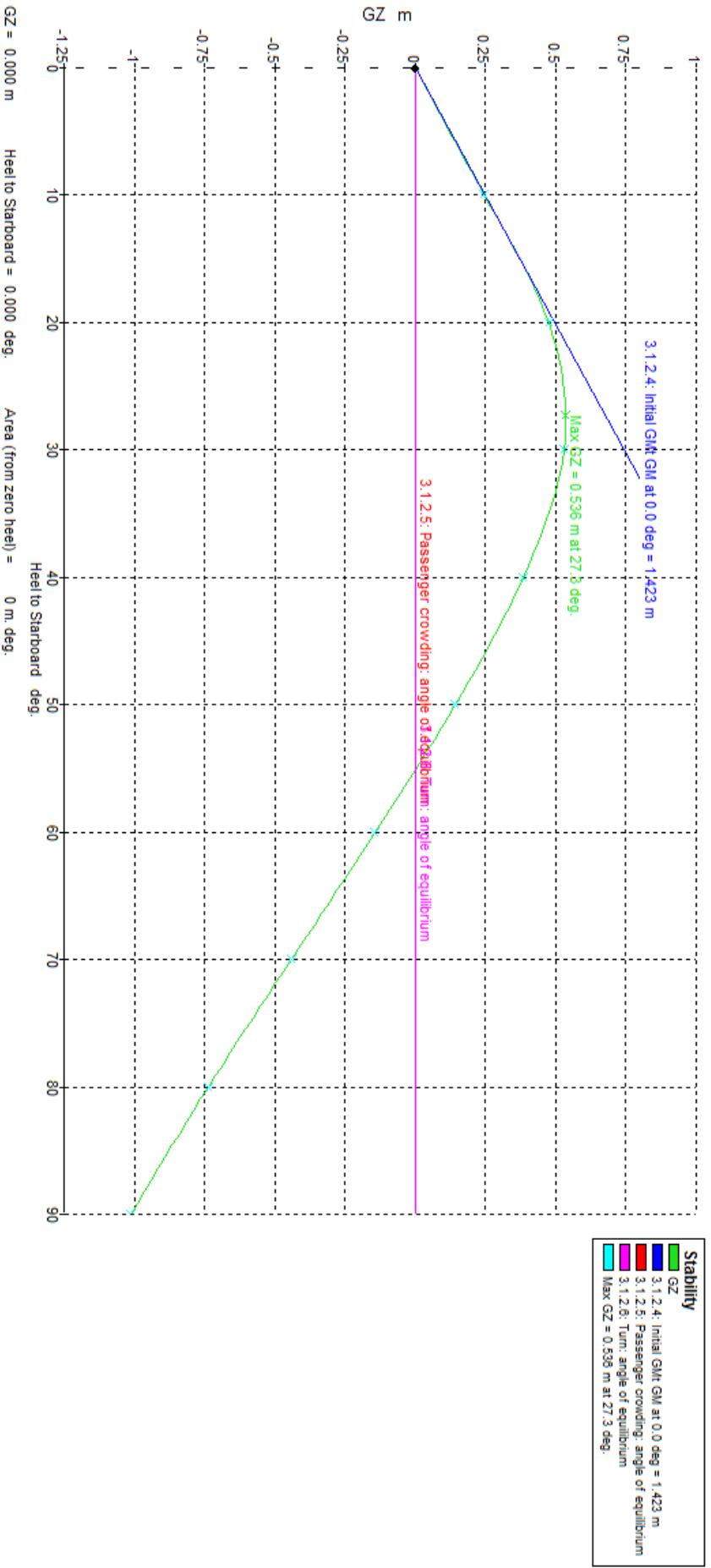
LOADCASE 2

	Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
1	A.749(18) C	3.1.2.1: Area 0 to 30				Pass	
2		<i>from the greater of</i>					
3		spec. heel angle	0.0	deg	0.0		
4		<i>to the lesser of</i>					
5		spec. heel angle	30.0	deg	30.0		
6		angle of vanishing stability	55.8	deg			
7		shall not be less than (\geq)	3.1513	m.deg	10.1071	Pass	+220.73
8							
9	A.749(18) C	3.1.2.1: Area 0 to 40				Pass	
10		<i>from the greater of</i>					
11		spec. heel angle	0.0	deg	0.0		
12		<i>to the lesser of</i>					
13		spec. heel angle	40.0	deg	40.0		
14		first downflooding angle	n/a	deg			
15		angle of vanishing stability	55.8	deg			
16		shall not be less than (\geq)	5.1566	m.deg	14.7137	Pass	+185.34
17							
18	A.749(18) C	3.1.2.1: Area 30 to 40				Pass	
19		<i>from the greater of</i>					
20		spec. heel angle	30.0	deg	30.0		
21		<i>to the lesser of</i>					
22		spec. heel angle	40.0	deg	40.0		
23		first downflooding angle	n/a	deg			
24		angle of vanishing stability	55.8	deg			
25		shall not be less than (\geq)	1.7189	m.deg	4.6066	Pass	+168.00
26							
27	A.749(18) C	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
28		<i>in the range from the greater of</i>					
29		spec. heel angle	30.0	deg	30.0		
30		<i>to the lesser of</i>					
31		spec. heel angle	90.0	deg	90.0		
32		angle of max. GZ	26.4	deg			
33		shall not be less than (\geq)	0.200	m	0.519	Pass	+159.50
34		<i>Intermediate values</i>					
35		angle at which this GZ occurs		deg	30.0		
36							
37	A.749(18) C	3.1.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
38		shall not be less than (\geq)	25.0	deg	26.4	Pass	+5.46
39							
40	A.749(18) C	3.1.2.4: Initial GMT				Pass	
41		spec. heel angle	0.0	deg			
42		shall not be less than (\geq)	0.150	m	1.426	Pass	+850.67
43							
44	A.749(18) C	3.1.2.5: Passenger crowding: angle of				Pass	
45		<i>Pass. crowding arm = nPass M / disp. D c</i>					
46		number of passengers: nPass =	0				
47		passenger mass: M =	0.075	tonne			
48		distance from centre line: D =	0.000	m			
49		cosine power: n =	0				
50		shall not be greater than (\leq)	10.0	deg	0.0	Pass	+100.00
51		<i>Intermediate values</i>					
52		Heel arm amplitude		m	0.000		
53							
54	A.749(18) C	3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium				Pass	
55		<i>Turn arm: a v² / (R g) h cosⁿ(phi)</i>					
56		constant: a =	0.9996				
57		vessel speed: v =	0.000	kn			
58		turn radius, R, as percentage of Lwl	510.00	%			
59		h = KG - mean draft / 2	1.512	m			
60		cosine power: n =	0				
61		shall not be greater than (\leq)	10.0	deg	0.0	Pass	+100.00



