

**TUGAS AKHIR**  
**PERENCANAAN *DESIGN AMPHIBI COACH* SEBAGAI SARANA**  
**TRANSPORTASI PENUNJANG PARIWISATA DANAU TOBA**



**Oleh :**

**Nama : Vebly De Yosua Moganti**

**Nim : 2016310010**

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN**  
**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**  
**JAKARTA**  
**2020**

**TUGAS AKHIR**  
**PERENCANAAN *DESIGN AMPHIBI COACH* SEBAGAI SARANA**  
**TRANSPORTASI PENUNJANG PARIWISATA DANAU TOBA**

Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas guna  
memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana Strata (S-1)  
Jurusan Teknik Perkapalan



Oleh :

Nama : Vebly De Yosua Moganti

Nim : 2016310010

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN**  
**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**  
**JAKARTA**  
**2020**



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax. (021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Vebly De Yosua Moganti  
NIM : 2016310010  
Judul Tugas Akhir :

**“Perencanaan Design *Amphibi Coach* Sebagai Sarana Transportasi Penunjang  
Pariwisata Danau Toba“**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah benar-benar asli karya cipta saya sendiri dan tidak mengandung bahan-bahan yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan Tugas Akhir yang benar.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya ilmiah yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir Tugas Akhir ini.

Jakarta, 30 Juli 2020  
Yang Menyatakan,



Vebly De Yosua Moganti  
(2016310010)



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax. (021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR PERMOHONAN UJIAN  
SIDANG TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Vebly De Yosua Moganti  
N.I.M : 2016310010  
Judul Tugas Akhir :

**PERENCANAAN *DESIGN AMPHIBI COACH* SEBAGAI SARANA  
TRANSPORTASI PENUNJANG PARIWISATA DANAU TOBA**

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir dan telah menyelesaikan Tugas Akhir tersebut :

| No | Dosen Pembimbing              | Disetujui Tanggal | Paraf |
|----|-------------------------------|-------------------|-------|
| 1  | Dr. Arif Fadillah, S.T, M.Eng | 29 Juli 2020      |       |
| 2  | Dr. Kaharuddin Djenod, M.Eng  | 2 AGT 2020        |       |

3 Agustus 2020

Mengetahui,

Plt. Dekan Fakultas  
Teknologi Kelautan

(Yoseph Arya Dewanto, ST., MT)

Ketua Jurusan  
Teknik Perkapalan

(Shanty Manuillang, S.Pi, M. Si.)



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450

Telp. (021) 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052

Email: [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home page <http://www.unsada.ac.id>

**FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : Vebly De Yosua Moganti

N.I.M : 2016310010

Judul Tugas Akhir :

**"Perencanaan Design Amphibi Coach Sebagai Sarana Transportasi Penunjang  
Pariwisata Danau Toba"**

| No | Tanggal      | Materi Bimbingan                                                                                  | Paraf |
|----|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 4  | 9 Mei 2020   | Bab IV Data dan Informasi di<br>batas lebih detail dan lebih lengkap<br>dengan gambar 2 pendukung |       |
| 5  | 14 Mei 2020  | perbaikan data dan informasi<br>dan batasan lebih detail                                          |       |
| 6  | 10 Juni 2020 | perbaikan analisis dan hasil<br>mengenai penentuan Dimensi<br>dan Fm stabilizer                   |       |
| 7  | 15 Juni 2020 | perbaikan analisis fms dan<br>ukuran utama dan desain                                             |       |
| 8  | 18 Juni 2020 | Analisis Hg rolling<br>periode stabilisasi                                                        |       |

Dosen Pembimbing I

(Arif Fadillah, ST, M.Eng, Ph.D)



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450

Telp. (021) 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052

Email: [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home page <http://www.unsada.ac.id>

**FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : Vebly De Yosua Moganti

N.I.M : 2016310010

Judul Tugas Akhir :

**“Perencanaan *Design Amphibi Coach* Sebagai Sarana Transportasi Penunjang  
Pariwisata Danau Toba”**

| No  | Tanggal      | Materi Bimbingan            | Paraf |
|-----|--------------|-----------------------------|-------|
| 9.  | 22 Juni 2020 | Hasil analisa untuk tabel   |       |
|     |              | dan kondisi/porsi for studi |       |
|     |              | ke                          |       |
| 10. | 25 Juni 2020 | penyusunan abstrak dan      |       |
|     |              | pendahuluan                 |       |
| 11. | 06 Juli 2020 | lengkap dengan bahan proses |       |
|     |              | fusi                        |       |
| 12. | 29 Juli 2020 | — siap untuk diangket       |       |
|     |              |                             |       |
|     |              |                             |       |
|     |              |                             |       |
|     |              |                             |       |

