



---

---

**SKRIPSI – ME-184834**

**PERANCANGAN KAPAL PONTON SEBAGAI SARANA PESIAR PRIBADI  
DI TELUK NARE**

**Fariez Abyan Hidayat**

**NRP. 04211340000043**

**Dosen pembimbing 1 :**

**Ir. Tony Bambang Musriyadi, PGD, MMT**

**Dosen pembimbing 2 :**

**Ir. Agoes Santoso, M.Sc, M. Phil**

**DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2018**



**BACHELOR THESIS – ME-184834**

**PONTON SHIP DESIGN AS PRIVATE CRUISE SHIP IN NARE BAY**

**Fariez Abyan Hidayat  
NRP. 04211340000043**

**Supervisor 1 :  
Ir. Tony Bambang Musriyadi, PGD, MMT**

**Supervisor 2 :  
Ir. Agoes Santoso, M.Sc, M. Phil**

**MARINE ENGINEERING DEPARTMENT  
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2018**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

**Perancangan Kapal Ponton Sebagai Sarana Pesiari Pribadi di Teluk Nare**

**Skripsi**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan  
memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada

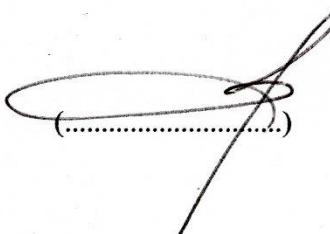
Bidang Studi Marine Manufacture And Design (MMD)  
Program Studi S-1 Departemen Teknik Sistem  
Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Oleh:

**Fariez Abyan Hidayat**  
**NRP. 04211340000043**

Disetujui oleh Dosen Pemimping Skripsi :

**Ir. Tony Bambang Musriyadi, PGD, MMT** ..... 

NIP: 1959 0410 1987 01 1001



(.....)

**Ir. Agoes Santoso, M.Sc, M. Phil**

NIP: 1968 0928 1991 02 1001

Surabaya  
Januari, 2019

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **LEMBAR PENGESAHAN**

**I Perancangan Kapal Ponton Sebagai Sarana Pesisir Pribadi di Teluk Nare**

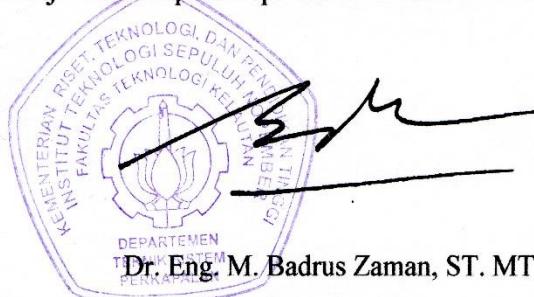
### **Skripsi**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan  
memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada

Bidang Studi Marine Manufacture And Design (MMD)  
Program Studi S-1 Departemen Teknik Sistem  
Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Oleh:

**Fariez Abyan Hidayat**  
**NRP. 04211340000043**

Disetujui oleh Kepala Departemen Teknik Sistem Perkapalan :



NIP: 1977 0802 2008 01 1007

Surabaya

Januari, 2019

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **ABSTRAK**

Lombok adalah salah satu pulau di Indonesia. Terkenal akan keindahan laut yang ditawarkan,Lombok menjadi salah ssatu pilihan favorit para wisatawan untuk berkunjung. Tiga gili tau tiga pulau kecil yang mereka miliki,memiliki daya Tarik untuk para wisatawan lokal maupun internasional.

Sarana penyebrangan yang digunakan juga bervariatif,salah satunya kapal kayu. Namun melakukan penyebrangan antar pulau menggunakan kapal kayu bukanlah hal yang nyaman,serain kurangnya fasilitas yang disediakan,kapal yang tersedia juga belum diuji stabilitasnya.

Kapal ponton dapat dijadikan sebagai opsi untuk menyelesaikan masalah ini. Harga yang murah, kapal yang stabil, ruang gerak yang luas menjadi aspek penting dalam pemilihan kapal untuk pesiar pribadi. Biaya produksi dan pengoprasian kapal ini tergolong murah, sayangnya belum ada perusahaan atau perorangan yang melakukan produksi kapal ini di Indonesia.

Diharapkan nantinya penelitian ini dapat menjadi acuan dalam melakukan produksi kapal ponton di Indonesia. Agar menambah jumlah wisatawan yang berkunjung ke objek wisata pantai di Indonesia.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **ABSTRACT**

Lombok is one of the famous islands in Indonesia.. They offered their sea as point of interest, Lombok is one of the favorite choices for tourists to visit. They have three Gili's or known as three small island, most of local and international tourists come to this place to visit the islands.

Reaching the island is not a big problem because they have so many choice of transportation that can be used , one of it which is wooden boats. However, crossing islands using wooden boats is not a comfortable thing, as there is a lack of facilities provided, the available vessels have not been tested for stability.

Pontoon boats can be used as an option to solve this problem. Low prices, stable ships, wide space to move are important aspects of ship selection for private cruises. The cost of producing and operating this vessel is relatively cheap, unfortunately there are no companies or individuals that produce this ship in Indonesia.

The writer's hope that this research can become a reference in producing pontoon boats in Indonesia. In order to increase the number of tourists visiting coastal attractions in Indonesia.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah Tuhan Yang Maha Esa, atas segala ridha dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan Judul : “Perancangan Kapal Ponton Sebagai Sarana Pesiari Pribadi di Teluk Nare”.

Dalam proses penyusunan Skripsi ini, penulis telah mendapatkan dukungan dan doa dari berbagai pihak sehingga penulis mengucapkan terimakasih khususnya kepada :

1. Kedua Orang Tua yang selalu memberikan dukungan baik dalam finansial maupun sepiritual.
2. Ir. Tony Bambang Musriyadi, PGD, MMT Selaku Dosen Pembimbing 1
3. Ir. Agoes Santoso, M.Sc, M. Phil Selaku Dosen Pembimbing 2
4. Dr.Eng Muhammad Badrus Zaman, ST, MT. Selaku Ketua Departement Teknik Sistem Perkapalan, ITS.
5. Prof. Semin, ST, MT, Ph.D. Selaku Dosen Wali dan Sekretaris Departement Teknik Sistem Perkapalan, ITS.
6. Crista Atikah yang menjadi semangat penulis dalam menyelesaikan skripsi.
7. Nugraha Prihardika, Aditya Catur Nugraha, Kevin Kurnia Marpaung, M Wildan Firdaus, Muhammad Saddam, Anindita Hanalestari Setiawan yang telah membantu menyemangati penulis dalam penyelesaian skripsi.
8. Teman-teman dari Barakuda'13 dan teman-teman satu Satu Jurusan yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **Daftar Isi**

<b>ABSTRAK.....</b>	vii
<b>ABSTRACT.....</b>	ix
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	xi
<b>BAB I.....</b>	1
<b>PENDAHULUAN .....</b>	1
<b>I.1 Latar Belakang .....</b>	1
<b>1.2 Permasalahan.....</b>	3
<b>1.3 Batasan Masalah .....</b>	4
<b>1.4 Tujuan.....</b>	4
<b>1.5 Manfaat .....</b>	4
<b>BAB II .....</b>	5
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	5
<b>II.1 Kapal Ponton.....</b>	5
<b>II.1.1 Performance Ponton Boats.....</b>	5
<b>II.1.2 Water Sport Ponton Boats .....</b>	6
<b>II.1.3 Luxury Ponton Boats .....</b>	6
<b>II.1.4 Fishing Ponton Boats.....</b>	7
<b>II.1.5 Family-Fun Ponton Boats.....</b>	7
<b>II. 2 Rumus Tahaman Kapal (Harvald Method) .....</b>	8
<b>Simbol dan Keterangan.....</b>	8
<b>II.2.1 Penentuan Kebutuhan Desain dan Formula.....</b>	8
<b>II.3 Perhitungan Stabilitas .....</b>	10
<b>II.4 AutoCAD.....</b>	13
<b>II.5 MAXSURF .....</b>	14
<b>BAB III.....</b>	15
<b>METODOLOGI .....</b>	15

<b>BAB IV .....</b>	<b>19</b>
<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>19</b>
<b>IV.1 Dimensi Utama Kapal .....</b>	<b>19</b>
<b>IV.2 Penggambaran Lines Plan.....</b>	<b>19</b>
<b>IV.2.1 Half Breadth Plan.....</b>	<b>20</b>
<b>IV.2.2 Sheer Plan.....</b>	<b>20</b>
<b>IV.2.3 Body Plan.....</b>	<b>21</b>
<b>IV.2.4 Hydrostatic Calculation .....</b>	<b>21</b>
<b>IV.2.5 Total Resistance .....</b>	<b>22</b>
<b>IV.3 Perhitungan Kebutuhan Daya Motor.....</b>	<b>23</b>
<b>IV.3.1 Perhitungan EHP kapal .....</b>	<b>23</b>
<b>IV.3.2 Perhitungan THP.....</b>	<b>23</b>
<b>IV.3.3 Perhitungan DHP kapal.....</b>	<b>24</b>
<b>IV.3.4 Perhitungan SHP kapal .....</b>	<b>24</b>
<b>IV.3.5 Perhitungan BHP kapal (SCR) .....</b>	<b>24</b>
<b>IV.3.6 Perhitungan BHP kapal (MCR).....</b>	<b>25</b>
<b>IV.4 Penggambaran General Arrangement.....</b>	<b>25</b>
<b>IV.4.1 Front View.....</b>	<b>25</b>
<b>IV.4.2 Side View .....</b>	<b>26</b>
<b>IV.4.3 Top View.....</b>	<b>26</b>
<b>IV.5 Perhitungan Stabilitas .....</b>	<b>27</b>
<b>IV.5.1 Kondisi Stabilitas Positif .....</b>	<b>28</b>
<b>IV.5.2 Kondisi Stabilitas Netral .....</b>	<b>28</b>
<b>IV.5.3 Kondisi Stabilitas Negatif.....</b>	<b>29</b>
.....	<b>31</b>
<b>IV.6 Pemilihan Propeler.....</b>	<b>32</b>
<b>V.I Kesimpulan .....</b>	<b>33</b>
<b>V.II Saran .....</b>	<b>33</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>35</b>

<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>37</b>
<b>LINES PLAN.....</b>	<b>39</b>
<b>GENERAL ARRANGEMENT .....</b>	<b>40</b>
<b>PROJECT GUIDE.....</b>	<b>41</b>
<b>SPESIFIKASI PROPELLER DAN TANKI BAHAN BAKAR.....</b>	<b>42</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>	<b>43</b>

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## Table of Figures

Gambar 1 Peta Penyebrangan Gili Trawangan .....	1
Gambar 2 Speedboat .....	2
Gambar 3 Catamaran .....	2
Gambar 4 Kapal Kayu .....	2
Gambar 5 Kapal Ponton.....	3
Gambar 6 Performance Ponton Boats .....	5
Gambar 7 Water Sport Ponton Boats .....	6
Gambar 8 Luxury Ponton Boats.....	6
Gambar 9 Fishing Ponton Boats .....	7
Gambar 10 Family Fun Ponton Boats.....	7
Gambar 11 Momen penegak .....	11
Gambar 12 Kondisi Stabilitas Positif.....	12
Gambar 13 Kondisi Stabilitas Netral .....	12
Gambar 14 Kondisi Stabilitas Negatif .....	13
Gambar 15 Prespective .....	19
Gambar 16 Half Breadth Plan.....	20
Gambar 17 Sheer Plan .....	20
Gambar 18 Body Plan.....	21
Gambar 19 Hydrostatic calculation.....	21
Gambar 20 Resistance.....	22
Gambar 21 Front View .....	25
Gambar 22 Side View .....	26
Gambar 23 Top View.....	26
Gambar 24 Tinggi Gelombang Rata-Rata di Teluk Nare .....	27
Gambar 25 Kondisi Stabilitas Positif.....	28
Gambar 26 Kondisi Stabilitas Netral .....	28
Gambar 27 Kondisi Stabilitas Negatif .....	29
Gambar 28 Grafik Stabilitas Kapal yang di design.....	29
Gambar 29 Hasil Perhitungan Maxsurf Stability Advance.....	30
Gambar 30 Hasil Perhitungan Maxsurf Stability Advance.....	31
Gambar 31 Hasil menurut kriteria IMO.....	31
Gambar 32 Katalog Propeller .....	32