LOADCASE 3

	Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
1	A.749(18) C	3.1.2.1: Area 0 to 30				Pass	
2		<i>from the greater of</i>					
3		spec. heel angle	0.0	deg	0.0		
4		<i>to the lesser of</i>					
5		spec. heel angle	30.0	deg	30.0		
6		angle of vanishing stability	55.1	deg			
7		shall not be less than (>=)	3.1513	m.deg	10.0811	Pass	+219.90
8							
9	A.749(18) C	3.1.2.1: Area 0 to 40				Pass	
10		<i>from the greater of</i>					
11		spec. heel angle	0.0	deg	0.0		
12		<i>to the lesser of</i>					
13		spec. heel angle	40.0	deg	40.0		
14		first downflooding angle	n/a	deg			
15		angle of vanishing stability	55.1	deg			
16		shall not be less than (>=)	5.1566	m.deg	14.7709	Pass	+186.45
17							
18	A.749(18) C	3.1.2.1: Area 30 to 40				Pass	
19		<i>from the greater of</i>					
20		spec. heel angle	30.0	deg	30.0		
21		<i>to the lesser of</i>					
22		spec. heel angle	40.0	deg	40.0		
23		first downflooding angle	n/a	deg			
24		angle of vanishing stability	55.1	deg			
25		shall not be less than (>=)	1.7189	m.deg	4.6898	Pass	+172.84
26							
27	A.749(18) C	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
28		<i>in the range from the greater of</i>					
29		spec. heel angle	30.0	deg	30.0		
30		<i>to the lesser of</i>					
31		spec. heel angle	90.0	deg	90.0		
32		angle of max. GZ	27.3	deg			
33		shall not be less than (>=)	0.200	m	0.529	Pass	+164.50
34		<i>Intermediate values</i>					
35		angle at which this GZ occurs		deg	30.0		
36							
37	A.749(18) C	3.1.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
38		shall not be less than (>=)	25.0	deg	27.3	Pass	+9.09
39							
40	A.749(18) C	3.1.2.4: Initial GMt				Pass	
41		spec. heel angle	0.0	deg			
42		shall not be less than (>=)	0.150	m	1.423	Pass	+848.67
43							
44	A.749(18) C	3.1.2.5: Passenger crowding: angle of				Pass	
45		<i>Pass. crowding arm = nPass M / disp. D c</i>					
46		number of passengers: nPass =	0				
47		passenger mass: M =	0.075	tonne			
48		distance from centre line: D =	0.000	m			
49		cosine power: n =	0				
50		shall not be greater than (<=)	10.0	deg	0.0	Pass	+100.00
51		<i>Intermediate values</i>					
52		Heel arm amplitude		m	0.000		
53							
54	A.749(18) C	3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium				Pass	
55		<i>Turn arm: a v^2 / (R g) h cos^n(phi)</i>					
56		constant: a =	0.9996				
57		vessel speed: v =	0.000	kn			
58		turn radius, R, as percentage of Lwl	510.00	%			
59		h = KG - mean draft / 2	1.615	m			
60		cosine power: n =	0				
61		shall not be greater than (<=)	10.0	deg	0.0	Pass	+100.00



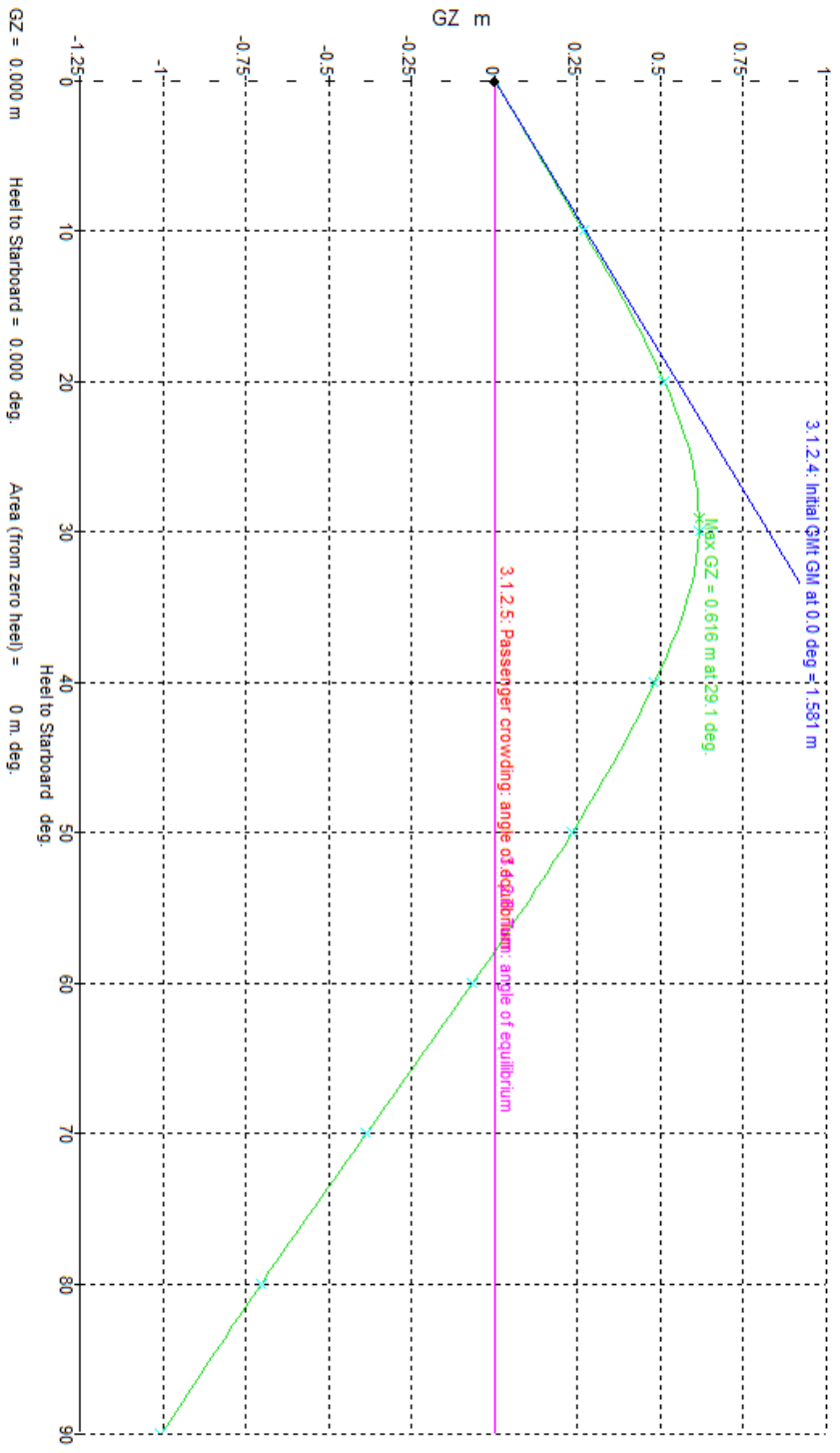
Stability

- █ GZ
- █ 3.1.2.4: Initial GM: GM at 0.0 deg = 1.423 m
- █ 3.1.2.5: Passenger crowding: angle of equilibrium
- █ 3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium
- █ Max GZ = 0.536 m at 27.3 deg

GZ = 0.000 m Heel to Starboard = 0.000 deg Area (from zero heel) = 0 m. deg

LOADCASE 4

	Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
1	A.749(18) C	3.1.2.1: Area 0 to 30				Pass	
2		<i>from the greater of</i>					
3		spec. heel angle	0.0	deg	0.0		
4		<i>to the lesser of</i>					
5		spec. heel angle	30.0	deg	30.0		
6		angle of vanishing stability	57.9	deg			
7		shall not be less than (>=)	3.1513	m.deg	11.1271	Pass	+253.09
8							
9	A.749(18) C	3.1.2.1: Area 0 to 40				Pass	
10		<i>from the greater of</i>					
11		spec. heel angle	0.0	deg	0.0		
12		<i>to the lesser of</i>					
13		spec. heel angle	40.0	deg	40.0		
14		first downflooding angle	n/a	deg			
15		angle of vanishing stability	57.9	deg			
16		shall not be less than (>=)	5.1566	m.deg	16.7788	Pass	+225.38
17							
18	A.749(18) C	3.1.2.1: Area 30 to 40				Pass	
19		<i>from the greater of</i>					
20		spec. heel angle	30.0	deg	30.0		
21		<i>to the lesser of</i>					
22		spec. heel angle	40.0	deg	40.0		
23		first downflooding angle	n/a	deg			
24		angle of vanishing stability	57.9	deg			
25		shall not be less than (>=)	1.7189	m.deg	5.6517	Pass	+228.80
26							
27	A.749(18) C	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater				Pass	
28		<i>in the range from the greater of</i>					
29		spec. heel angle	30.0	deg	30.0		
30		<i>to the lesser of</i>					
31		spec. heel angle	90.0	deg	90.0		
32		angle of max. GZ	29.1	deg			
33		shall not be less than (>=)	0.200	m	0.616	Pass	+208.00
34		<i>Intermediate values</i>					
35		angle at which this GZ occurs		deg	30.0		
36							
37	A.749(18) C	3.1.2.3: Angle of maximum GZ				Pass	
38		shall not be less than (>=)	25.0	deg	29.1	Pass	+16.36
39							
40	A.749(18) C	3.1.2.4: Initial GMt				Pass	
41		spec. heel angle	0.0	deg			
42		shall not be less than (>=)	0.150	m	1.581	Pass	+954.00
43							
44	A.749(18) C	3.1.2.5: Passenger crowding: angle of				Pass	
45		<i>Pass. crowding arm = nPass M / disp. D c</i>					
46		number of passengers: nPass =	0				
47		passenger mass: M =	0.075	tonne			
48		distance from centre line: D =	0.000	m			
49		cosine power: n =	0				
50		shall not be greater than (<=)	10.0	deg	0.0	Pass	+100.00
51		<i>Intermediate values</i>					
52		Heel arm amplitude		m	0.000		
53							
54	A.749(18) C	3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium				Pass	
55		<i>Turn arm: a v^2 / (R g) h cos^n(phi)</i>					
56		constant: a =	0.9996				
57		vessel speed: v =	0.000	kn			
58		turn radius, R, as percentage of Lwl	510.00	%			
59		h = KG - mean draft / 2	1.752	m			
60		cosine power: n =	0				
61		shall not be greater than (<=)	10.0	deg	0.0	Pass	+100.00