Dosen Pembimbing I

(Arif Fadillah, ST, M.Eng, Ph.D)



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450

Telp. (021) 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052

Email: [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home page <http://www.unsada.ac.id>

**FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : Vebly De Yosua Moganti

N.I.M : 2016310010

Judul Tugas Akhir :

**"Perencanaan *Design Amphibi Coach* Sebagai Sarana Transportasi Penunjang  
Pariwisata Danau Toba"**

| No | Tanggal      | Materi Bimbingan                                                                                                        | Paraf |
|----|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1  | 6 Mei 2020   | Tanggapan terhadap Laporan Progress bab 1 & 2                                                                           |       |
| 2  | 11 Mei 2020  | Tanggapan terhadap laporan data b.s Amphibi<br>yang telah diinput. Kemudian juga lap<br>hasil perhitungan displacement. |       |
| 3  | 16 Mei 2020  | - Penarikan analisa tin stabilizer<br>- Penarikan abdim hidrostatik                                                     |       |
| 4  | 2 Juli 2020  | - Markbut probandus zitaru daya<br>bus dan speed boat yg sama pnyg.                                                     |       |
| 5  | 10 Juli 2020 | Pemeriksaan perhitungan LWT dan DWI                                                                                     |       |
| 6  | 23 Juli 2020 | Perhitungan strong kecepstan bus<br>dibandingkan dgn speed boat.                                                        |       |
|    |              |                                                                                                                         |       |
|    |              |                                                                                                                         |       |

Dosen Pembimbing II

(DR. Kaharuddin Djenod, M.Eng.)



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450

Telp. (021) 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052

Email: [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home page <http://www.unsada.ac.id>

**FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : Vebly De Yosua Moganti

N.I.M : 2016310010

Judul Tugas Akhir :

**“Perencanaan *Design Amphibi Coach* Sebagai Sarana Transportasi Penunjang  
Pariwisata Danau Toba”**

| No | Tanggal      | Materi Bimbingan                                                | Paraf |
|----|--------------|-----------------------------------------------------------------|-------|
| 7  | 30 Juli 2020 | - Analisa dari pengaruh fin-stabilizer terhadap turning radius. |       |
| 8  | 31 Juli 2020 | Pengaruh Froude number terhadap anggaran kapasitas mesin dgn    |       |
|    |              | kecepatan Amphibi Coach.                                        |       |
| 9. | 2 Agust 2020 | Hubungan antara kecepatan, kapasitas mesin dn Froude number dn  |       |
|    |              | penyesuaian filosofi term penelitian.                           |       |
|    |              |                                                                 |       |
|    |              |                                                                 |       |
|    |              |                                                                 |       |
|    |              |                                                                 |       |
|    |              |                                                                 |       |

Dosen Pembimbing II

(DR. Kaharuddin Djenod, M.Eng.)



**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649095, 8649060 Fax. (021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**SURAT KETERANGAN PERBAIKAN TUGAS AKHIR**

Memperhatikan ketentuan Sidang Tugas Akhir pada hari Senin, 3 Agustus 2020, untuk mengadakan perbaikan sesuai dengan daftar data perbaikan, Maka :

Nama Mahasiswa : Vebly De Yosua Moganti

N.I.M : 2016310010

Judul Tugas Akhir :

**PERENCANAAN *DESIGN AMPHIBI COACH* SEBAGAI SARANA  
TRANSPORTASI PENUNJANG PARIWISATA DANAU TOBA**

Telah memperbaiki koreksi-koreksi yang diberikan oleh Dosen Penguji pada waktu sidang :

| No | Dosen Penguji                        | Disetujui Tanggal | Paraf |
|----|--------------------------------------|-------------------|-------|
| 1  | Ir. Augustinus Pusaka, M.Si          | 03 SEPTEMBER 2020 |       |
| 2  | Fanny Oktaviani, ST., M.Si           | 20 AGUSTUS 2020   |       |
| 3. | Theresiana Dwirina Novita, ST., M.Si | 07 September 2020 |       |

Jakarta, 13 November 2020

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Dr. Arif Fadillah, S.T, M.Eng)

Dosen Pembimbing II

(Dr. Kaharuddin Djenod, M.Eng)

Mengetahui

Plt. Dekan Fakultas  
Teknologi Kelautan

(Yoseph Arya Dewanto, ST., MT)

Ketua Jurusan  
Teknik Perkapalan

(Shanty Manullang, S.Pi, M. Si.)