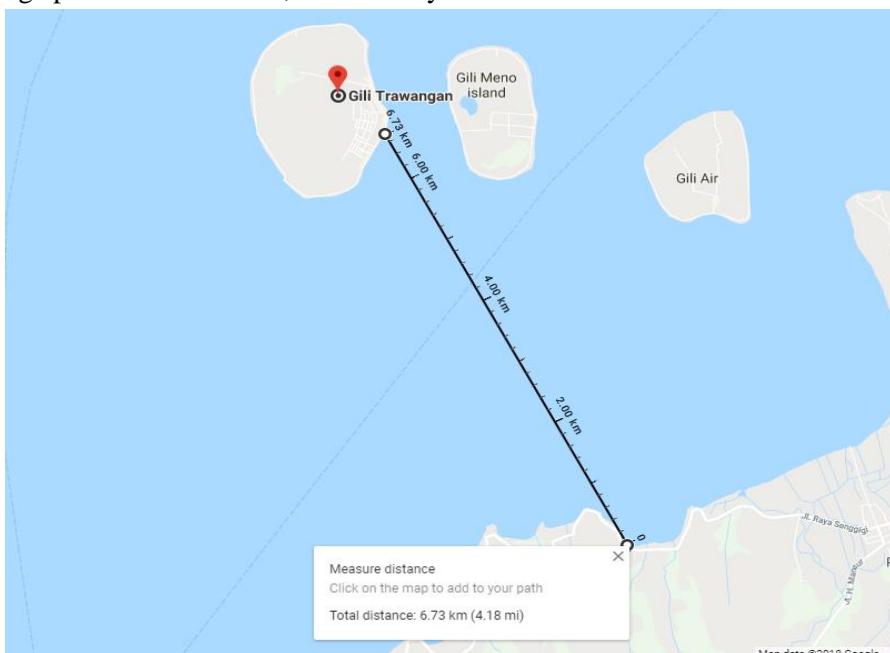
*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1 Latar Belakang

Pulau Lombok, adalah Pulau di Nusa Tenggara Barat yang terletak di sebelah Timur Pulau Bali. Wisata bahari merupakan salah satu alternatif untuk berwisata di pulau Lombok, terutama di tiga pulau kecil atau gili yang terletak di barat daya pulau Lombok yaitu Gili Trawangan, Gili Meno dan Gili Air. Terdapat beberapa lokasi yang menjadi akses untuk menghubungkan Pulau Lombok dan tiga pulau kecil tersebut, salah satunya adalah Pelabuhan Teluk nare.



Gambar 1 Peta Penyebrangan Gili Trawangan

Waktu tempuh dari Bandara Internasional Lombok maupun Pelabuhan Lembar menuju Pelabuhan Teluk Nare adalah 1 jam 30 menit. Pelabuhan ini berisi kapal pribadi atau kapal - kapal pesanan untuk menuju pulau kecil tersebut. Kapal yang terdapat di pelabuhan ini tidak disewakan, melainkan harus dipesan terlebih dahulu. Kapal yang digunakan untuk mengangkut penumpang di pelabuhan ini adalah kapal jenis Speed Boat, Catamaran dan Kapal Kayu.



Gambar 2 Speedboat



Gambar 3 Catamaran



Gambar 4 Kapal Kayu

Penulis ingin menambahkan satu inovasi yaitu sebuah kapal yang harganya relatif murah, proses produksi yang cukup mudah, ruang gerak lebih luas, kapal yang lebih stabil, serta merupakan kapal multifungsi yang dapat digunakan untuk sebatas rekreasi atau dapat juga digunakan sebagai alat transportasi. Kapal ini disebut sebagai Kapal Ponton atau Pontoon boat.



*Gambar 5 Kapal Ponton*

## **1.2 Permasalahan**

1. Bagaimana rancangan (Lines Plan dan General Arrangement) Ponton Boat untuk rekreasi keluarga yang efisien dan dapat berlayar di gelombang dengan ketinggian 1 meter.
2. Bagaimana stabilitas kapal yang dirancang, apakah sudah sesuai dengan peraturan IMO
3. Bagaimana pemilihan propeller yang sesuai untuk mesin outboard yang digunakan

### **1.3 Batasan Masalah**

1. Tidak membahas mengenai kekuatan ponton boat
2. Mesin yang digunakan adalah mesin outboard Evinrude 40 HP
3. Kapal yang dibuat adalah tipe Family Fun Pontoon Boats
4. Tidak membahas engine propeller matching

### **1.4 Tujuan**

1. Mengetahui rancangan (Lines Plan dan General Arrangement) dari kapal ponton
2. Mengetahui stabilitas kapal yang dirancang
3. Memilih propeller yang telah disediakan oleh Evinrude, menggunakan acuan spreadsheet dari Surfbaud

### **1.5 Manfaat**

1. Menjadi solusi wisata terbaru yang dapat terjangkau oleh masyarakat
2. Menjadi alternatif pesiar pribadi selain catamaran dan yacht
3. Menjadi daya tarik para pengunjung untuk datang dan berkunjung ke tiga gili
4. Menjadi prospek bisnis untuk khalayak banyak
5. Membuka lapangan kerja baru

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1 Kapal Ponton**

Adalah kapal yang bergantung pada ponton untuk mengapung,ponton ini biasa disebut dengan tabung. Diatas tabung ini designer dapat menciptakan deck yang luas dan dapat disesuaikan dengan ukuran tabungnya serta bias dilengkapi dengan berbagai macam akomodasi yang dibutuhkan. Draft pada ponton kurang lebih sekitar 8 inci,guna mengurangi resiko kandas.

Kapal ponton kecil setidaknya dapat ditumpangi oleh satu sampai dua orang,ada juga kapal ponton yang berfungsi sebagai kapal untuk memancing dan untuk rekreasi yang berbentuk seperti catamaran. Kapal ponton biasanya terbuat dari pvc yang tahan akan abrasi ataupun dari alumunium dan baja atau plastic sebagai penopangnya. Kapal ponton biasa digunakan di danau,sungai dan laut pada saat cuaca baik. Kapal ini dipilih karena harga yang lebih murah dibandingkan dengan kapal lain.

#### **II.1.1 Performance Ponton Boats**

Kapal ponton jenis ini adalah kapal yang mengutamakan kecepatan pada pemakaianya. Dengan Horse Power yang tinggi ponton jenis ini adalah ponton pilihan terbaik untuk mengandalkan performanya.



*Gambar 6 Performance Ponton Boats*

### **II.1.2 Water Sport Ponton Boats**

Kapal Ponton jenis ini adalah kapal yang digunakan untuk menarik orang yang bermain water sport seperti Wake Board dan Water Ski. Dengan Horse Power yang mumpuni dan juga dilengkapi dengan Towing Pole (tiang pengait) untuk tempat mengikat tali para wake boarders,bahkan biasanya mereka memiliki tali yang sudah terpasang di kapal.



*Gambar 7 Water Sport Ponton Boats*

### **II.1.3 Luxury Ponton Boats**

Kenyamanan adalah prioritas utama pada pembuatan kapal ini. Sofa yang empuk,minibar,dan fasilitas lain yang membuat kapal ini unggul dalam kenyamanan. Bahkan pada umumnya kapal ponton jenis ini memiliki joystick yang dapat digunakan untuk mengendarainya.



*Gambar 8 Luxury Ponton Boats*

#### **II.1.4 Fishing Ponton Boats**

Kapal ponton model ini dikhkususkan untuk orang yang memiliki hobi memancing, sebab pada kapal ini tersedia ruang gerak yang luas, penyimpanan hasil pancing, alat pancing dan berbagai macam kebutuhan lainnya. Tidak lupa juga kapal ini memiliki draft yang cukup pendek agar dapat ke perairan yang lebih dangkal.



*Gambar 9 Fishing Ponton Boats*

#### **II.1.5 Family-Fun Ponton Boats**

Kapal Ponton yang satu ini adalah salah satu jenis yang digunakan untuk rekreasi keluarga. Dilengkapi tata letak tempat duduk yang ergonomis, hingga Waterslide yang tersedia untuk anak.



*Gambar 10 Family Fun Ponton Boats*

## **II. 2 Rumus Tahanan Kapal (Harvald Method)**

Tahanan kapal adalah gaya yang dilawan oleh kapal untuk mampu bergerak pada kecepatan tertentu. Pada perhitungan tahanan, pertama adalah menentukan koefisien dengan cara analisa maupun tabel. Pedoman dalam perhitungan merujuk pada buku tahanan dan proporsi kapal (Harvald).

### **Simbol dan Keterangan**

- $\nabla$  = Volume displasmen ( m<sup>3</sup> )
- $\Delta$  = Berat displasmen ( ton )
- LPP = Length Between perpendicular ( m )
- LWL = Length On Water Line ( m )
- C<sub>b</sub> = Coeffisien block
- V<sub>s</sub> = Velocity Speed ( knot )
- F<sub>n</sub> = Froud number
- V<sub>k</sub> = Koefisien viskositas kinematik
- C<sub>f</sub> = Friction Coefficient
- C<sub>r</sub> = Residu Coefficient
- C<sub>a</sub> = Appendages coeffisien
- C<sub>aa</sub> = Appendages air coefficient
- C<sub>as</sub> = Appendages steering coefficient
- C<sub>t</sub> = Total coefficient
- R<sub>t</sub> = Total Resistance ( kN )

### **II.2.1 Penentuan Kebutuhan Desain dan Formula**

- Sea Margin yaitu penambahan tahanan karena berlayar di perairan tertentu. Dimana besarnya antara 15 – 20 % dari tahanan dinas. Nilai persentase sea margin untuk masing-masing wlayah memiliki nilai yang berbeda.
- Penentuan LCB standard dalam persen melihat acuan grafik LCB standard.
- Karena bentuk badan kapal yang standart, yaitu letak titik benamnya standar, harga B/T nya standar, bentuk penampangnya normal, maka tidak ada koreksi.

- Karena diagram tersebut dibuat berdasarkan rasio lebar/sarat ( $B/T$ ) = 2,5 maka harga Cr untuk kapal yang mempunyai rasio lebar-sarat lebih besar atau lebih kecil daripada harga tersebut harus dikoreksi.
- Koreksi untuk tahanan kemudi mungkin sekitar = 0,00004.
- Volume displasmen ( $\nabla$ )

$$\nabla = C_b WL \times LWL \times B \times T$$

- Berat displasmen ( $\Delta$ )
 
$$\Delta = \nabla \times \rho_{air} \cdot g$$
- Wetted Surface area / luasan permukaan basah
 
$$S = 1,025 \times LPP (C_b \times B + 1,7 T)$$
- Froude number
 
$$Fn = \frac{v}{\sqrt{g \cdot LWL}}$$

- Reynold number

$$Rn = \left( \frac{v \times Lwl}{\nu k} \right)$$

- Friction coefficient

$$C_f = \frac{0,075}{(\log Rn - 2)^2}$$

- Tahanan sisa

$\frac{Lwl}{\nabla^{1/3}}$ , Dicari Cr1 nya, lalu dicari Cr2 nya, selanjutnya Cr3

Cr1 didapat dari perbandingan :

$$(103Cr_{(5.1903)} - 1.11) / (1.007 - 1.113) = (5.1903 - 5) / (5.5 - 5)$$

Cr2 didapatkan dari :

$$103Cr1 + 0,16(B/T - 2,5)$$

Cr3 didapatkan dari :

$$10^3Cr\_Standart + (d10^3Cr/dLCB) \times \Delta LCB$$

$$Cr_{total} = (1 + 5\%) \times Cr3$$

- Tahanan udara

$$Caa = 0,00007 \text{ ( harlvald 5.5.26 hal 132)}$$

- Tahanan total kapal

$$Ct = 0,00289$$

$$Ct_{air} = Cf + Cr + Ca + Cas$$

$$Ct_{udara} = Caa$$

$$R_{t\text{air}} = C_{t\text{air}} \times 0,5 \times \rho_{\text{udara}} \times v_s^2 \times S$$

$$R_{t\text{udara}} = C_{t\text{udara}} \times 0,5 \times \rho_{\text{udara}} \times v_s^2 \times S$$

$$R_{\text{TOTAL}} = R_t \text{ udara} + R_t \text{ air}$$

$$R_{t\text{Dinas}} = (1 + 15\%) \times R_t$$

### II.3 Perhitungan Stabilitas

Stabilitas adalah kemampuan kapal untuk kembali ke keadaan semula setelah terkena gaya yang diberikan dari luar. Kemampuan tersebut dipengaruhi oleh adanya lengan dinamis (GZ) yang membentuk momen kopel yang menyeimbangkan gaya tekan ke atas dengan gaya berat. Komponen yang ada pada perhitungan stabilitas adalah GZ, KG dan GM. Dalam perhitungan stabilitas, hal terpenting adalah mencari nilai dari lengan dinamis (GZ).