Stability

- █ GZ
- █ 3.1.2.4: Initial GM: GM at 0.0 deg = 1.581 m
- █ 3.1.2.5: Passenger crowding: angle of equilibrium
- █ 3.1.2.6: Turn: angle of equilibrium
- █ Max GZ = 0.616 m at 29.1 deg

GZ = 0.000 m Heel to Starboard = 0.000 deg Area (from zero heel) = 0 m. deg.

0	NAMA BARANG	KEMASAN	ISDI DALAM KEMASAN	HARGA (Rp) per unit Asuransi per paket	STOK AWAL		PENERIMAAN		PENGEMBALAN		PELUANG		SISA STOK		PERUBAHAN		REPEREN
					Banyak	Rp	Banyak	Rp	Banyak	Rp	Banyak	Rp	Banyak	Rp	Banyak		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
4	Anti influenza (Moxonid)	Kotak	150	304		0				0		0					
5	Anti Malaria DOEN (sulfoxone)	Kotak	100	520		0				0		0					
6	Anti mygen	botol	100	135		0				0		0					
7	Asam Mefenamat tab	Kotak	100	112		0				0		0					
8	Aspirin tabur	botol	1	9.000		0				0		0					
9	Aqua pro injeksi steril	Pis	1	5.500		0				0		0					
10	Asam Askorbat 50 mg	botol	1.000	32		0				0		0					
11	Asoplen 500cc + dispenser	Botol	1	30.000		0				0		0					
12	Batun Tumpat Semeraris	jar	1	171.600		0				0		0					
13	Beal II suling	aset	30	42		0				0		0					
14	Betametazone cream 0,1 %	Tubo	1	1.520		0				0		0					
15	Captopril 25 mg	Kotak	100	84		0				0		0					
16	Captopril 12,5 mg	kotak	100	62		0				0		0					
17	Cal Gui no 200 dan 300 dga jarum	pel	1	26.666		0				0		0					
18	Cefixim tabel 10 mg	kotak	30	330		0				0		0					
19	Citroloxacin tab 500 mg	kotak	100	255		0				0		0					
20	CHKM	botol	1	-		0				0		0					
21	Desametasone inj 5 mg/ml	kotak	100	1.560		0				0		0					
22	Desametasone tab. KF	Kotak	100	87		0				0		0					
23	Desametasone pasta	kotak	1	390.000		0				0		0					
24	Diasepan inj 5 mg/ml	Kotak	30	-		0				0		0					
25	Diasepan tab 5 mg	botol	250	48		0				0		0					
26	Diasepan tab 2 mg	botol	100	45		0				0		0					
27	Digoksin tabel 0,25 mg	kotak	100	37		0				0		0					
28	Difenhidramin HCL inj 10 mg/ml	Kotak	30	1.050		0				0		0					
29	Dexametinal tab 50 mg	Botol	100	108		0				0		0					
30	Dexametinal tab 10 mg	Kotak	100	157		0				0		0					
31	Eprestin (adrenalin) inj	Kotak	30	8.100		0				0		0					
32	Eytoramin kapsul 500 mg	kotak	100	930		0				0		0					
33	Eukidine (Rivanol)	botol	1	1.800		0				0		0					

ID	NAMA BARANG	KEMASAN	ISI DALAM KEMASAN	HARGA Rp. 1 (untuk pembelian per tablet)	STOK AWAL		PEMBELAN		PERUBAHAN		PEMAKAIAN		SISA STOK		FENILITIA		FISIKALIA	
					Banyak	Rp	Banyak	Rp	Banyak	Rp	Banyak	Rp	Banyak	Rp	Banyak	Rp	Banyak	Rp
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
54	Ethanol 70 % 100 ml	botol	1	2.500		0				0		0						
55	Ethil Chlorid Sempit	botol	1	105.000		0				0		0						
56	Eugenol cairan	botol	12	550.000		0				0		0						
57	Fenidon Na inj 50 mg/ml	amp	1			0				0		0						
58	Fenilin natrium 30 mg	botol	100			0				0		0						
59	Fenobarbital tablet 30 mg	botol	250	372		0				0		0						
60	Fenobarbital inj 50 mg/ml	botol	30	1.800		0				0		0						
61	Fenoksimetil P. lab 250 mg	kotak*	100	262		0				0		0						
62	Fenoksimetil P. lab 500 mg	kotak	100	510		0				0		0						
63	Fenomenadon Tab. tablet 10 mg	botol	100	630		0				0		0						
64	Fenorasidon inj 1um 2 mg/ml	botol	10	3.417		0				0		0						
65	Furosemaida tablet	botol	100	65		0				0		0						
66	Fulcher gigi	Set	1	34.000		0				0		0						
67	Garam Oralit 200 ml	botol	100	288		0				0		0						
68	Genturijicin salep	botol	10			0				0		0						
69	Gentian violet lar 1%	botol	1			0				0		0						
70	Gelas tonometer	botol	1	285.000		0				0		0						
71	Glicerinamid tablet 5 mg	botol	100	56		0				0		0						
72	Glicidol Glicinoid lab 100 mg	botol	1.000			0				0		0						
73	Glimiprida lab 1 mg	botol	100	133		0				0		0						
74	Glukosa infus 5 %	botol	1	5.060		0				0		0						
75	Glucose 1/4 NS infus	Botol	1	7.700		0				0		0						
76	Gesacolidin lab 125 Mg natrium	botol	100	209		0				0		0						
77	Hand socon	Kotak	50	4.250		0				0		0						
78	H C T lab 25 mg	botol	1.000	36		0				0		0						
79	Hemostatik lab	botol	100	2.015		0				0		0						
80	Hemostatik inj	botol	10	14.550		0				0		0						
81	Hydrocortison cream	Tube	1	2.797		0				0		0						
82	Hydroperidol lab. 5 mg	botol	100	96		0				0		0						
83	Isopropren 200 mg	botol	100	110		0				0		0						