## ABSTRAK

### PERENCANAAN *DESIGN AMPHIBI COACH* SEBAGAI SARANA TRANSPORTASI PENUNJANG PARIWISATA DANAU TOBA

Oleh :

Vebly De Yosua Moganti

2016310010

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain *Amphibi Coach* sebagai kendaraan penunjang pariwisata Danau Toba. Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan desain yang paling baik dari *Amphibi Coach* dan menganalisa pengaruh penggunaan *Fin Stabilizer* pada *Amphibi Coach*. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Metode Perbandingan, Metode *Triall And Error*, Metode Krylov Dan Metode Holtrop. Kriteria stabilitas yang digunakan mengacu pada *IMO A.749 (18) Code On Intact Stability Chapter 3 Design Criteria Applicable To All Ship* dan PP Nomor 55 Pasal 3 ayat 3d Tahun 2012. Hasil yang didapatkan untuk dimensi utama yaitu panjang 13,5 m, lebar 2,5 m dan tinggi 3,8 m memiliki *displacement* sebesar 27,24 ton dapat mengangkut 19 orang penumpang termasuk *crew*. Dari hasil analisa hambatan menggunakan *software Maxsurf*, *Amphibi Coach* model 1 (tanpa *Fin Stabilizer*) memiliki hambatan pada *service speed* 8 knot sebesar 4 kN dengan daya yang dibutuhkan sebesar 27,333 HP berbading terbalik dengan *Amphibi Coach* model 2 (dengan *Fin Stabilizer*) yang memiliki hambatan pada *service speed* 8,2 knot sebesar 4,5 kN dengan daya yang dibutuhkan sebesar 25,590 HP sedangkan untuk hambatan *Amphibi Coach* saat beroperasi di darat didapatkan sebesar 5600,85 N dengan daya yang dibutuhkan yaitu 421,15 HP. Analisa stabilitas telah memenuhi kriteria yang digunakan baik itu *Amphibi Coach* dalam keadaan berat kosong maupun berat penuh. Letak *Fin Stabilizer* pada *Amphibi Coach* paling baik berada pada jarak 6,65 m dari AP. Penggunaan *Fin Stabilizer* dapat mengurangi 1,123 deg/m gerak *rolling* pada keadaan *Full Load* dan 1,223 deg/m gerak *rolling* pada keadaan *Empty Load* dari *Amphibi Coach* tanpa *Fin Stabilizer*. Jari - jari putar *Amphibi Coach* telah memenuhi kriteria. Jarak jari – jari putar *Amphibi Coach* yaitu 25,96 m dan *tactical diameter* 51,92 m. Jarak *advance Amphibi Coach* yaitu sebesar 44,90 m. Perhitungan propulsi, konstruksi, kekuatan dan *Fin Stabilizer* secara detail sangat disarankan pada penelitian selanjutnya

Kata Kunci: Pariwisata Danau Toba, *Amphibi Coach*, *Fin Stabilizer*, RAO,  
Jari – jari Putar