Keadaan yang mempengaruhi stabilitas kapal dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu:

1. Faktor Internal yaitu, tata letak barang/cargo, bentuk ukuran kapal, kebocoran atau tubrukan.
2. Faktor Eksternal yaitu, angin, ombak, arus dan badai.

Pengertian dari titik-titik yang ada pada stabilitas adalah :

1. KM (Tinggi Titik Metasentris diatas Lunas)  
KM adalah jarak tegak dari lunas kapal sampai ke titik M, atau jumlah jarak dari lunas ke titik apung (KB) dan jarak titik apung ke metasentris (BM), sehingga KM dapat dicari dengan rumus  $KM = KB + BM$ .
2. KB  
KB adalah tinggi titik apung dari lunas.
3. BM  
BM adalah jarak dari titik apung ke Metasentris.
4. KG

KG adalah tinggi titik berat dari lunas. Nilai KB untuk kapal kosong diperoleh dari pengujian stabilitas (*Inclining Test*), selanjutnya KG dapat dihitung menggunakan perhitungan momen. Nilai KG dengan perhitungan momen ini digunakan bila terjadi pemuatan atau pembongkaran diatas kapal dengan mengetahui letak titik berat suatu bobot diatas lunas yang disebut dengan vertical center of gravity (VOG) lalu dikalikan dengan bobot muatan tersebut sehingga diperoleh momen bobot tersebut, selanjutnya jumlah seluruh momen bobot di kapal dibagi dengan jumlah bobot yang akan menghasilkan nilai KG pada saat itu.

5. GM (Tinggi Metasentris)

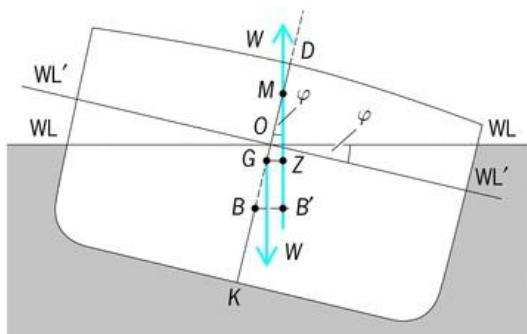
Tinggi metasentris atau metacentris high (GM) merupakan jarak tegak antara titik G dan titik M

$$GM = KM - KG$$

$$GM = (KB + BM) - KG$$

6. Momen penegak dengan lengan penegak

Pada saat titik B pindah ke B<sub>1</sub>, sehingga garis gaya berat bekerja ke bawah melalui G dan gaya keatas melalui B<sub>1</sub>. Titik M merupakan busur dari gaya-gaya tersebut. Gambar dibawah merupakan sketsa momen penegak atau pengembali.



Gambar 11 Momen penegak

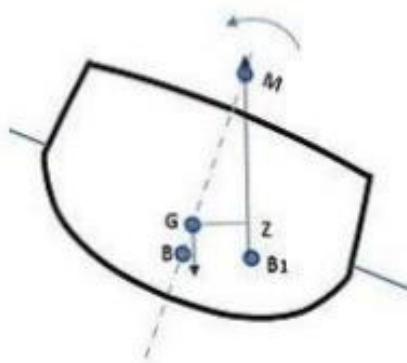
Ada beberapa hal yang harus diperhatikan sebelum melakukan perhitungan stabilitas kapal adalah

1. Berat kotor atau displasemen adalah jumlah ton air yang dipindahkan jumlah ton air yang dipindahkan oleh bagian kapal yang tenggelam dalam air.
2. Berat kapal kosong (Lightweight displacement) adalah berat kapal kosong termasuk mesin dan alat-alat yang melekat pada kapal.
3. Operating Load (OL) yaitu berat dari sarana dan alat-alat untuk mengoperasikan kapal dimana tanpa alat ini kapal tidak dapat berlayar.

Terdapat 3 macam keadaan stabilitas kapal yaitu :

1. Stabilitas Positif (Stable Equilibrium)

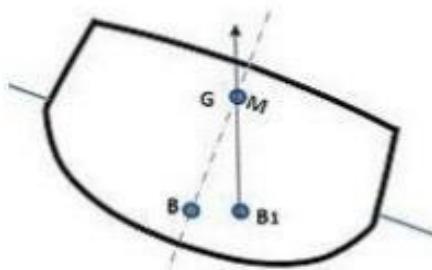
Suatu keadaan dimana titik G berada dibawah titik M, sehingga sebuah kapal yang memiliki stabilitas yang baik dan mempunyai kemampuan untuk menegak kembali.



Gambar 12 Kondisi Stabilitas Positif

## 2. Stabilitas Netral (Neutral Equilibrium)

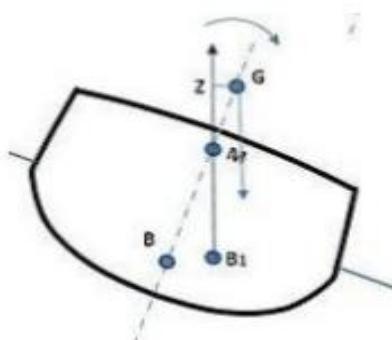
Suatu keadaan stabilitas dimana titik G berhimpit dengan titik M. Maka momen penegak kapal yang memiliki stabilitas netral sama dengan nol, atau bahkan tidak memiliki kemampuan untuk menegak kembali. Bila tidak ada MP atau momen penerus sehingga kapal tetap miring pada sudut senget yang sama, penyebabnya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



Gambar 13 Kondisi Stabilitas Netral

## 3. Stabilitas Negatif (Unstable Equilibrium)

Suatu keadaan stabilitas dimana titik G berada di atas titik M, sehingga sebuah kapal yang memiliki stabilitas negatif sewaktu miring tidak memiliki kemampuan untuk kembali. bahkan sudut kemiringan akan bertambah sehingga kapal bisa menjadi terbalik.



Gambar 14 Kondisi Stabilitas Negatif

## II.4 AutoCAD

AutoCAD adalah sebuah program CAD yang dikeluarkan oleh Autodesk, sebuah perusahaan pembuat software desain dari Amerika. CAD kependekan dari Computer Aided Design adalah program untuk merancang atau menggambar teknik menggunakan komputer dengan tujuan untuk menghasilkan output rancangan yang memiliki tingkat akurasi tinggi dan dirancang dalam waktu yang singkat. Salah satu software CAD yang paling banyak digunakan oleh perusahaan maupun perorangan baik di bidang arsitektur, teknik mesin maupun bidang teknik lainnya adalah AutoCAD. AutoCAD merupakan program yang bersifat umum yang menawarkan berbagai kemudahan dalam menggambar, baik 2 dimensi maupun 3 dimensi. Semua kelemahan menggambar teknik secara manual dapat teratasi dengan AutoCAD. Beberapa kelebihan AutoCAD dalam menggambar teknik antara lain :

- a) Gambar yang dihasilkan mempunyai kualitas jauh lebih baik dibanding dengan hasil gambar manual karena gambar jauh lebih rapi dan presisi.
- b) Gambar desain yang dihasilkan mempunyai tingkat akurasi yang tinggi karena AutoCAD mempunyai tingkat presisi hingga tiga belas digit sehingga gambar lebih sempurna dan tepat ukurannya.
- c) Gambar yang dihasilkan akan terjamin kerapian dan kebersihannya karena sangat memungkinkan direvisi maupun pengeditan gambar untuk kesesuaian cetak yang dikehendaki.
- d) Bidang gambar kerja AutoCAD tidak terbatas sehingga memungkinkan untuk membuat gambar dengan ukuran yang sangat luas dan kompleks, tetapi dalam pencetakannya bias dipilih bagian tertentu saja.

- e) Skala gambar yang dihasilkan fleksibel karena dapat mencetak gambar desain yang dihasilkan dengan jenis skala yang sangat variatif.

## II.5 MAXSURF

Maxsurf adalah salah satu software yang paling sering digunakan pada bidang perkapalan pada jaman sekarang. Software ini telah digunakan selama 30 tahun dalam melakukan pembuatan kapal di seluruh dunia. Dalam software ini telah dilengkapi oleh tools untuk melakukan Hull Modeling, Stability Analysis, Powering and Resistance, Motions, Primary Hull Structure Definition, dan Finite Element Analysis of Hull Structure. Beberapa kelebihan dari MAXSURF adalah :

- a) Semua program dalam MAXSURF suite bekerja dari satu file desain, apabila ingin menggunakan jenis software maxsurf yang lain tidak diperlukan membuat file desain yang baru.
- b) Semua modul dalam rentang MAXSURF dirancang dari awal untuk beroperasi dengan Graphical User Interface, dan hasilnya adalah desain yang konsisten yang mudah dipelajari dan digunakan di semua modul desain & analisis.
- c) Memiliki kualitas permukaan yang tinggi yang dioptimalkan untuk membantu arsitek angkatan laut menciptakan permukaan lambung berkualitas tinggi yang adil dan dapat digunakan untuk semua fungsi analisis dan CAD / CAM lainnya.
- d) Memiliki banyak rangkaian MAXSURF mencakup intact dan damage stability, kekuatan longitudinal, analisis dan desain struktural, prediksi resistansi, perhitungan bangun, prediksi gerakan, dan VPP pelayaran.
- e) MAXSURF dapat membaca dan menulis file untuk digunakan pada software RHINO dan juga fitur pertukaran dengan Microstation, ShipConstructor, AutoCAD, SolidWorks, ShipFlow dan sistem CAD / CAE / CAM lainnya.

## **BAB III**

### **METODOLOGI**

Pada bab ini akan dijelaskan tentang langkah sistematis dalam pengerjaan tugas akhir ini. Penulis menggunakan metode Desain dan analisa dimana tahapannya terdiri dari lima bagian diantaranya adalah studi literature, pengumpulan data, perencanaan desain, analisa teknis dan ekonomis, dan laporan.

#### **III.1 Studi Literatur**

Dalam tahapan ini penulis mengumpulkan semua refrensi yang diperlukan baik dalam berupa buku maupun jurnal-jurnal serta wawancara yang berkaitan dengan penelitian.