NO	NAMA BARANG	KELOMPOK	SIFAT KELOMPOK	HARGA Rp/1 per tablet	STOK AWAL		HEJINGAN		PERSEDIAAN		REKONVANSI		SISA STOK		PERUBAHAN	REKONVANSI
					Banyak	Rp	Banyak	Rp	Banyak	Rp	Banyak	Rp	Banyak	Rp		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
144	Obat Sulfonamida & Rofloksasin (Bulacomb)	Tube	1	13.200		0				0		0				
145	Obat tetrasiklin (RECO)	Bald	1	5.500		0				0		0				
146	Obat Tetra. HCl sp Mata 1%	Tube	1	1.920		0				0		0				
147	Oksitetr. Salep Kulit 3%	Tube	1	1.649		0				0		0				
148	Oksitetr. inj 10 U/ml	VR	100	1.784		0				0		0				
149	Oreogan tetrasiklin	BU	1	16.500		0				0		0				
150	Parasetamol 130 mg	Kotak	10	900		0				0		0				
151	Parasetamol 300 mg	Kotak	1	1.438		0				0		0				
152	Parasetamol 500 mg	Kotak	100	79		0				0		0				
153	Parasetamol 600 mg	Kotak	100	298		0				0		0				
154	Parasetamol 125 mg	Kotak	20	3.106		0				0		0				
155	Pedoksin HCl tablet 10 mg	bolal	1.000	17		0				0		0				
156	Proksikam tablet 10 mg	Kotak	100	95		0				0		0				
157	Proksikam tablet 20 mg	Kotak	100	114		0				0		0				
158	Proxifer 5 Yard x 2 Inch	mg	1	23.626		0				0		0				
159	Proxifer 3 M x 9,4 m	mg	1	26.628		0				0		0				
160	Proxiferon tablet 5 mg	bolal	1.000	52		0				0		0				
161	Prinaxin tablet 15 mg	Kotak	100	224		0				0		0				
162	Propitoural tab 100 mg	bolal	100	299		0				0		0				
163	Propitoural tablet 40 mg	bolal	100	107		0				0		0				
164	Ranfisin tablet 150 mg	Kotak	100	120		0				0		0				
165	Ranfisin injeksi 25 mg/ 2ml	Kotak	25	1.140		0				0		0				
166	Ranitid (VR A) 200.000 UR	Kotak	50	459		0				0		0				
167	Ranitid (VR A) 100.000 UR	bolal	50	260		0				0		0				
168	Ringer Lactal Inlus	bolal	1	5.200		0				0		0				
169	anti histamin inj (Rocodryl inj)	Vial	1	4.400		0				0		0				
170	Salap 2,4	Kotak	24	1.229		0				0		0				
171	Safety Batak 2 %	Kotak	1	1.250		0				0		0				
172	Sulfonamid tablet 2 mg	Kotak	100	56		0				0		0				
173	Sulfonamid tablet 4 mg	Kotak	100	89		0				0		0				

0	NAMA BARANG	KEMASAN	ISI DALAM KEMASAN	HARGA (Rp) per tabung / per botol / per kemasan / per kemasan / per kemasan / per kemasan	STOK AWAL		PERHITUNGAN		PENGALIHAN		SISA AWAL		SISA STOK		PERMUTUAN		REMARK
					Banyak	Rp	Banyak	Rp	Banyak	Rp	Banyak	Rp	Banyak	Rp	M	Banyak	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
74	Sefotaksim injeksi 1 gram	kotak	10	2.950		0				0		0					
75	Scarfendic cream	Tube	1	11.475		0				0		0					
76	Serumen Seng Fosfat	sal	1	93.500		0				0		0					
77	Seneidin tablet 200 mg	kotak	100	114		0				0		0					
78	Serwasalin tab 10 mg	Kotak	100	169		0				0		0					
79	Siamkocubalamin inj.	amp	100	107		0				0		0					
80	Sulfacetamid tetes mata	kotak	24	3.445		0				0		0					
81	Serum ATS inj 20.000 IU	kotak	1	525.800		0				0		0					
82	Serum A T S 1500 IU	vasi	1	79.695		0				0		0					
83	Serum Anti Bisa Ulcer	Vial	1	346.500		0				0		0					
84	Temporary filling (Cavit W)	Jar	1	171.600		0				0		0					
85	Tetracyclin cap 250 mg	botol	1.000	145		0				0		0					
86	Tetracyclin cap 500 mg	kotak	100	334		0				0		0					
87	Thiamin (Vit B1) inj	vial	1	950		0				0		0					
88	Thiamin (Vit B1) tablet 50 mg	botol	1.000	38		0				0		0					
89	Trikloperazin tablet 5 mg	Kotak	100	405		0				0		0					
90	Trixyloperidil tablet 2 mg	Kotak	100	41		0				0		0					
91	Undespad 500/90	pcs	1	5.750		0				0		0					
92	Utine bag	pcs	1	3.999		0				0		0					
93	Vitamin B Complex	botol	1.000	22		0				0		0					
94	V2 penambah nafsu makan (xasft 9yr.)	Botol	1	8.800		0				0		0					
95	Vitamin inj korhikasi	kotak	10	5.500		0				0		0					
96	Vitamin tambah darah (Hematofit)	Kik	100	715		0				0		0					
97	Vitamin & Mineral Serup (MICAL)	Botol	1	6.380		0				0		0					
98	Vitamin Kombinasi tab	Kotak	100	1.550		0				0		0					
99	Vitamin E injul Search infus (Nestherc infus	Btl	1	173.250		0				0		0					
200	Yodlin Povidon 10 % 30 ml	botol	1	2.400		0				0		0					
201	Yodlin Povidon 10 % 300 ml	botol	1	14.499		0				0		0					
202	Yodlin Povidon 1 Ltr	botol	1	41.999		0				0		0					

SENTRA KANTOR

Situs Furniture & Peralatan Kantor

Home Produk Contoh Warna Cara Berbelanja Tentang Kami Hubungi Kami

Search

Kursi *Sentra*



Kursi Kuliah

- Kursi Kuliah Subaru
- Kursi Kuliah Chairman
- Kursi Kuliah Chloee
- Kursi Kuliah Dora

Kursi Kuliah Futura

- Kursi Kuliah Inachi
- Kursi Kuliah Sewel

Home > Kursi Kuliah > Kursi Kuliah Futura > Kursi Kuliah Futura Type FTR 747

Kursi Kuliah Futura Type FTR 747



Kode: FTR 747
 Nama: Kursi Kuliah Futura Type FTR 747
 Harga: Rp.478.700 Rp.372.000

Kursi Kuliah Futura Type FTR 747

Rangka: Pipa S&S, kaki belakang berbentuk "H", dilengkapi meja tulis dan rak buku

Finishing: Nickel Chrome Plating

Ketebalan Chrome: 12 Mikron

Berat Netto / Pack: 7,4 Kg

Packing: 1 dus isi 8 pcs

Berat Packing: 18,4 Kg

Dimensi: 1.040 x 210 x 490 (mm)

Kapasitas: 0,11 M3

Produk kursi Futura telah banyak digunakan di kalangan luas seperti restoran, hotel, kampus/universitas, gedung pertemuan dan usaha sejenis lainnya.

Tweet Like +1 G+ 1 Share

Quick Links

- Home
- Cara Berbelanja
- Tipe
- Artikel
- Tentang Kami

Artikel Terbaru

- Tentang Jasa Pindah (Beli) Berapanya Jakarta Utara
- Toko Hing Cabang Makin Jakarta Utara
- Toko Kabin Plo Wadon Jakarta Utara
- Kapal di Sungai Manis Terwujud - Akibat Dugaan Rongga Sungai Kantor Manis Jakarta Selatan

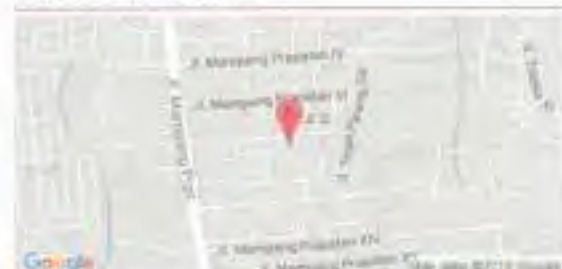
Tipe Alat Kantor

Download: [Formulir](#), [Kartu](#), [Buku](#), [Kartu](#), [Kartu](#)

Kantor Pusat & Cabang Sentra Kantor

Kantor Pusat Sentra Kantor (Jakarta)
Jl. Mangrove Prajapati VII No. 18 Jakarta Selatan

Peta Sentra Kantor Jakarta



Map data ©2015 Google
 Street View ©2015 Google
 Imagery ©2015 Google
 Data ©2015 Google

Pembayaran Melalui



LOGIN / REGI

Kategori Produk ▾

Cari Produk Disini...