## **ABSTRACT**

### **AMPHIBI COACH DESIGN PLANNING AS A MEANS OF TRANSPORTATION SUPPORTING LAKE TOBA TOURISM**

**By:**

**Vebly De Yosua Moganti**

**2016310010**

*This study aims to design Amphibi Coach as a tourism support vehicle for Lake Toba. The benefit of this research is to get the best design from Amphibi Coach and to analyze the effect of using Fin Stabilizer on Amphibi Coach. The method used in this study is the Comparison Method, Triall And Error Method, Krylov Method and Holtrop Method. The stability criteria used refer to IMO A.749 (18) Code On Intact Stability Chapter 3 Design Criteria Applicable To All Ship and PP Number 55 Article 3 paragraph 3d Year 2012. The results obtained for the main dimensions are 13.5 m long, a width of 2.5 m and 3.8 m high with a displacement of 27.24 tonnes and can carry 19 passengers including crew. From the results of resistance analysis using Maxsurf software, Amphibi Coach model 1 (without Fin Stabilizer) has an resistance at a service speed of 8 knots of 4 kN with the required power of 27.333 HP compared to the Amphibi Coach model 2 (with Fin Stabilizer) which has an resistance at a service speed of 8.2 knots of 4.5 kN with the required power of 25.590 HP while for resistance Amphibi Coach when operating on land is 5600.85 N with the required power of 421.15 HP. Stability analysis has met the criteria used both Amphibi Coach in a state of empty weight and full weight. The location of the Fin Stabilizer on the Amphibi Coach is best at a distance of 6.65 m from the AP. The use of Fin Stabilizer can reduce 1,123 deg/m motion rolling at Full Load and 1,223 deg/m motion rolling at Empty Load from Amphibi Coach without Fin Stabilizer. The turning circle Amphibi Coach meets the criteria. The turning circle Amphibi Coach is 25.96 m and tactical diameter is 51.92 m. Distance Advance Amphibi Coach that is equal to 44.90 m. Calculation of propulsion, construction, strength and Fin Stabilizer in detail is highly recommended in future studies*

**Keywords:** *Tourism, Lake Toba, Amphibi Coach, Fin Stabilizer, RAO, Turning Circle*

## PRAKATA

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yesus Kristus, yang mana atas berkat dan karunia-Nya Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan *Design Amphibi Coach* Sebagai Sarana Transportasi Penunjang Pariwisata Danau Toba” dapat terselesaikan. Dimana salah satu syarat untuk mencapai gelar strata I (S-1) adalah dengan menyelesaikan Tugas Akhir. Tugas Akhir merupakan salah satu mata kuliah yang wajib untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada. Penyelesaian Tugas Akhir ini memakan waktu kurang lebih lima bulan pengerjaan mulai dari tanggal 5 Maret 2020 sampai tanggal 3 Agustus 2020 bertempat di Jakarta.

Tugas Akhir ini berisi tentang perencanaan *desain Amphibi Coach* yang ditujukan untuk moda transportasi dalam mendukung pariwisata Indonesia secara khusus Danau Toba yang berada di Sumatera Utara. *Amphibi Coach* ini merupakan kendaraan yang di *desain* untuk bisa bergerak di darat dan di air.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan baik dalam penulisan maupun dalam penyampaian materi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan dan hasil yang baik untuk ke depannya.

Jakarta, 2020

Vebly De Yosua Moganti  
(2016310010)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Selama proses penyelesaian Tugas Akhir berlangsung sampai terselesaikan, banyak orang – orang yang mendukung penulis baik itu secara moral maupun materiil. Dalam kesempatan ini perkenankan penulis untuk mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang Tua, Kakak, Adik serta Keluarga penulis, yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan kepercayaan yang besar untuk penulis.
2. Yang terhormat Bapak Yoseph Arya Dewanto, ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada
3. Yang terhormat Bapak Arif Fadillah, ST.,M.Eng., Ph.D selaku Wakil Dekan Satu Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada dan sebagai Pembimbing Akademik selama empat tahun perkuliaan berlangsung serta sebagai Pembimbing Satu dalam penyelesaian Tugas Akhir.
4. Yang terhormat Bapak Ir. Augustinus Pusaka. M.Si selaku Wakil Dekan Dua Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
5. Yang terhormat Ibu Shanty Manullang, S.Pi, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
6. Yang terhormat Bapak Dr. Kaharuddin Djenod, M.Eng selaku Dosen Pembimbing Dua dalam mengerjakan Tugas Akhir
7. Yang terhormat Bapak Rizky Irvana ST, M.T yang selalu membantu dan mendukung dalam pengerjaan Tugas Akhir.
8. Serta seluruh dosen serta karyawan Fakultas Teknologi Kelautan.
9. AKP Ricky Lado, SIK, M.Si yang selalu mendukung dan memberikan motivasi dalam pengerjaan Tugas Akhir.
10. Ruth Oktafiani Cahyadi S.Ds yang selalu mendukung serta memberikan motivasi dalam pengerjaan Tugas Akhir.
11. Angkatan 2016 yang banyak membantu dan memberi semangat khususnya kosan Klinik Selvianty.
12. Angkatan 2015 yang selalu memberi semangat dan mengarahkan saya.