#### **III.2 Pengumpulan Data**

Pada tahapan ini penulis mengumpulkan data-data yang mendukung berkaitan dengan judul meliputi, data utama kapal, dan rumus- rumus yang berkaitan dengan Judul

#### **III.3 Perencanaan Desain**

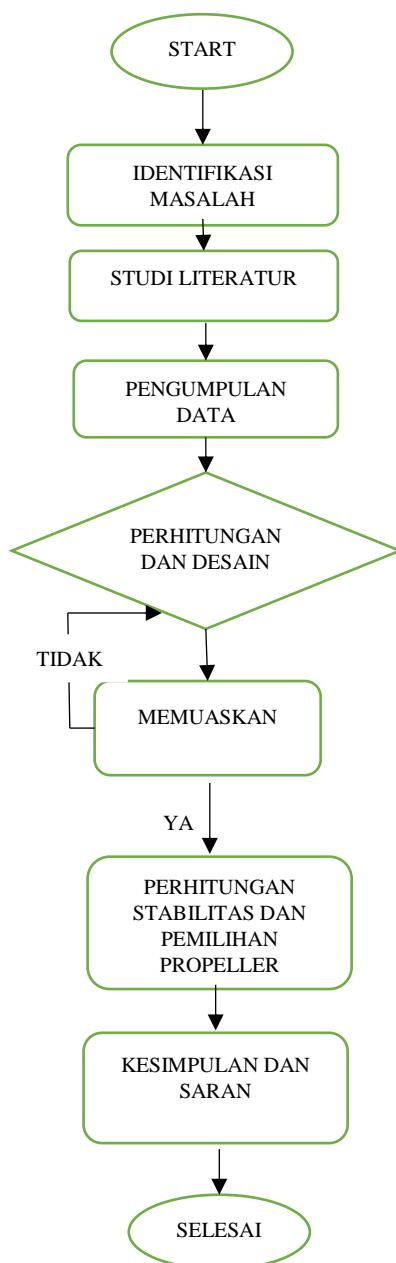
Perencaan awal yaitu mencari data ukuran kapal ponton dan rencana umum mengenai peletakan interior yang nantinya akan didesain..

#### **III.4 Perhitungan Stabilitas dan Pemilihan Propeller**

Proses analisa dilakukan apabila dari perhitungan telah diperoleh data yang memudahkan tinjauan tentang perhitungan dan melakukan pemilihan propeller menggunakan spreadsheet yang telah disediakan.

#### **III.5 Laporan**

Laporan hasil akhir dari Perancangan Kapal Ponton Sebagai Sarana Pesiar Pribadi



Kegiatan	Minggu Ke-															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Studi Literatur	■	■	■	■												
Pengumpulan Data			■	■	■	■										
Perhitungan											■	■	■	■	■	
Desain				■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Kesimpulan																
Penyusunan Laporan					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## BAB IV

## PEMBAHASAN

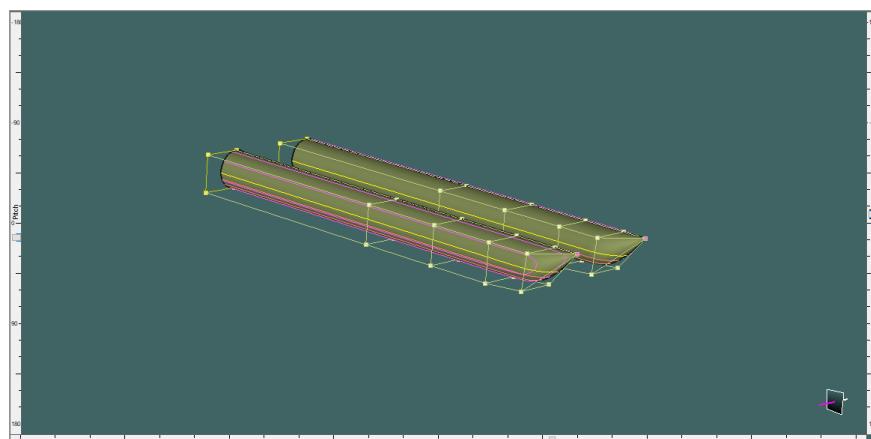
### IV.1 Dimensi Utama Kapal

Dengan mempertimbangkan syarat-syarat yang ditentukan. Kapal yang akan dirancang memiliki dimensi sebagai berikut :

Tipe Kapal	Pontoon Boats
Nama Kapal	Ayana
Loa	8 m
Lpp	7,68 m
B	2,5 m
H	0,70
T	0,32
Vs	10 knot
Jarak Pelayaran	10,79914 nmi
Endurance	1jam 10 menit

### IV.2 Penggambaran Lines Plan

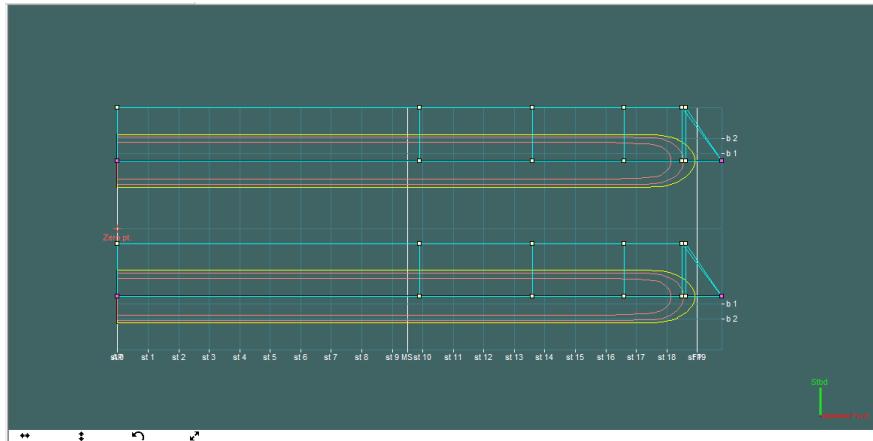
Penggambaran lines plan menggunakan software Maxsurf Modeler dengan menggunakan data – data yang sudah direncanakan. Lambung kapal dibuat sedemikian dengan bentuk cylinder sebagai penampang dasar. Berikut detail gambar lambung kapal yang ditunjukkan pada gambar 15



Gambar 15 Prespective

#### IV.2.1 Half Breadth Plan

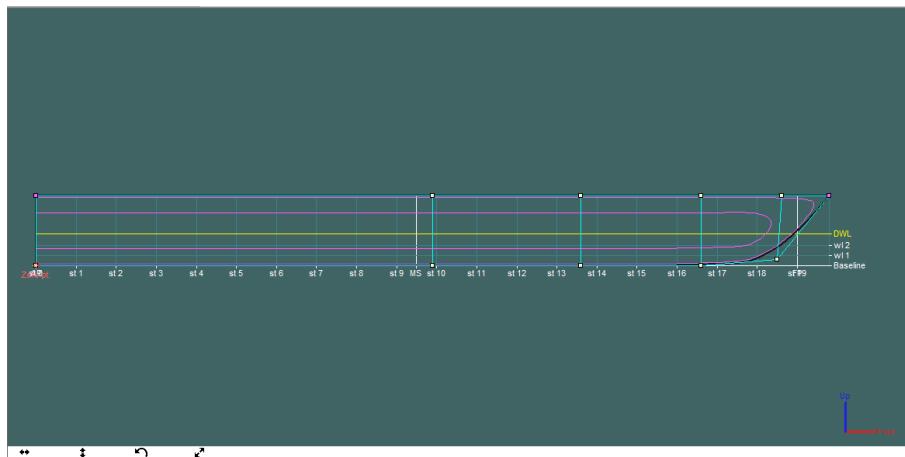
Berdasarkan dari data kapal yang didesain, berikut detail gambar Half Breadth Plan yang ditunjukkan pada gambar 16



Gambar 16 Half Breadth Plan

#### IV.2.2 Sheer Plan

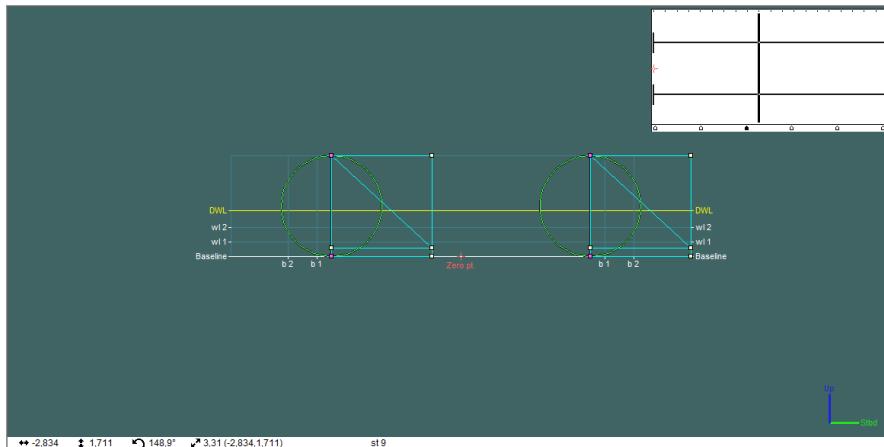
Berdasarkan dari data kapal yang didesain, berikut detail gambar Sheer Plan yang ditunjukkan pada gambar 17



Gambar 17 Sheer Plan

### IV.2.3 Body Plan

Berdasarkan dari data kapal yang didesain, berikut detail gambar Body Plan yang ditunjukkan pada gambar 18



Gambar 18 Body Plan

### IV.2.4 Hydrostatic Calculation

Dari design yang dibuat menggunakan Maxsurf, didapatkan beberapa data yang dapat menunjang design kapal ini. berikut data perhitungan yang di dapat dari maxsurf pada gambar 19

Measurement	Value	Units
1 Displacement	2,570	t
2 Volume (displaced)	2,507	m <sup>3</sup>
3 Draft amidships	0,320	m
4 Immersed depth	0,320	m
5 WL Length	7,645	m
6 Beam max extents on WL	2,496	m
7 Wetted Area	15,898	m <sup>2</sup>
8 Max sect. area	0,342	m <sup>2</sup>
9 Waterpl. Area	10,464	m <sup>2</sup>
10 Prismatic coeff. (Cp)	0,958	
11 Block coeff. (Cb)	0,411	
12 Max Sect. area coeff. (Cm)	0,428	
13 Waterpl. area coeff. (Cwp)	0,548	
14 LCB length	3,667	from zero pt. (+ve fwd)
15 LCF length	3,758	from zero pt. (+ve fwd)
16 LCB %	47,963	from zero pt. (+ve fwd)
17 LCF %	49,161	from zero pt. (+ve fwd)
18 KB	0,187	m
19 KG fluid	0,000	m
20 BMT	3,546	m
21 BML	19,674	m
22 GMt corrected	3,733	m
23 GML	19,861	m
24 KMT	3,733	m
25 KML	19,861	m
26 Immersion (TPc)	0,107	tonne/cm
27 MTC	0,066	tonne.m
28 RM at 1deg = GMt.Disp.sin(1)	0,167	tonne.m
29 Length:Beam ratio	3,063	
30 Beam:Draft ratio	7,801	

31 Length:Vol <sup>0.333</sup> ratio	5,627
32 Precision	Medium
66 stations	
Density (water) 1,025 tonne/m <sup>3</sup>	
Std. densities 1,025 tonne/m <sup>3</sup> - Std. Metric sea water (1025.0 kg/m <sup>3</sup> )	
VCG	0 m
<input type="button" value="Recalculate"/>	
<input type="button" value="Select Rows ..."/>	
<input type="button" value="Close"/>	

Gambar 19 Hydrostatic calculation

#### IV.2.5 Total Resistance

Tahanan pada kapal yang direncanakan,dihitung menggunakan software Maxsurf Resistance. Tahanan dihitung menggunakan metode Holtrop dan Savitsky planning. Berikut adalah hasil yang diberikan oleh Maxsurf Resistance untuk kapal yang direncanakan dari speed 1-12 knots