[Beranda](#) / [Harga Alkes](#) / [Hospital Furniture](#) / [Jual Ranjang Rumah Sakit Murah](#) | [Harga Ranjang Rumah Sakit](#) / [Jual Ranjang Pasien Murah](#) | [Harga Ranjang Pasien](#) / [Jual Tempat Tidur Pasien Murah](#) | [Harga Tempat Tidur Pasien](#) / [Ranjang Orang Manual 1 Engkol](#)

<BACK TO



RANJANG ORANG SAKIT MANUAL 1 ENGKOL

Rp 5.500.000

- Beban Max : 280 kg
- Castor : 4 buah (2 roda dilengkapi rem)
- Lubang Tiang Infus : Ada (4 lubang)
- Warna Head Foot : Coklat

QUANTITY

Produk Dis



Ranjang
Periks
GM-17



Kasur
Decub
APEX
2000



Kursi
Tanpa



Kursi
Mandi



Mesin
Lantai



SKU: ABS-1MB Kategori: [Jual Ranjang Pasien Murah](#) | [Harga Ranjang Pasien](#), [Jual Tempat Tidur Pasien Murah](#) | [Harga Tempat Tidur Pasien](#) Tag: [Distributor Ranjang Pasien Di Kramat jati](#), [Penjual Ranjang Pasien Di Cilegon](#), [toko penjual ranjang pasien di jawa timur](#), [toko ranjang pasien bintaro](#), [toko ranjang pasien bogor](#), [Toko Ranjang Pasien Di Bogor](#)

WISHLIST

SHARE

DESKRIPSI

INFORMASI TAMBAHAN

VIDEO

ANIMASI

INFO PENGIRIMAN

PRODUCT INQUIRY

SYARAT & KETENTUAN



Log in (/login/) Sign up (/signup/)



Find products



(031) 592-8580 (031) 599-6227

YMSG:SENDM?MARKETINGAPK1 YMSG:SENDM?MARKETINGAPK2

58522C1E 57BB5EAA 087852280777 087777300862

Solusi (http://www.anugrahpratama.com/solusi/) Training (http://www.anugrahpratama.com/training/)

Events (http://www.anugrahpratama.com/events/)

Services (http://www.anugrahpratama.com/services/) Blog (http://www.anugrahpratama.com/a/)

Promo (http://www.anugrahpratama.com/promo/)

SHOP BY CATEGORY

FOCUS MOTORIZED SCREEN 70 INCH (WITH REMOTE CONTROL)



Home (/) / Office Products (/category/office-products/) / Projector Screen (/category/projector-screen/) / FOCUS Projector Screen (/category/focus-projector-screen/) / FOCUS MOTORIZED SCREEN 70 inch (with remote control)

(http://www.anugrahpratama.com/promo/)



cara tepat jual cepat

Akun Saya

Pasang Iklan

Kembali > Iklan Surabaya Kota > Rumah Tangga Surabaya Kota > Furniture Surabaya Kota

Belum ada >

Mini Meja Bar Table Modern Murah Kayu Pinus Jati Belanda di Surabaya

Surabaya Kota, Jawa Timur Ditambahkan sejak 4 Jun, ID Iklan: 271026827 Baru Favorit

Rp 2.500.000

nego

Yully

(Member sejak Mei 2013)

Lihat iklan lainnya

+6xxxxxxxxxxx

Tampilkan nomor telepon

WhatsApp

51xxxxxx

Tampilkan pin 011

E-mail Penjual

Isi pesan...

Kirim

Tips untuk pembeli

- Ketamuan di tempat aman
- Telti sebelum membeli
- Bayar setelah barang diterima

Baca selengkapnya >

Laporkan iklan ini



Meja bar minimalis untuk ngobrol santai dengan teman dan kolega? Bisa anda hadirkan di rumah anda.

Harga 2,5 juta an untuk ukuran 200x40-60x80-100 cm

Kami bisa membuat meja kursi makan, kitchen set dari bahan kayu pinus / kayu jati belanda, maupun dari kayu lain seperti kayu trembesi, kayu jati, dll

Harga jual kami sangat bersahabat dan ekonomis.

Kamu butuh furniture lain selain kursi dan meja?

Atau punya desain furniture sendiri?

Silakan diskusikan dengan kami

Pemesanan / Tanya jawab:

(Yully)

Kantor: Semolowaru Indah 1 blok b-8, Sebelah MERR, Surabaya Timur

*note:

-Harap janji dengan marketing kami sebelum ke kantor. ^^



cara tepat jual cepat

Akun Saya

Pasang Iklan

[Kembali](#)[Iklan Jakarta Barat](#)[Rumah Tinggal Jakarta Barat](#)[Perengkapan Rumah Jakarta Barat](#)[Kamar Mandi Jakarta Barat](#)[Selanjutnya >](#)

Closet duduk merek toto cw 421 j eco flush

Rp 1.200.000

[Jakarta Barat, Jakarta D.K.I.](#)

via HP sejak 5 Jun, ID iklan: 270254866

Bekas

Favorit

Asim

(Member sejak Apr 2014)

[Lihat iklan lainnya](#)

08x xxx xxxx

[Tampilkan nomor telepon](#)[WhatsApp](#)

2bxxxxxx

[Tampilkan pin BB](#)

E-mail Penjual

Isi pesan...

Kirim



Kondisi barang 90% masih bagus mulas kinclong seat kaver model eco waser alat original toto semua dan garansi

[Kembali](#)[Selanjutnya](#)

Dihat 299

Tips untuk pembeli

- Ketemuan di tempat aman
- Tesi sebelum membeli
- Bayar setelah barang diterima

[Baca selengkapnya >](#)[Laporkan iklan ini](#)

Pinjaman KTA Bunga 0.99%

Dapatkan Pinjaman Bunga Terendah Proses Cepat, Ajukan Sekarang!



Rp82.200 Rp79.000

Lihat iklan lainnya Asim

Semua iklan dari penjual ini

6 Jun

Wastapel dilas meja merek toto lw 642j
Kamar Mandi

Rp 1.200.000

6 Jun

Kran doble merek american standar
Kamar Mandi

Rp 250.000

4 Jun

Saringan kamar mandi merek toto
Kamar Mandi

Rp 200.000

SENTRA KANTOR

Situs Furniture & Peralatan Kantor

[Home](#) [Produk](#) [Carih Warna](#) [Cara Belanja](#) [Tentang Kami](#) [Hubungi Kami](#)

Search

Kursi *Sentra*



Kursi Bar & Cafe

- Kursi Bar & Cafe Sentra
- Kursi Bar & Cafe Chairman
- Kursi Bar & Cafe Donat
- Kursi Bar & Cafe Future
- Kursi Bar & Cafe Intachi
- Kursi Bar & Cafe Savello
- Kursi Bar & Cafe Subaru

Home > Kursi Bar & Cafe > Kursi Bar & Cafe Sentra > Kursi Bar & Cafe Sentra Type SC 402

Kursi Bar & Cafe Sentra Type SC 402



SC 402

Kursi Bar & Cafe Sentra Type SC 402
Kaki dari bahan plastik alloy

Kode : SC 402
 Nama : Kursi Bar & Cafe Sentra Type SC 402
 Harga : Rp-948.000 Rp 505.750

View Buku (0) G+1 0 Share

Pembayaran Melalui



Rekening Bank

Untuk Pembelian yang terjangkau, silakan hubungi kami!



Quick Links

- Home
- Cara Berbelanja
- Tips
- Artikel
- Hubungi Kami

Artikel Terbaru

- Tersedia Alat Pajant Untuk Kegiatan Anda
- Terdapat Filter Udara Untuk Udara Anda
- Terdapat Mekanisme Untuk Udara Anda
- Supplies Beragam Untuk Kegiatan Anda
- Agar Pajant Beragam Untuk Kegiatan Anda

Tips Alat Kantor

Tips Memilih Alat Kantor dan Furniture Kantor

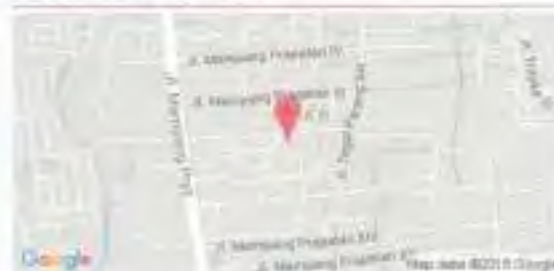
Stay Connected!