13. Rekan - rekan Mahasiswa Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada

Serta kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

## DAFTAR ISI

|                                                             |      |
|-------------------------------------------------------------|------|
| DAFTAR ISI.....                                             | i    |
| DAFTAR GAMBAR .....                                         | v    |
| DAFTAR SINGKATAN .....                                      | viii |
| DAFTAR SIMBOL.....                                          | xi   |
| DAFTAR TABEL.....                                           | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                        | xv   |
| BAB I                                                       |      |
| PENDAHULUAN .....                                           | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                    | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                   | 3    |
| 1.3 Maksud Dan Tujuan Penelitian.....                       | 3    |
| 1.4 Batasan Masalah.....                                    | 4    |
| 1.5 Sistematika Penulisan .....                             | 4    |
| BAB II                                                      |      |
| STUDI PUSTAKA .....                                         | 6    |
| 2.1 Danau Toba .....                                        | 6    |
| 2.2 Pariwisata Danau Toba .....                             | 7    |
| 2.3 Transportasi Pendukung Pariwisata Danau Toba .....      | 8    |
| 2.4 <i>Amphibious Coach</i> .....                           | 10   |
| 2.5 Metodologi Perancangan <i>Amphibious Vehicles</i> ..... | 11   |
| 2.6 Proses Desain .....                                     | 14   |
| 2.6.1 Kriteria Desain .....                                 | 15   |
| 2.6.2 Prosedur Desain Konseptual .....                      | 15   |
| 2.6.3 Ukuran Dan Pengaturan .....                           | 16   |
| 2.7 Perhitungan Stabilitas .....                            | 16   |
| 2.7.1 Stabilitas <i>Amphibi Coach</i> .....                 | 20   |

|                             |                                                                |    |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------|----|
| 2.8                         | Perencanaan <i>Fin Stabilizer</i> .....                        | 21 |
| 2.9                         | Perhitungan Hambatan .....                                     | 25 |
| 2.10                        | <i>Seakeeping</i> .....                                        | 26 |
| 2.11                        | <i>Turning Ability</i> .....                                   | 27 |
| BAB III                     |                                                                |    |
| METODOLOGI PENELITIAN ..... |                                                                | 30 |
| 3.1                         | Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir .....                      | 30 |
| 3.2                         | Pengertian dan Pengambilan Data dan Informasi Penelitian ..... | 31 |
| 3.3                         | Penentuan Ukuran Utama .....                                   | 31 |
| 3.3.1                       | Penentuan Ukuran Utama <i>Amphibi Coach</i> .....              | 31 |
| 3.3.2                       | Penentuan Ukuran Dan <i>Type Fin Stabilizer</i> .....          | 32 |
| 3.4                         | Metode <i>Trial And Error</i> .....                            | 32 |
| 3.5                         | Metode A.N-Krylov .....                                        | 32 |
| 3.6                         | Metode Holtrop .....                                           | 34 |
| BAB IV                      |                                                                |    |
| DATA DAN INFORMASI .....    |                                                                | 38 |
| 4.1                         | Data Kunjungan Wisatawan.....                                  | 38 |
| 4.2                         | Data Geografi Danau Toba .....                                 | 42 |
| 4.2.1                       | Kedalaman Danau Toba.....                                      | 42 |
| 4.2.2                       | Kecepatan Angin Danau Toba .....                               | 43 |
| 4.2.3                       | Ketinggian Gelombang Danau Toba.....                           | 45 |
| 4.2.4                       | Kecepatan Arus Danau Toba .....                                | 45 |
| 4.3                         | Data Pelabuhan Yang Digunakan .....                            | 46 |
| 4.3.1                       | Data Pelabuhan Ajibata.....                                    | 46 |
| 4.3.2                       | Data Pelabuhan Tomok .....                                     | 48 |
| 4.4                         | Rute Perjalanan Dan Rute Pelayaran .....                       | 50 |
| 4.5                         | Data <i>Amphibious Vehicle</i> .....                           | 51 |

|       |                                                               |    |
|-------|---------------------------------------------------------------|----|
| 4.5.1 | Data Tempat Duduk Dan Perlengkapan <i>Amphibi Coach</i> ..... | 52 |
| 4.6   | Data <i>Fin Stabilizer</i> .....                              | 55 |