	Speed (kn)	Froude No. LWL	Froude No. Vol.	Savitsky Planing Resist. (kN)	Savitsky Planing Power (kW)	Holtrop Resist. (kN)	Holtrop Power (kW)
1	1,000	0,059	0,141	--	--	--	--
2	1,275	0,076	0,180	--	--	--	--
3	1,550	0,092	0,218	--	--	--	--
4	1,825	0,108	0,257	--	--	--	--
5	2,100	0,125	0,296	--	--	--	--
6	2,375	0,141	0,335	--	--	--	--
7	2,650	0,157	0,373	--	--	--	--
8	2,925	0,174	0,412	--	--	--	--
9	3,200	0,190	0,451	--	--	--	--
10	3,475	0,206	0,490	--	--	--	--
11	3,750	0,223	0,528	--	--	--	--
12	4,025	0,239	0,567	--	--	--	--
13	4,300	0,255	0,606	--	--	--	--
14	4,575	0,272	0,645	--	--	--	--
15	4,850	0,288	0,684	--	--	--	--
16	5,125	0,304	0,722	--	--	--	--
17	5,400	0,321	0,761	--	--	--	--
18	5,675	0,337	0,800	--	--	--	--
19	5,950	0,354	0,839	--	--	--	--
20	6,225	0,370	0,877	--	--	--	--
21	6,500	0,386	0,916	--	--	--	--
22	6,775	0,403	0,955	--	--	--	--
23	7,050	0,419	0,994	--	--	--	--
24	7,325	0,435	1,032	--	--	--	--
25	7,600	0,452	1,071	--	--	--	--
26	7,875	0,468	1,110	--	--	--	--
27	8,150	0,484	1,149	--	--	--	--
28	8,425	0,501	1,187	--	--	--	--
29	8,700	0,517	1,226	--	--	--	--
30	8,975	0,533	1,265	--	--	--	--
31	9,250	0,550	1,304	--	--	--	--
32	9,525	0,566	1,342	--	--	--	--
33	9,800	0,582	1,381	1,6	16,105	--	--
34	10,075	0,599	1,420	1,6	17,035	--	--
35	10,350	0,615	1,459	1,7	17,994	--	--
36	10,625	0,631	1,497	1,7	18,983	--	--
37	10,900	0,648	1,536	1,8	20,001	--	--
38	11,175	0,664	1,575	1,8	21,047	--	--
39	11,450	0,680	1,614	1,9	22,121	--	--
40	11,725	0,697	1,652	1,9	23,221	--	--
41	12,000	0,713	1,691	2,0	24,348	--	--

Gambar 20 Resistance

Tahanan total pada kecepatan 10 knot adalah 1,6 kN. Berdasarkan Metode Harvald, RT yang telah dihitung perlu ditambah allowance 15-20% untuk wilayah Asia Timur, maka :

$$Rt = (1+15\%) \times Rt$$

$$= (1,15) \times 1,6$$

$$Rt = 1,8 \text{ kN}$$

### **IV.3 Perhitungan Kebutuhan Daya Motor**

Kapal yang bergerak di media air dengan kecepatan tertentu akan mengalami gaya hambat yang berlawanan dengan arah gerak kapal tersebut. Besarnya gaya hambat yang terjadi harus mampu diatasi oleh gaya dorong kapal yang dihasilkan dari mesin induk kapal itu sendiri. Perhitungan ini bertujuan agar kapal yang di design dapat bergerak maju melawan gaya hambat yang ada sehingga mencapai kecepatan dinas yang diinginkan.

#### **IV.3.1 Perhitungan EHP kapal**

EHP merupakan daya efektif kapal yang diperlukan untuk menggerakkan kapal untuk mencapai kecepatan dinas yang diinginkan

$$EHP = Rt \text{ dinas} \times Vs$$

Dimana  $Rt$  = Tahanan total kapal (kN)

$Vs$  = Kecepatan servis kapal (m/s)

$$EHP = 1,8 \times 5,14$$

$$= 9,4576 \text{ Kw}$$

#### **IV.3.2 Perhitungan THP**

$$THP = EHP / \eta H$$

$\eta H$  = Efisiensi Ratio antara daya efektif, daya dorong

$$\eta H = (1-t)/(1-w)$$

dimana :

$w$  = wake fraction

$$= -0.038$$

$t$  = trust deduction factor

$t = k \times (w)$  (kapal twin screw)

$$t = 0,9 \times (-0,038)$$

$$= -0.034$$

Sehingga,

$$\eta H = (1-(-0.034))/(1-(-0.038))$$

$$= 0.996$$

#### **IV.3.3 Perhitungan DHP kapal**

$$DHP = EHP/Pc ,$$

Dimana :

$$EHP = \text{daya efektif kapal (kW)}$$

$$Pc = \text{Coefisien propulsive}$$

$$= \eta_H \times \eta_{rr} \times \eta_o$$

$$\eta_{rr} = \text{Ratio antara efisiensi baling-baling pada saat open water. umumnya berkisar 0.95-1 untuk twin screw.}$$

Asumsi awal perhitungan ini digunakan adalah 1

$\eta$  = Ratio antara daya dorong dengan daya yang disalurkan (40%-70%).

Asumsi awal perhitungan ini digunakan 50%.

$$Pc = 0,996 \times 0,1 \times 0,5$$

$$= 0,498$$

$$DHP = EHP / Pc$$

$$= 9,4576 / 0,498$$

$$= 18,99116 \text{ kW}$$

#### **IV.3.4 Perhitungan SHP kapal**

Untuk kapal yang kamar mesinnya terletak di bagian belakang akan mengalami losses sebesar 2%, sedangkan pada kapal yang kamar mesinnya pada daerah midship kapal mengalami losses sebesar 3%. sehingga

$$SHP = DHP/\eta_{shaft}$$

$$\eta_{shaft} = 98\%$$

$$SHP = 18,99116 / 0,98$$

$$= 19,3787 \text{ kW}$$

#### **IV.3.5 Perhitungan BHP kapal (SCR)**

Adanya pengaruh pada sistem reduction gear menyebabkan adanya losses sebesar 2%, sehingga besarnya effisiensi reduction gear ( $\eta_G$ ) adalah sebesar 0,98

$$\begin{aligned} BHP_{SCR} &= SHP/0,98 \\ &= 19,3787 / 0,98 \\ &= 19,77422 \text{ kW} \end{aligned}$$

#### **IV.4.6 Perhitungan BHP kapal (MCR)**

menggunakan Engine Margin sekitar 15 %, maka :

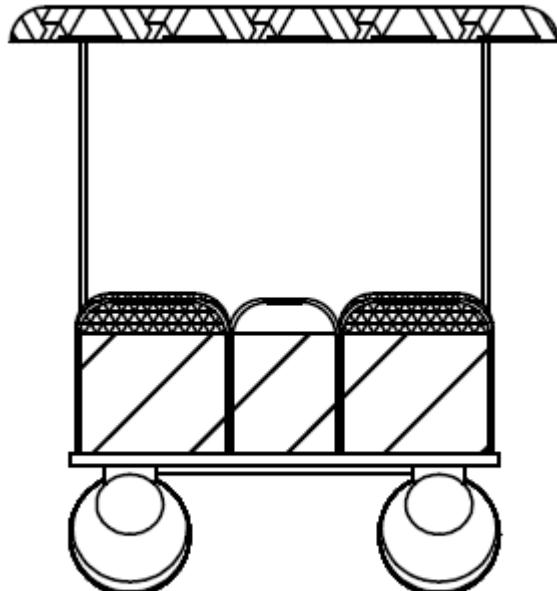
$$\begin{aligned}\text{BHP}_{\text{MCR}} &= \text{BHP SCR} / 0.85 \\ \text{BHP}_{(\text{MCR})} &= 19,77422 \text{ kW} / 0.85 \\ &= 23,2637 \text{ kW} \\ &= 31,197 \text{ HP}\end{aligned}$$

Berdasarkan dari kebutuhan daya diatas, maka dipilih mesin “Evinrude ETEC 40 HP DSL” sebagai mesin penggerak utama pada kapal yang di design.

#### **IV.4 Penggambaran General Arrangement**

##### **IV.4.1 Front View**

Berikut adalah design dari kapal pontoon dari tampak depan.

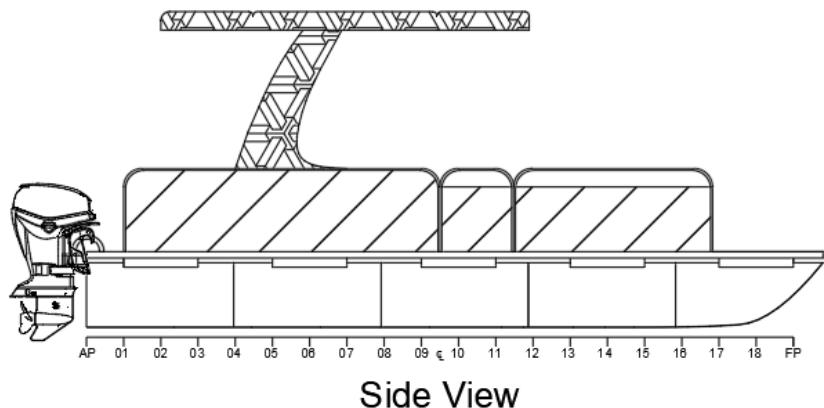


## Front View

*Gambar 21 Front View*

#### IV.4.2 Side View

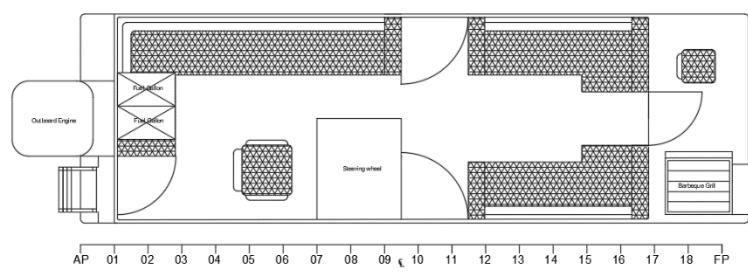
Berikut adalah design dari kapal pontoon dari tampak samping.



Gambar 22 Side View

#### IV.4.3 Top View

Berikut adalah design dari kapal pontoon dari tampak atas.

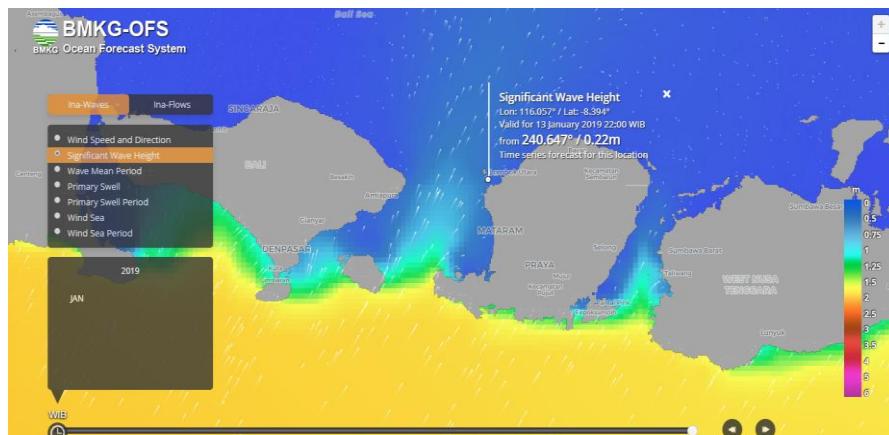


Gambar 23 Top View

#### IV.5 Perhitungan Stabilitas

Untuk mencari nilai dari KM, KB, BM, KG, GM, Momen Penegak (Righting Lever) digunakan software Maxsurf Stability Advance dengan data sebagai berikut.

Displasemen	2570
Panjang Gelombang	13,18 m
Tinggi Gelombang	1 m
Sudut yang dihitung	0° - 180°

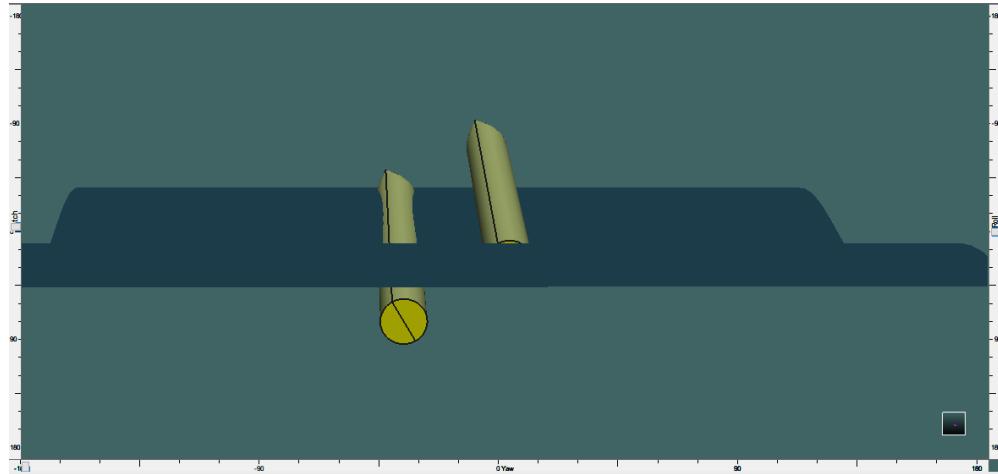


Gambar 24 Tinggi Gelombang Rata-Rata di Teluk Nare

Terlampir gambar diatas ketinggian gelombang pada lokasi Teluk Nare menuju ke Gili Trawangan memiliki rata rata 0.22m, data tersebut diambil pada 13 Januari 2019 sedangkan yang digunakan untuk running pada software Maxsurf Stability Advance adalah gelombang dengan ketinggian 1m.