Kantor Pusat & Cabang Sentra Kantor

Kantor Pusat Sentra Kantor (Jakarta)
Jl. Mangrove Prajapati VII No. 15 Jakarta Selatan

Peta Sentra Kantor Jakarta



Harga Acer Aspire AZ3-605 di Indonesia

Home Desktop PC Desktop PC Acer Acer Aspire Acer Aspire AZ3-605



Tweet G+1 Suka 0

Acer Aspire AZ3-605

4.1 (1 Review) 0 Thread 7 Ranking Paling Dilihat

Harga Termurah **Rp 5.390.000** 0 target

[Go to Shop](#)

avgpriceprice

CPU	ALL	Core i3	Pentium Dual Core
RAM	ALL	3GB	4GB
HDD	ALL	500GB	1TB
OS	ALL	Windows 8	Linux DOS

Streamlined, elegant. Powered by Intel Core i3-3227U Processor.

Core i3, Pentium Dual Cor... 23inch Full HD LED Touchs... spesifikasi lebih
DDR3, 4GB, 2GB, HDD, 1TB,...

Kunjungi website resmi

Jual Produk ini Harga Desktop PC Acer Harga Desktop PC Acer Aspire

[BANDINGKAN HARGA](#)

[SPESIFIKASI](#)

[REVIEW](#)

[FORUM](#)

Filter Model Kondisi Tipe Toko Cara Pembayaran Informasi penjual

1	Rp 5.390.000		Toko Online Bank Transfer: kredit	Model Pentium Dual Core 3GB 500GB Linux	Go to Shop
2	Rp 7.190.000		Toko Online Dngkr dari Rp 13.000 Bank Transfer	Model Core i3 4GB 500GB DOS	Go to Shop 1 Lanjut Rp 9.800.000 -
3	Rp 8.149.787		Toko Online 1-3 hari pengiriman Bank Transfer	Model Core i3 4GB 500GB DOS	Go to Shop 1 Lanjut Rp 11.001.447 -
4	Rp 10.099.000		Toko Online dan Toko Fisik Free ongkir (Jakarta) Bank Transfer: COD	Model Core i3 4GB 500GB DOS	Go to Shop

Feedback

... diperbaiki pada 03/06/2016
... yang tercantum telah diubah dari USD ke IDR berdasarkan nilai tukar 14/06/2016.
* Sebagai hasil penukaran nilai USD ke IDR, kami memisahkan dua bilangan dibelakang koma.

Spesifikasi tentang Acer Aspire AZ3-605

Tipe



Projector BENQ MS504

SVGA (800 x 600), 3000 Lumens ANSI, 1.8 kg, DLP Technology

Tweet  G+  1  41

DimensiData SKU: SK10047418

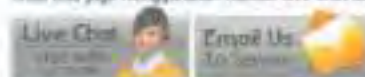
Manufacturer: Peralatan Kantor BENQ , Projector BENQ , Projector SVGA BENQ

Harga Rp4.633.000
Old price: Rp4.750.000**Buy**

Butuh Penawaran Harga, bantuan atau Konsultasi Produk?

[Hubungi Sales kami di 021-5022-5222 \(MULTIRING\) untuk membantu](#)

Anda bisa juga menggunakan fasilitas Live Chat dan Email untuk menghubungi kami

[Menghubungi kami melalui Yahoo](#)Sales 1 Sales 2 Sales 3 

Detail Produk Projector BENQ MS504

Spesifikasi Detail produk Projector BENQ MS504

Projection System	DLP® technology by Texas Instruments®
Native Resolution	SVGA (800 x 600)
Brightness	3000 ANSI lumens
Contrast Ratio	13000:1
Aspect Ratio	Native 4:3 (5 aspect ratio selectable)
Projection Lens	F=2.56-2.8, f=21-23.1 mm
Lamp Type	190 W
Input Connectivity	Computer in (D-sub 15pin) x 2 (Share with component) <ul style="list-style-type: none"> • Composite Video in (RCA) x 1 • S-Video in (Mini DIN 4pin) x 1 • Audio In (Mini Jack) x 1 • USB (Type mini B) x 1
Output	<ul style="list-style-type: none"> • Monitor out (D-sub 15pin) x 1 • Audio out (Mini Jack) x 1 • Speaker 2W x 1 • RS232 (DB-9pin) x 1 • IR Receiver x1 (Front)
Video Compatibility	NTSC, PAL, SECAM
Power Consumption	<ul style="list-style-type: none"> • Normal : 270 Watt • Eco : 220 Watt

SENTRA KANTOR

Situs Furniture & Peralatan Kantor

Home | Profile | Contoh Warna | Cara Bertanya | Tentang Kami | Hubungi Kami

Search

Kursi *Sentra*



Home > Kursi Tunggu > Kursi Tunggu Sentra > Kursi Tunggu Sentra Type SKT 04 S

Kursi Tunggu Sentra Type SKT 04 S



Kode : SKT 04 S
Nama : Kursi Tunggu Sentra Type SKT 04 S
Harga : Rp 2,440,000 Rp 1,875,500

SKT 04 S

Kursi Tunggu Sentra Type SKT 04 S Warna Kaki Silver Lantai Dudukan 50 Cm

Kursi Tunggu

- Kursi Tunggu Sentra
- Kursi Tunggu Chairman
- Kursi Tunggu Donat
- Kursi Tunggu Inochi
- Kursi Tunggu Savelo
- Kursi Tunggu Duberis

Yeni | Sub | 1 | 0+ | 0 | 0 item

Quick Links

- Home
- Cara Bertanya
- Tipe
- Akses
- Tentang Kami

Artikel Terbaru

Desain dan Papan Nama Temperatur, Kamar Ulang Tahun, Filter, Cabut Kunci, Kamar Toilet, dan banyak lagi. Untuk informasi lebih lanjut, kunjungi kami di www.sentrakantor.co.id

Tips Alat Kantor

Tips memilih alat kantor dan furniture kantor

Stay Connected !



Kantor Pusat & Cabang Sentra Kantor

Kantor Pusat Sentra Kantor (Jakarta)
Jl. Menyang Prapatan VI No. 11 Jakarta Selatan

Peta Sentra Kantor Jakarta

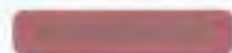


Pembayaran Melalui



Rekening Bank

Rekening Bank yang terdapat halaman ini



SENTRA KANTOR

Situs Furniture & Peralatan Kantor



[Home](#) [Produk](#) [Contoh Yarns](#) [Cara Berbelanja](#) [Tentang Kami](#) [Hubungi Kami](#)

Search

Home > Meja Kantor > Meja Kantor Daiko > 1 Biro Desk Beech

1 Biro Desk Beech



Kode: MDP-150
Nama: 1 Biro Desk Beech
Harga: Rp 4.998.000 Rp 792.700



Meja Kantor

- Meja Kantor Alba
- Meja Kantor Brother
- Meja Kantor Daiko**
- Meja Kantor Elita
- Meja Kantor Expo
- MD Series
- MP Series
- MT Series
- Meja Kantor Modera
- Modera V-Class
- Modera Executive Office
- Modera Conference Table
- Modera Reception Desk & Podium
- Modera E - Class
- Modera C - Class
- Modera M - Class
- Modera S - Class
- Modera B - Class
- Modera A - Class
- Meja Kantor Orbrand
- Meja Kantor Uno
- Uno Classic Series
- Uno Gold Series
- Uno Platinum Series

Tweet Like

Quick Links

[Home](#)
[Cara Berbelanja](#)
[Tipe](#)
[Artikel](#)
[Tentang Kami](#)

Kantor Pusat & Cabang Sentra Kantor

Kantor Pusat Sentra Kantor (Jakarta)
Jl. Mangrove Pratapan VII No. 15 Jakarta Selatan

Peta Sentra Kantor Jakarta

Pembayaran Melalui



Artikel Terbaru

Keperluan Jasa Papan Teka Berperitaya Jember Ulang Tahun
Eku Piring Cakram Meja dan Meja Teka
Eku Meja Teka Meja dan Meja Ulang Tahun
Suplier Rangka Kantor Tematik Jakarta Timur



[Home](#) |
 [Produk](#) |
 [Contoh Yarns](#) |
 [Cara Berbelanja](#) |
 [Tentang Kami](#) |
 [Hubungi Kami](#)

Kursi *Sentra*



Home > Kursi Kantor > Kursi Direktur & Manager > **Sentra** > Kursi Manager Sentra Type SC 206