#### IV.5.1 Kondisi Stabilitas Positif

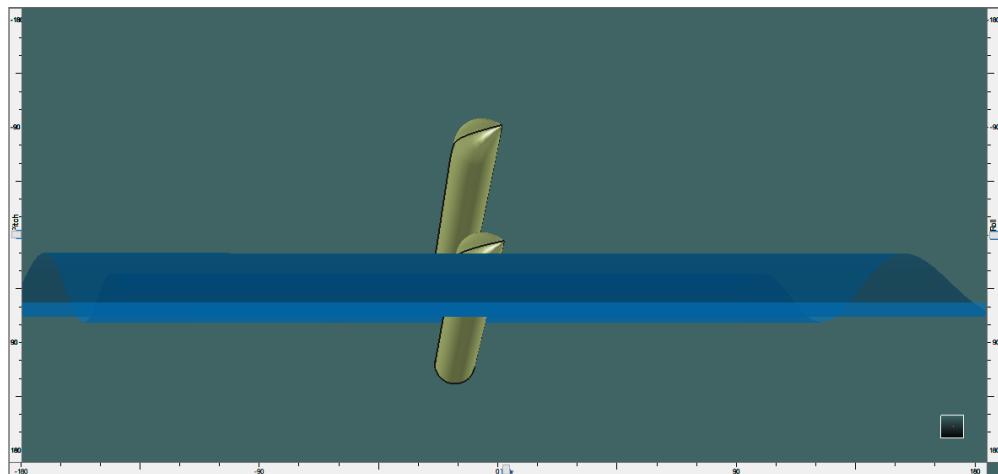
Setelah dilakukan running pada software Maxsurf Stability Advance, kapal yang dirancang memiliki kondisi stabilitas positif dimulai dari titik kemiringan  $0^{\circ}$  sampai dengan  $90^{\circ}$ .



Gambar 25 Kondisi Stabilitas Positif

#### IV.5.2 Kondisi Stabilitas Netral

Setelah dilakukan running pada software Maxsurf Stability Advance, kapal yang dirancang memiliki kondisi  $GZ = 0$  atau memiliki Stabilitas netral pada titik  $90^{\circ}$ .

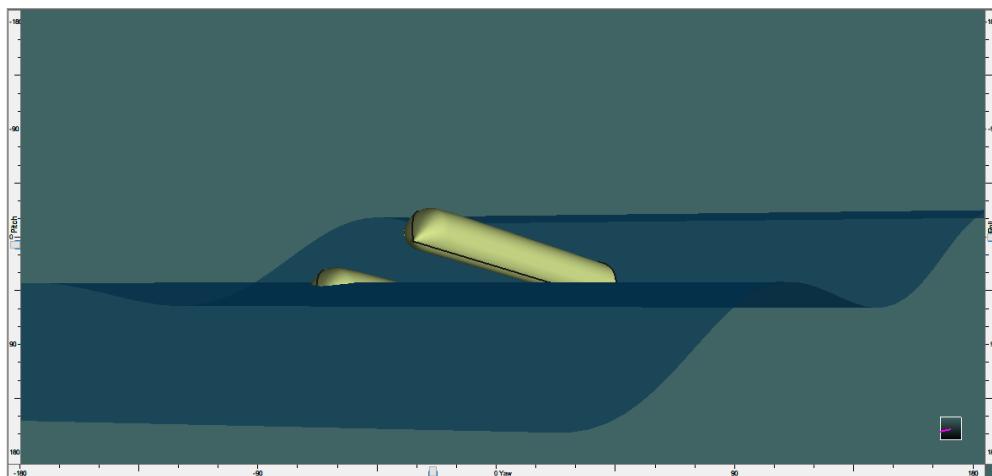


Gambar 26 Kondisi Stabilitas Netral

Pada posisi ini,kapal tidak lagi memiliki kemampuan untuk mengembalikan posisi ke  $0^\circ$  atau menambahkan kemiringannya ke sudut yang lebih tinggi,yang menyebabkan kapal akan tetap pada posisi yang sama.

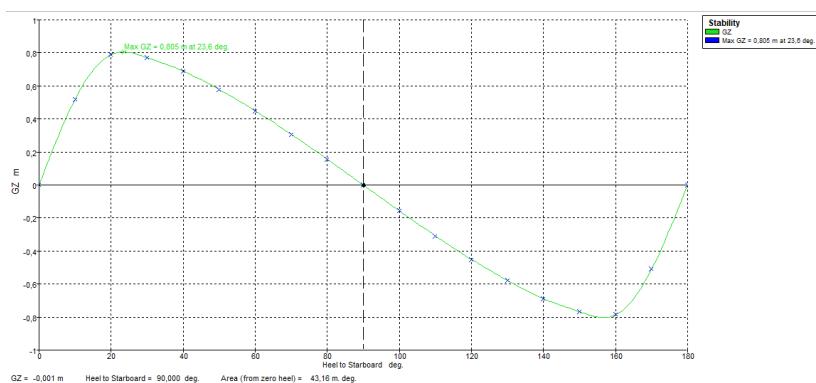
#### IV.5.3 Kondisi Stabilitas Negatif

Setelah dilakukan running pada software Maxsurf Stability Advance, kapal yang dirancang memiliki kondisi stabilitas negatif ketika sudut kemiringannya sudah melebihi  $90^\circ$ . Kapal tidak akan memiliki gaya untuk mengembalikan posisinya ke  $0^\circ$ , melainkan kapal akan semakin bertambah miring dan bisa menjadi terbalik.



Gambar 27 Kondisi Stabilitas Negatif

Berikut merupakan lampiran dari grafik hasil running Maxsurf Stability Advance.



Gambar 28 Grafik Stabilitas Kapal yang di design

Hasil data Maxsurf Stability Advance adalah data data berikut.

	Wave Phase	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95
1	Draft Amidships m	0.388	0.300	0.212	0.132	0.071	0.035	0.027	0.048	0.097	0.167	0.250	0.336	0.418	0.491	0.546	0.578	0.585	0.568	0.528	0.467
2	Displacement t	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570
3	Heel deg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Draft at FP m	-0.226	-0.347	-0.409	-0.402	-0.323	-0.171	0.043	0.287	0.527	0.740	0.906	1.011	1.048	1.022	0.930	0.776	0.575	0.354	0.139	-0.058
5	Draft at AP m	1.002	0.948	0.832	0.667	0.465	0.241	0.011	-0.191	-0.334	-0.406	-0.407	-0.340	-0.212	-0.040	0.163	0.381	0.595	0.782	0.917	0.991
6	Draft at LC m	0.398	0.324	0.248	0.173	0.103	0.048	0.026	0.048	0.105	0.180	0.253	0.337	0.410	0.470	0.526	0.569	0.585	0.562	0.517	0.463
7	Trim (+ve by stern) m	1.228	1.295	1.242	1.069	0.787	0.412	-0.032	-0.477	-0.862	-1.146	-1.313	-1.351	-1.260	-1.061	-0.767	-0.395	0.020	0.428	0.777	1.049
8	WL length m	4.431	4.210	4.385	4.834	4.555	4.497	7.163	4.543	4.923	4.743	4.154	4.040	4.322	5.114	5.405	6.212	7.883	6.220	5.329	4.975
9	Beam max extent on	2.500	2.500	2.500	2.500	2.499	2.499	2.500	2.499	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.499	2.499	2.500	2.498	2.500	2.500
10	Wetted Area m <sup>2</sup>	15.829	15.634	15.382	15.100	14.731	14.403	14.169	14.278	14.560	14.980	15.440	15.807	16.080	16.330	16.456	16.488	16.475	16.318	16.175	16.011
11	Waterpl. Area m <sup>2</sup>	10.086	10.058	9.790	9.345	8.915	8.457	8.161	8.347	8.785	9.442	10.155	10.454	10.254	9.704	9.143	8.722	8.598	8.961	9.439	9.882
12	Prismatic coeff. (Op)	0.857	1.141	0.866	0.948	0.914	0.585	0.907	0.882	0.986	1.276	1.464	1.109	0.805	0.704	0.558	0.414	0.525	0.612	0.675	
13	Block coeff. (Cb)	0.416	0.541	0.533	0.446	0.443	0.430	0.268	0.426	0.411	0.459	0.574	0.646	0.527	0.385	0.330	0.258	0.182	0.224	0.271	0.319
14	Max Sect. area coeff. (C)	0.515	0.480	0.457	0.468	0.479	0.487	0.490	0.486	0.478	0.467	0.454	0.442	0.488	0.511	0.525	0.514	0.584	0.427	0.442	0.550
15	Waterpl. area coeff. (C)	0.911	0.956	0.893	0.773	0.733	0.753	0.456	0.735	0.714	0.796	0.978	1.035	0.949	0.759	0.677	0.562	0.436	0.577	0.709	0.795
16	LCB from zero pt. +ve	3.738	3.736	3.737	3.744	3.750	3.757	3.764	3.770	3.777	3.784	3.791	3.790	3.791	3.788	3.781	3.777	3.768	3.763	3.757	3.744
17	LCF from zero pt. +ve	3.777	3.696	3.615	3.542	3.531	3.604	3.742	3.844	3.918	3.924	3.861	3.849	3.789	3.689	3.634	3.653	3.767	3.950	3.949	3.868
18	KB m	0.200	0.194	0.198	0.210	0.224	0.236	0.240	0.236	0.225	0.212	0.199	0.196	0.205	0.221	0.239	0.252	0.257	0.250	0.234	0.215
19	KG fluid m	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	
20	Bltt m	3.411	3.406	3.314	3.158	3.005	2.846	2.747	2.811	2.963	3.189	3.434	3.537	3.466	3.273	3.075	2.926	2.881	3.004	3.173	3.332
21	BLL m	18.622	17.871	16.508	14.770	13.405	11.889	10.774	11.336	12.719	15.162	18.387	20.050	19.718	17.969	16.495	15.621	15.514	16.825	17.887	18.734
22	Gilt corrected m	3.254	3.242	3.155	3.012	2.874	2.727	2.631	2.681	2.832	3.044	3.276	3.376	3.314	3.138	2.958	2.823	2.783	2.899	3.051	3.191
23	GIL m	18.465	17.707	16.349	14.624	13.274	11.769	10.658	11.217	12.588	15.017	18.229	19.899	19.956	17.834	16.378	15.518	15.446	16.720	17.774	18.392
24	KILT m	3.568	3.552	3.469	3.338	3.213	3.078	2.986	3.041	3.170	3.366	3.385	3.679	3.625	3.464	3.298	3.174	3.138	3.250	3.391	3.516
25	KILL m	18.588	17.816	16.494	14.839	13.550	12.107	11.013	11.550	12.865	15.208	18.324	19.983	19.983	18.021	16.652	15.852	15.771	17.049	18.039	18.776
26	Immersion (Tpc) tunnel	0.103	0.100	0.096	0.091	0.087	0.084	0.086	0.090	0.097	0.104	0.107	0.105	0.105	0.098	0.094	0.098	0.098	0.092	0.097	0.101
27	MTC tonne.m	0.062	0.059	0.055	0.049	0.044	0.039	0.036	0.038	0.042	0.050	0.061	0.067	0.065	0.060	0.055	0.052	0.052	0.056	0.059	0.062
28	Rll at deg = Gilt Disp.	0.146	0.145	0.141	0.135	0.129	0.122	0.118	0.121	0.127	0.137	0.147	0.151	0.149	0.141	0.133	0.127	0.125	0.130	0.137	0.143
29	Max deck inclination de	9.0827	9.5711	9.1887	7.9253	5.8546	3.0697	2.3689	3.5561	6.4019	8.4883	9.7004	9.9785	9.3198	7.8676	5.7026	2.9465	0.1524	3.1924	5.7797	7.7786
30	Trim angle +ve by ster	9.0827	9.5711	9.1887	7.9253	5.8546	3.0697	2.3689	3.5561	6.4019	8.4883	9.7004	9.9785	9.3198	7.8676	5.7026	2.9465	0.1524	3.1924	5.7797	7.7786