Kursi Manager Sentra Type SC 206



Kode	SC 206
Nama	Kursi Manager Sentra Type SC 206
Harga	Rp 1.260.000 Rp 685.150

- Kursi Kantor
- Kursi Direktur & Manager**
- Sentra**
- Chairman
- Bauville
- Sutera
- Indachi
- Dorell
- Kursi Manajer & Piscal
- Sentra
- Chairman

Kursi Manager Sentra Type SC 206
Bahan: Decar, Fabric

[Tombol](#) |
 [Buka](#) (0) |
 [Dit](#) |
 [Store](#)

Beranda / Sanitary / Wastafel

/ AMERICAN STANDARD Acacia E Vessel 60CM



AMERICAN STANDARD Acacia E Vessel 60CM

Merek : *American Standard*

LIHAT PENJUAL

Fitur WASTAFEL AMERICAN STANDARD AVS-60

- Dinding menutup lavatory semi pedestal 60 CM
- Terbuat dari bahan stainless steel berkualitas
- Berwarna putih

Butuh Bantuan? Hubungi

📞 021 - 3005 2777

✉ sales@ralali.com

Cari Semua Kategori

0

Home > PRINTER, SCANNER & SUPPLIES > PRINTER > PRINTER BISNIS > Printer ID Card > BADGY > BADGY 200

Like (0) Tweet (0) (0)



© Bhinneka.Com



BADGY 200

Item No : SKU01914580, Merek: BADGY
Dijual dan diimpor oleh Bhinneka.Com

Rp 10,846,500 -25%

Rp 10,550,000

Free Shipping*

- ✓ Estimasi dikirim dalam 2 - 4 hari kerja
- ✓ Dapatkan Bhinneka Point untuk mendapatkan diskon hingga Rp 5,275,000
- ✓ Dapatkan 125 Bhinneka Point dengan membeli produk ini
- ✓ Harga sudah termasuk PPN 10%

BELI

00 Bisa Bayar di Tempat (COD)




00 Kirim Us

citi Dapatkan Diskon x of Rp250.000,- dengan Kartu Kredit Citi NewWorld Card. Tdk. Di. Sml

- edge-to-edge
- 30 sec/card
- 95 cards/hour
- Color sublimation
- Monochrome thermal transfer
- 25 Cards
- 100 Prints
- USB

Garansi 12 bulan dari Distributor Resmi di Indonesia

Produk yang dibeli bersamaan:




=
Rp 10,684,000
BELI

(1 of 3 items selected)

• BADGY 200 Rp 10,550,000

Chat With Us

Origin: semua
Ship to: semua

Produk -

Cari

Daftar Produk

Multi-Language



Sejarah Item 1

Driver standar pelatihan harga rendah mengemudi mobil simulator harga

Harga Diskon:	US \$3500.00 / Set
Harga Grosir:	US \$4000.00 / Set
Pesanan Min.:	5 Set/set
Pengiriman Dari:	China
	To United States by Express
	Dikirimkan dalam 2 days
	Perkiraan Waktu Pengiriman: 3-13 days
Shipping Cost:	US \$21807.54
Jumlah:	5
	Set/set

Supplier Terverifikasi
Guangzhou Great Gold Sports Technology Co., Ltd.

China (Mainland) | Rincian Ri

Jenis Usaha:
Pabrikasi

Berkontribusi dengan Pemasok

Penerimaan:
28% Tingkat Respon
100% Respon Rate-ata

Rakyat Perambah

Ms. Amanda Law

Waktu lokal: 03:15 Wed 2

Cobalah kurasi 1-4tk ya!
sebanding dengan Permi
Pembelian 1-meni. Dapat
Kurtasi

Beli Sekarang

Dari Produk

Cari

Pembayaran Aman

Pembayaran dibanda sampai ada konfirmasi
kepuasan dari pelanggan

Uang dikembalikan penuh bila Anda tidak
menerima pesanan

Uang dikembalikan penuh atau tetap menerima
barang tidak sesuai pesanan

Lihat Rincian >

Report Suspicious Activity

Rincian Produk

Rincian Cepat

Tempat asal:	China (Mainland)	Nama merek:	Yoyo
Penggunaan:	Mengemudi mobil simulator	Berat:	120 kg
Bahan:	Dibuat dari besi + aluminium	Ukuran layar:	32"
Hardware:	Body besi, terkuat per... Dinilai saat ini: 24	Dinilai daya:	34 w

Nomor model:	JD-002
Sertifikat:	Ce, ISO-9001
Perangkat lunak:	Dengan berbagai pelatihan...
Tegangan:	110-240 v

Kemasan

Setting Unit:	Single Item
Single package size:	225X120X180 cm
Single gross weight:	120.00 KG

Produk Checkout Gratis lainnya



Hasil Produk atau Supplier ini telah ditestimonikan untuk kenyamanan Anda menggunakan perangkat bahasa. Jika Anda memiliki saran
jangan ragu untuk menghubungi kami.

Semua informasi produk dan supplier dalam bahasa-bahasa selain Inggris yang ditampilkan di halaman ini adalah informasi
www.alibaba.com yang diterjemahkan dengan perangkat penerjemahan bahasa secara otomatis. Jika Anda memiliki pertanyaan atau
saran tentang mutu penerjemahan otomatis, silakan email kami di (alamat email): Alibaba.com dan (alamat email) Alibaba.com atau hubungi kami
secara langsung maupun tertulis, dan bertanggung jawab atas kerugian apapun yang timbul akibat mengandalkan informasi yang
diterjemahkan otomatis atau yang disebabkan kesalahan teknis perangkat penerjemahan bahasa.



BERITA | BERITA POLRI | POLRI | POLRI 2 | POLRI 3 | POLRI 4 | POLRI 5 | POLRI 6 | POLRI 7 | POLRI 8 | POLRI 9 | POLRI 10 | POLRI 11 | POLRI 12

www.halopolisi.com menyajikan berita dan informasi seputar dunia kriminal dan kegiatan kepolisian, kegiatan TNI, serta peristiwa umum. Dapatkan info jadwal SIM dan Samsat Keliling Jatim setiap hari di halopolisi.com. Jika Anda menemui penyimpangan tindakan anggota Polri atau PNS Polri, catat nama, pangkat dan kesatuan anggota tersebut. Laporkan ke Div Propam Polri melalui No Telp (021-7218615) atau pengaduan di Website Div Propam Polri (www.propam.polri.go.id) atau twitter Div Propam Polri (@propampolri) atau Facebook Div Propam Polri(propam.polri).

BHINNEKA.COM

Jadwal Samsat Keliling Wilayah Polda Jatim Sabtu 5 Maret 2016

06 Mar 2016 06:07

Jadwal Samsat Keliling Wilayah Polda Jatim Sabtu 5 Maret 2016



1. Surabaya pukul 08:00-13:00 wib di depan Kelurahan Nyan Kolon kota Surabaya.
2. Surabaya pukul 09:00-12:00 wib di terminal barat jawa Surabaya.
3. Surabaya pukul 09:00-13:00 wib di kantor Kelurahan Wiyung kota Surabaya.
4. Surabaya pukul 09:00-13:00 wib di taman bungkul di damo atau depan kfc di aghard yang kota Surabaya.
5. Surabaya pukul 09:00-12:30 wib di depan tm (depan
6. Pasuruan kota pukul 17:00-19:30 wib di alun-alun utara kec panggungrejo kota pasuruan.
7. Pasuruan kab pukul 08:00-13:00 wib di taman dayu pendaan pendaan.
8. Jember pukul 09:00-11:00 wib di halaman terminal lama balung.
9. Jember pukul 09:00-11:00 wib di depan matahari dept store depan matahari dept store.
10. Lamajang pukul 08:00-12:00 wib di perempatan labruk ds. labruk kodul kec. Sumberuko.
11. Bondowoso pukul 08:00-12:00 wib di depan pasar wronsan ds. Wronsan kec. Wronsan.
12. Bondowoso pukul 19:00-21:00 wib di alun-alun bondowoso kota bondowoso.
13. Kediri kota pukul 08:00-11:00 wib di pasar jabang jl. Raden patah semen kediri.
14. Nganjuk pukul 08:00-11:00 wib di balai desa ds. / kec. Ngajun.
15. Blitar kota pukul 18:30-21:00 wib di halaman bank jatim blitar jl. colomahoto kota blitar.
16. Blitar kab pukul 08:00-11:00 wib di kantor desa binangun jl raya binangun blitar.
17. Madiun kota pukul 08:00-12:00 wib di lapangan gulun keparan, kec taman.
18. Ponorogo pukul 08:00-12:00 wib di depan Polsek sulung desa pulung, kecamatan pulung.
19. Ponorogo pukul 18:00-21:00 wib di di halaman kantor kas daerah ponorogo jl alun alun utara kel mangkujayan ponorogo.
20. Bojonegara pukul 08:00-12:00 wib di alun-alun kabupaten ds. Karman kec. Bojonegara.
21. Bojonegara pukul 08:00-12:00 wib di kantor kec. Dander ds. Dander kec. Dander.
22. Lamongan pukul 08:00-12:00 wib di marbut kec.marbut.
23. Lamongan pukul 08:00-12:00 wib di moda kec.moda.

Sumber: Ditlantas Polda Jatim

Artikel Terkait lainnya

- Jadwal Samsat Keliling Wilayah - Polri - Jatim
- Jadwal Samsat Keliling Wilayah - Polri - Jatim
- Jadwal Samsat Keliling Wilayah - Polri - Jatim
- Jadwal Samsat Keliling Wilayah - Polri - Jatim
- Jadwal Samsat Keliling Wilayah - Polri - Jatim
- Jadwal Samsat Keliling Wilayah - Polri - Jatim
- Jadwal Samsat Keliling Wilayah - Polri - Jatim
- Jadwal Samsat Keliling Wilayah - Polri - Jatim

Facebook | Twitter | Google | Email

Jadwal Samsat Keliling Wilayah - Polri - Jatim
 Jadwal Samsat Keliling Wilayah - Polri - Jatim
 Jadwal Samsat Keliling Wilayah - Polri - Jatim



- Raza di Setroni, Polsek Bojowo Tiang 63 Pengendara
- Wakilpobek Gubernur Periksa Kenderaan Petrol
- Stabinkamditnas Polsek Rungkut Kawal Operasi Pesir



- Jadwal Samsat Keliling Wilayah Polda Jatim Selasa 14 Juni 2016
- Jadwal SIM Keliling Wilayah Polda Jatim Selasa 14 Juni 2016



MENTERI KEUANGAN
REPUBLIK INDONESIA

- 7 -

- b. Perjalanan Dinas Jabatan yang dilaksanakan di dalam Kota lebih dari 8 (delapan) jam,

Surat Tugas dimaksud menjadi dasar penerbitan SPD.

- (6) Perjalanan Dinas Jabatan di dalam Kota yang dilaksanakan sampai dengan 8 (delapan) jam dapat dilakukan tanpa penerbitan SPD.
- (7) SPD sebagaimana dimaksud pada ayat (5) dibuat sesuai dengan format sebagaimana tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Pasal 7

- (1) Dalam penerbitan SPD, PPK berwenang untuk menetapkan tingkat biaya Perjalanan Dinas dan alat transpor yang digunakan untuk melaksanakan Perjalanan Dinas Jabatan yang bersangkutan dengan memperhatikan kepentingan serta tujuan Perjalanan Dinas tersebut.
- (2) Perjalanan Dinas Jabatan di dalam Kota yang dilaksanakan sampai dengan 8 (delapan) jam tanpa penerbitan SPD sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (6), pembebanan biaya Perjalanan Dinas Jabatan dicantumkan dalam Surat Tugas.

BAB V

BIAYA PERJALANAN DINAS JABATAN

Pasal 8

- (1) Perjalanan Dinas Jabatan terdiri atas komponen-komponen sebagai berikut:
 - a. uang harian;
 - b. biaya transpor;
 - c. biaya penginapan;
 - d. uang representasi;
 - e. sewa kendaraan dalam Kota; dan/atau
 - f. biaya menjemput/mengantar jenazah.
- (2) Uang harian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a terdiri atas:
 - a. uang makan;
 - b. uang transpor lokal; dan
 - c. uang saku.
- (3) Biaya transpor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b terdiri atas:



MENTERI KEUANGAN
REPUBLIK INDONESIA

- 8 -

- a. perjalanan dinas dari Tempat Kedudukan sampai Tempat Tujuan keberangkatan dan kepulangan termasuk biaya ke terminal bus/ stasiun/ bandara/ pelabuhan keberangkatan;
 - b. retribusi yang dipungut di terminal bus/stasiun/ bandara/pelabuhan keberangkatan dan kepulangan.
- (4) Biaya penginapan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c merupakan biaya yang diperlukan untuk menginap:
- a. di hotel; atau
 - b. di tempat menginap lainnya.
- (5) Dalam hal Pelaksana SPD tidak menggunakan biaya penginapan sebagaimana dimaksud pada ayat (4), berlaku ketentuan sebagai berikut:
- a. Pelaksana SPD diberikan biaya penginapan sebesar 30% (tiga puluh persen) dari tarif hotel di Kota Tempat Tujuan sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Keuangan mengenai Standar Biaya;
 - b. Biaya penginapan sebagaimana dimaksud pada huruf a dibayarkan secara *lumpsum*.
- (6) Uang representasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf d dapat diberikan kepada Pejabat Negara, Pejabat Eselon I, dan Pejabat Eselon II selama melakukan Perjalanan Dinas.
- (7) Sewa kendaraan dalam Kota sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf e dapat diberikan kepada Pejabat Negara untuk keperluan pelaksanaan tugas di Tempat Tujuan.
- (8) Sewa kendaraan sebagaimana dimaksud pada ayat (7) sudah termasuk biaya untuk pengemudi, bahan bakar minyak, dan pajak.
- (9) Biaya menjemput/mengantar jenazah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf f meliputi biaya bagi penjemput/pengantar, biaya pemetaan dan biaya angkutan jenazah.
- (10) Komponen biaya Perjalanan Dinas Jabatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dicantumkan pada Rincian Biaya Perjalanan Dinas sesuai dengan format sebagaimana tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

BIODATA PENULIS



Ahmad Rif'an Nugraha Putra. Lahir di Lamongan pada tanggal 08 Juli 1994, anak kedua dari pasangan Ibu Susi Harijati dan Bapak Mohammad Suhadak. Memiliki dua saudara masing-masing laki-laki dan perempuan, Ahmad Syihabuddin Permana dan Devi Firdausi Nuzula. Menempuh pendidikan mulai dari TK Kencana Putra 1998-2000, Sekolah Dasar Negeri 1 Deket 2000-2006, SMP Negeri 1 Lamongan 2006-2009, SMA Negeri 2 Lamongan 2009-2012, dan pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan jenjang S-1 Jurusan Teknik Perkapalan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Selama masa perkuliahan penulis pernah melakukan kerja praktek di galangan kapal atau perusahaan kapal yang ada di Indonesia yaitu diantaranya PT. Gaharu Galangan Internasional, Banjarmasin (Januari-Februari 2015) dan PT. PAL INDONESIA, Surabaya (Agustus-September 2015) Pengalaman organisasi penulis pernah menjadi Wakil II di UKM Sepak Bola ITS 2013 – 2014 dan sebagai Kepala Divisi Event UKM Sepak Bola ITS 2014 – 2015. Penulis juga sering mewakili ITS, Fakultas maupun Jurusan dalam perlombaan Futsal dan Sepak bola. Untuk mewakili ITS diantaranya yaitu Ganesha Futsal Championship, Bandung (2013 dan 2015), National Futsal Championship, Surabaya (2014), Undip Championship, Semarang (2016) dan KIT Futsalismo (2013,2014 dan 2015). Untuk Fakultas penulis membela dalam ajang Dies Natalis cabor Futsal dan Sepak Bola pada Dies Natalis ke 52,53,54 dan 55. Sedangkan untuk Jurusan penulis selalu ikut dalam perlombaan antar jurusan yang di adakan oleh ITS, yaitu ITS Futsal Championship (2013, 2014,dan 2015). Harapan terbesarnya kedepan adalah membuat bangga Ibu dan Ayah, dan kedua kakaknya, serta bermanfaat bagi banyak orang.