Gambar 29 Hasil Perhitungan Maxsurf Stability Advance

	Heel to Starboard deg	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0	130,0	140,0	150,0	160,0	170,0	180,0
1	GZ, m	0,000	0,519	0,789	0,771	0,689	0,578	0,449	0,307	0,155	-0,001	-0,157	-0,309	-0,450	-0,579	-0,690	-0,786	-0,868	-0,910	0,000
2	Area under GZ curve f	0,0000	2,7129	9,5234	17,4714	24,7842	31,1405	36,3882	40,0754	42,3907	43,1632	42,3700	40,0358	36,2305	31,0737	24,7072	17,4056	9,4825	2,7347	0,0770
3	Displacement t	2,570	2,570	2,570	2,570	2,570	2,570	2,570	2,570	2,570	2,570	2,570	2,570	2,570	2,570	2,570	2,570	2,570	2,570	2,570
4	Draft at FP m	-0,058	-0,077	-0,170	-0,473	-0,808	-1,247	-1,940	-3,262	-7,115	n/a	-7,914	-4,063	-2,728	-2,027	-1,576	-1,216	-0,880	-0,622	-0,810
5	Draft at AP m	0,991	1,002	1,004	1,051	1,058	1,071	1,162	1,426	2,375	n/a	1,777	0,833	0,551	0,447	0,421	0,379	0,313	0,324	0,317
6	WL Length m	4,975	6,463	7,579	7,529	7,501	7,487	7,253	3,237	3,215	3,210	3,217	3,245	7,517	7,586	7,686	7,925	8,004	6,928	4,823
7	Beam max extends on	2,500	2,398	2,023	1,121	1,028	0,917	0,801	0,673	0,614	0,613	0,615	0,616	0,735	0,870	0,988	1,104	2,022	2,398	2,499
8	Wetted Area m <sup>2</sup>	16,012	15,458	13,695	12,921	12,717	12,761	12,784	12,828	12,874	12,903	12,926	12,944	12,946	12,923	12,925	13,161	13,957	15,830	16,441
9	Watapl. Area m <sup>2</sup>	9,882	8,268	4,610	3,729	3,440	3,388	3,359	3,316	3,272	3,252	3,233	3,220	3,226	3,257	3,275	3,568	4,475	8,032	9,601
10	Prismatic coeff. (Cp)	0,675	0,573	0,598	0,735	0,870	0,872	2,006	2,017	2,030	2,033	2,029	2,011	0,888	0,880	0,845	0,678	0,581	0,525	0,683
11	Bloch coeff. (Cb)	0,319	0,206	0,182	0,292	0,304	0,333	0,860	1,008	1,096	1,087	1,079	1,070	0,393	0,335	0,297	0,276	0,171	0,188	0,318
12	LCB from zero pt. (+ve)	3,744	3,736	3,715	3,679	3,648	3,622	3,597	3,578	3,564	3,559	3,561	3,570	3,588	3,613	3,640	3,676	3,713	3,734	3,743
13	LCF from zero pt. (+ve)	3,888	3,330	3,705	4,176	4,573	4,651	4,689	4,727	4,749	4,735	4,689	4,649	4,597	4,509	4,446	3,987	3,847	3,960	3,887
14	Max deck inclination de	7,7792	12,7086	21,5420	31,4039	41,1394	50,8748	60,6527	70,4396	80,2248	90,0000	99,7659	109,522	119,273	129,008	138,701	148,467	158,385	166,990	171,654
15	Trim angle (+ve) by ster	7,7792	8,0031	8,6897	11,2229	13,6580	16,7987	21,9986	31,4040	51,0228	90,0000	51,6078	32,5172	23,1220	17,8886	14,5791	11,7336	8,9002	8,4916	8,9456

Gambar 30 Hasil Perhitungan Maxsurf Stability Advance

Code	Criteria	Value	Units	Actual	Status	Margin %
A,749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 30	315,130	cm deg	180,1250	Pass	+471,59
A,749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 0 to 40	515,660	cm.deg	253,4680	Pass	+391,54
A,749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.1: Area 30 to 40	171,890	cm.deg	733,430	Pass	+326,69
A,749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.2: Max GZ at 30 or greater	20,00	cm	77,90	Pass	+289,50
A,749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.3: Angle of maximum GZ	10,0	deg	22,7	Pass	+127
A,749(18) Ch3 - Design criteria applicable to all ships	3.1.2.4: Initial GMt	15,00	cm	325,40	Pass	+2069,33

Gambar 31 Hasil menurut kriteria IMO

## IV.6 Pemilihan Propeler

Engine outboard atau mesin tempel memiliki propeller yang telah menjadi satu paket dengan engine nya sendiri. Tetapi kita dapat memilih propeller yang mana yang ingin dipasangkan kepada mesin yang kita pilih, pihak maker menyediakan beberapa jenis propeller dengan diameter dan pitch yang berbeda beda karena setiap kapal yang dirancang memiliki permintaan kecepatan yang berbeda beda.

Mesin yang dipilih untuk kapal yang dirancang adalah mesin “Evinrude Etec 40 HP DSL”. Pihak maker menyediakan propeller seperti gambar berikut.

### Aluminum 40-140 HP, 2-Stroke 13 Spline

• 40/ 50/ 60 HP, Evinrude® E-TEC®, 2004 thru	• 70 HP, 1974 - 2001	• 110 HP, 1986 - 1989
• 45 HP Commercial, 1986 thru	• 75/ 90/ 115 HP, Evinrude® E-TEC®, 2004 thru	• 115 & 115 H.O. HP, 1973 thru
• 50 HP & 50 HP Commercial, 1971 - 1974	• 75 HP, 1975 - 1984 & 2004 thru	• 120 HP, 1986 - 1994
• 55 HP Commercial, 1980 thru	• 85 HP, 1969 - 1980 & 1991 - 1995	• 125 HP, 1971 - 1972
• 55 HP, 1968 - 1969	• 88 HP, 1981 thru	• 130 HP Evinrude® E-TEC®, 2009 - 2010
• 60 HP, 1970 - 1971 & 1986 - 1996	• 90 HP, 1981 thru	• 135 HP, 1973 - 1976
• 65 HP & 65 HP Commercial, 1972 - 1973	• 100 HP, 1979 - 1980 & 1988 thru	• 140 HP, 1977 - 1984 & 1986 - 1994



RH P/N	LH P/N	Description	Blades	Dia.	Pitch	Price
177201		Hydrus® with Rubber hub [see service bulletin 2005-01(P)]	3	13 7/8"	9"	DN114J98 \$201.72
177202		Hydrus® with Rubber hub [see service bulletin 2005-01(P)]	3	13 7/8"	11"	DN114J98 \$201.72
177203		Hydrus® with Rubber hub [see service bulletin 2005-01(P)]	3	13 7/8"	13"	DN114J98 \$201.72
763300		Aluminum with Rubber hub	3	14"	9"	DN89J98 \$157.86
763301		Aluminum with Rubber hub	3	14"	11"	DN89J98 \$157.86
765181		Aluminum with Interchangeable hub (requires hub kit P/N 766325)	3	13 3/4"	13"	DN96J48 \$169.26
765182		Aluminum with Interchangeable hub (requires hub kit P/N 766325)	3	13 1/2"	15"	DN96J48 \$169.26
765183		Aluminum with Interchangeable hub (requires hub kit P/N 766325)	3	13 1/4"	17"	DN96J48 \$169.26
765184		Aluminum with Interchangeable hub (requires hub kit P/N 766325)	3	13 2"	19"	DN96J48 \$169.26
765185		Aluminum with Interchangeable hub (requires hub kit P/N 766325)	3	13.2"	21"	DN96J48 \$169.26

Gambar 32 Katalog Propeller

Dalam melakukan pemilihan propeller yang cocok untuk mencapai kecepatan 10 knot dengan 5500 RPM. Spreadsheet dari Surfbaud digunakan untuk menghitung Pitch dan Diameter yang akan dipasangkan pada mesin yang dipilih. Hasil yang diberikan oleh Surfbaud Spreadsheet. propeller yang cocok untuk mesin Evinrude Etec 40HP ini adalah propeller dengan Diameter 14" dan Pitch 10".

Pada katalog tidak terdapat propeller dengan kebutuhan yang tertera, penulis memilih propeller "763300 Alumunium with Rubber Hub" dengan diameter 14" dan pitch 9".

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **V.I Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian dari Perancangan Kapal Pontoon Sebagai Sarana Pesiar Pribadi di Teluk Nare, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Desain Kapal Pontoon yang adalah kapal dengan ukuran kapal LPP = 7.68 m, B = 2.5 m, T = 0.7 m, H = 0.32 m Lines Plan dan General Arrangement telah dibuat dan dilampirkan pada sub bab Lampiran
2. Mesin yang digunakan pada kapal ini adalah mesin dari Evinrude yang memiliki daya sebesar 40 HP.
3. Berdasarkan ketentuan yang diberikan pada IMO Kapal yang dirancang telah memenuhi syarat dan dapat berlayar stabil pada ombak dengan ketinggian 1m.

#### **V.II Saran**

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini masih banyak perhitungan yang didapatkan langsung dari software yang digunakan dan banyak angka yang dipilih hanya menggunakan estimasi/pendekatan,maka guna menyempurnakan Tugas Akhir Perencanaan Kapal Ponton ini terdapat beberapa saran,sebagai berikut.

1. Menghitung kapal dengan menggunakan mesin yang berbeda dan menentukan EPM secara manual tanpa menggunakan spreadsheet.
2. Membandingkan kapal yang dirancang dengan kapal penumpang yang ada dan tersedia di Teluk Nare.
3. Diperlukan adanya Survey dan Pengecekan mengenai keadaan perairan disana untuk mencapai hasil stabilitas yang akurat.
4. Perlu adanya Analisa mengenai biaya pembuatan kapal yang dirancang.
5. Diperlukan perhitungan mengenai kekuatan dan konstruksi kapal yang lebih terperinci agar hasil menjadi lebih akurat.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. [https://en.wikipedia.org/wiki/Pontoon\\_\(boat\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Pontoon_(boat))
2. <https://www.boats.com/explore/boats/pontoon/>
3. *Irawan, Kurnia.* 2017. Konversi Desain Dari Kapal Ferry Menjadi Kapal Sekolah Tingkat SMP Wilayah Distrik Tabonji, Kabupaten Merauke, Papua. Program S1 Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan ITS.
4. Harvald. SV. Aa. 1983. Resistance and Propulsion of Ship. John Wiley & Sons, Inc.
5. *Pryawadi, I Gede Doddy.* 2018. Desain Konseptual Kapal Pengolah Ikan Untuk Mendukung Moratorium Transhipment Ikan Di Laut : Studi Kasus WPP 712. Program S1 Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan ITS.
6. Evinrude 2013. Evinrude Parts and Accessories.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **LAMPIRAN**

Lampiran 1 Lines Plan Kapal Pontoon

Lampiran 2 General Arrangement

Lampiran 3 Project Guide Mesin yang Dipakai

Lampiran 4 Spesifikasi Propeller dan Tanki Bahan Bakar

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

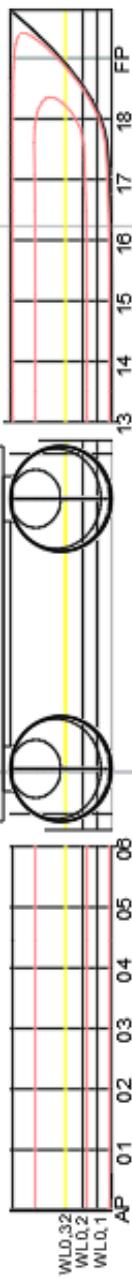
## LINES PLAN

### LINES PLAN

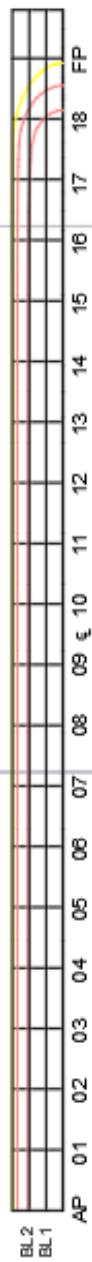
#### BODY PLAN

#### SHEER PLAN

#### SHEER PLAN



#### HALF BREADTH PLAN



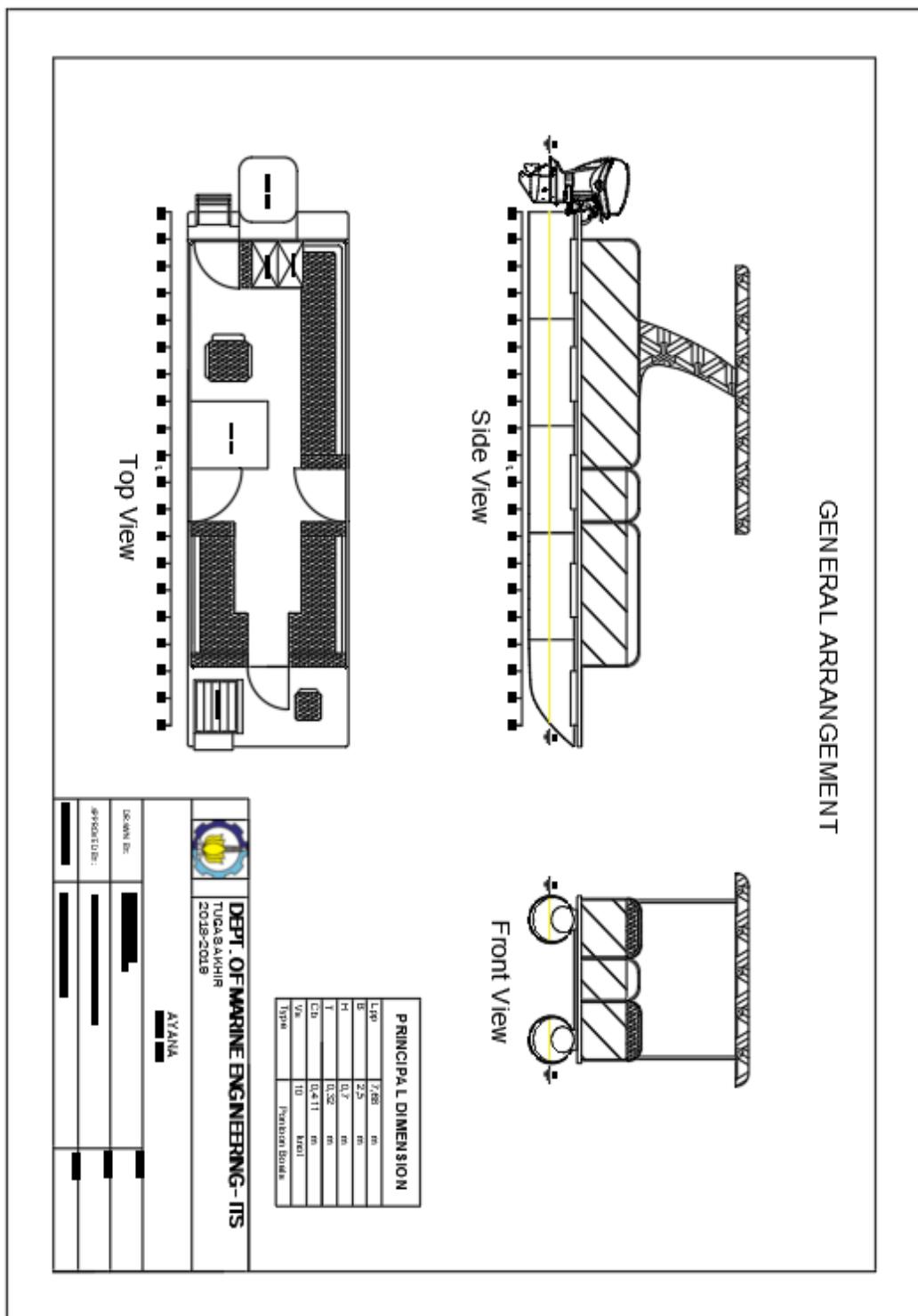
#### PRINCIPAL DIMENSION

LDP	T.BB	m
B	2.5	m
H	0.7	m
T	0.32	m
CH	0.411	m
Vb	10	ftred
Type		Polytechnic Scale

AYANA

## GENERAL ARRANGEMENT

### GENERAL ARRANGEMENT



## PROJECT GUIDE



**MODEL 40 SPECIFICATIONS**

**EVINRUDE** | 

Model	a. E40PL b. E40SL c. E40TL d. E40RL
Shaft Length mm (in) / Color	a. / c. / d. 508 (20") Blue b. 508 (20") White
Weight kg (lbs)	a. / b. 109 (240) c. 113 (251) d. 105 (232)
Engine Type	Inline 2 cylinder E-TEC Direct Injection
Bore x Stroke mm (in)	91 x 66 (3.600 x 2.588)
Displacement cc (cu in)	863 (52.7)
Ignition System	IDI Fast Rise Inductive Ignition
Starter	a. / b. / c. Electric d. Rope
Trim Method	a. / b. / c. Power Trim and Tilt d. Manual Tilt
Propshaft kilowatts (HP)*	30 kw (40 HP) at 5500 RPM
Full Throttle Operating Range	5000-6000 RPM
Gear Ratio	2.67:1
Fuel Induction	E-TEC Direct Fuel Injection with stratified low RPM combustion mode
Alternator	Variable Voltage Computer Controlled 81 Amp** / 1100 watt output with Regulator
Cooling	Pressure and Temperature Controlled Water Cooled
Steering	a. / b. Remote or Accessory Tiller c. / d. Tiller Standard
Limited Warranty	3 Years Non-Declining
Emissions Compliance	EPA CARB 3 STAR European Union

\* Power Ratings Testable® outboards are power rated in accordance with IMAI procedures using the International Council of Marine Industry Associations (ICMA) standard 2003.

\*\* 81 Amp current calculated at 13.5 V. Net dedicated battery charging power output is 25 Amp.

©2008 Brunswick Recreational Products Inc. All rights reserved.  
\*\* Trademark of Brunswick Recreational Products Inc. or its affiliates.

## SPESIFIKASI PROPELLER DAN TANKI BAHAN BAKAR

### Evinrude®/Johnson® Aluminum™ Props

- More Performance for the Money! Evinrude®/Johnson® props are cast with a custom aluminum alloy to give them greater strength and longer life than ordinary propellers. Many of the Evinrude®/Johnson® outboards are speed cupped for better top end performance. Special baked-on corrosion-resistant paint gives added protection against salt water and galvanic corrosion.
- Precision casting provides greater strength and longer life
- Baked-on corrosion-resistant paint gives added protection
- Engineered to match the power curve of your outboard for superior performance

### ALUMINUM™



#### Aluminum 40-140 HP, 2-Stroke 13 Spline

- |  |   |  |
|--|---|--|
| • 40/ 50/ 60 HP, Evinrude® E-TEC®, 2004 thru | • 70 HP, 1974 - 2001                          | • 110 HP, 1986 - 1989                  |
| • 45 HP Commercial, 1986 thru                | • 75/ 90/ 115 HP, Evinrude® E-TEC®, 2004 thru | • 115 & 115 H.O. HP, 1973 thru         |
| • 50 HP & 50 HP Commercial, 1971 - 1974      | • 75 HP, 1975 - 1984 & 2004 thru              | • 120 HP, 1986 - 1994                  |
| • 55 HP Commercial, 1980 thru                | • 85 HP, 1969 - 1980 & 1991 - 1995            | • 125 HP, 1971 - 1972                  |
| • 55 HP, 1968 - 1969                         | • 88 HP, 1981 thru                            | • 130 HP Evinrude® E-TEC®, 2009 - 2010 |
| • 60 HP, 1970 - 1971 & 1986 - 1996           | • 90 HP, 1981 thru                            | • 135 HP, 1973 - 1976                  |
| • 65 HP & 65 HP Commercial, 1972 - 1973      | • 100 HP, 1979 - 1980 & 1988 thru             | • 140 HP, 1977 - 1984 & 1986 - 1994    |

RH P/N	LH P/N	Description	Blades	Dia.	Pitch	Price
177201		Hydrus® with Rubber hub [see service bulletin 2005-01(P)]	3	13 7/8"	9"	DN114J98 \$201.72
177202		Hydrus® with Rubber hub [see service bulletin 2005-01(P)]	3	13 7/8"	11"	DN114J98 \$201.72
177203		Hydrus® with Rubber hub [see service bulletin 2005-01(P)]	3	13 7/8"	13"	DN114J98 \$201.72
763300		Aluminum with Rubber hub	3	14"	9"	DN89J98 \$157.86
763301		Aluminum with Rubber hub	3	14"	11"	DN89J98 \$157.86
765181		Aluminum with Interchangeable hub (requires hub kit P/N 766325)	3	13 3/4"	13"	DN96J48 \$169.26
765182		Aluminum with Interchangeable hub (requires hub kit P/N 766325)	3	13 1/2"	15"	DN96J48 \$169.26
765183		Aluminum with Interchangeable hub (requires hub kit P/N 766325)	3	13 1/4"	17"	DN96J48 \$169.26
765184		Aluminum with Interchangeable hub (requires hub kit P/N 766325)	3	13.2"	19"	DN96J48 \$169.26
765185		Aluminum with Interchangeable hub (requires hub kit P/N 766325)	3	13.2"	21"	DN96J48 \$169.26

#### Fuel Tank - 6.6 Gallon/25 Liter Universal EPA Compliant

Made from tough lightweight noncorroding, high density polyethylene. With the selection of quick connect fittings you may adapt the 3.2 and 6.6 gallon Scepter® fuel tank to any outboard fuel line.

- EPA Compliant

- Tanks are UL listed and CSA certified



P/N	Description	Pack qty	Price
5008626	6.6 Gallon/25 Litre - EPA Compliant	1	DN50D98 \$72.83
773825	Replacement Cap with Fuel Gauge	1	DN7H48 \$12.47

## **BIODATA PENULIS**



Penulis, Fariez Abyan Hidayat, lahir di Bandar Lampung pada tanggal 6 Maret 1996 merupakan anak ke tiga dari empat bersaudara. Penulis memulai pendidikan formal di SD Kartika II-5 Bandar Lampung, kemudian melanjutkan di SMP Negeri 2 Bandar Lampung, dan SMA Negeri 2 Bandar Lampung. Lalu penulis di terima di Teknik Sistem Perkapalan ITS dengan program Studi Strata 1. Selama kuliah, penulis pernah menjabat sebagai ketua organisasi Perkumpulan Mahasiswa Lampung di Surabaya. Penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT dapat menyelesaikan studinya dengan baik. Dengan banyaknya suka duka yang pernah penulis alami, semoga bisa dijadikan sebagai pelajaran dan pengalaman hidup untuk lebih baik lagi. selama Penulisan Tugas Akhir ini penulis tidak lepas dari kekurangan. Untuk kritik dan saran dapat dikirimkan melalui email, [Fariezabyan@hotmail.com](mailto:Fariezabyan@hotmail.com).