## BAB V

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ANALISA DAN HASIL.....                                                                           | 58  |
| 5.1 Penentuan Ukuran Utama Dan <i>Type Bus</i> .....                                             | 58  |
| 5.2 Perhitungan LWT,DWT Dan <i>Displacement</i> .....                                            | 59  |
| 5.2.1 Perhitungan LWT.....                                                                       | 59  |
| 5.2.2 Perhitungan DWT .....                                                                      | 68  |
| 5.2.3 Perhitungan <i>Displacement</i> .....                                                      | 70  |
| 5.3 Pemodelan Desain <i>Amphibi Coach</i> .....                                                  | 71  |
| 5.4 Penentuan Ukuran Utama Dan Letak <i>Fin Stabilizer</i> .....                                 | 73  |
| 5.4.1 Penentuan Ukuran Utama <i>Fin Stabilizer</i> .....                                         | 73  |
| 5.4.2 Penentuan Letak <i>Fin Stabilizer</i> .....                                                | 73  |
| 5.5 Analisa Hambatan <i>Amphibi Coach</i> .....                                                  | 80  |
| 5.5 Analisa Hambatan <i>Amphibi Coach</i> .....                                                  | 80  |
| 5.5.1 Analisa Hambatan <i>Amphibi Coach</i> Saat Di Air .....                                    | 80  |
| 5.5.2 Perhitungan Hambatan <i>Amphibi Coach</i> Saat Di Darat .....                              | 84  |
| 5.6 Analisa Stabilitas <i>Amphibi Coach</i> .....                                                | 86  |
| 5.7 Analisa Pengaruh <i>Fin Stabilizer</i> Terhadap <i>Roll Motion Amphibi Coach</i> .....       | 98  |
| 5.8 Analisa Jari – Jari Lingkaran Putar <i>Amphibi Coach</i> .....                               | 111 |
| 5.8.1 Analisa Jari – Jari Lingkaran Putar <i>Amphibi Coach</i> Tanpa <i>Fin Stabilizer</i> ..... | 111 |
| 5.8.2 Analisa Jari – Jari Lingkaran Putar <i>Amphibi Coach</i> Dengan <i>Fin Stabilizer</i> .... | 114 |
| 5.9 Dermaga <i>Amphibi Coach</i> .....                                                           | 117 |

## BAB VI

|                      |     |
|----------------------|-----|
| PENUTUP.....         | 119 |
| 6.1 Kesimpulan ..... | 119 |
| 6.2 Saran.....       | 120 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| DAFTAR LAMPIRAN ..... | 122 |
| DAFTAR PUSTAKA        |     |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. 1 Grafik Perbandingan Jumlah Wisatawan Mancanegara September 2018 Dan 2019 .....                | 1  |
| Gambar 1. 2 Peta Lokasi Danau Toba .....                                                                  | 2  |
| Gambar 2. 1 Danau Toba .....                                                                              | 6  |
| Gambar 2. 2 Moda Transportasi Darat dan Udara Medan - Danau Toba .....                                    | 8  |
| Gambar 2. 3 Moda Transportasi Air Danau Toba.....                                                         | 9  |
| Gambar 2. 4 AmphiCoach GTS-1.....                                                                         | 11 |
| Gambar 2. 5 Struktur Metode Merancang <i>Amphibious Flood Rescur Vehicles</i> Pada Tahap Pra-Desain ..... | 13 |
| Gambar 2. 6 Prosedur Desain <i>Amphibious Vehicle</i> .....                                               | 15 |
| Gambar 2. 7 Jarak KB, BM, dan KM .....                                                                    | 17 |
| Gambar 2. 8 Posisi Keseimbangan .....                                                                     | 19 |
| Gambar 2. 9 Kurva Stabilitas Statis (Kurva GZ) .....                                                      | 20 |
| Gambar 2. 10 Posisi <i>Fin Stabilizer</i> Pada Kapal .....                                                | 23 |
| Gambar 2. 11 <i>Fin Stabilizer Type Aquarius Folding-Fin Stabiliser</i> .....                             | 24 |
| Gambar 2. 12 Gerak <i>Seakeeping</i> .....                                                                | 27 |
| Gambar 2. 13 <i>Turning Circle Test</i> .....                                                             | 28 |
| Gambar 3. 1 <i>Flow Chart</i> Penelitian .....                                                            | 30 |
| Gambar 3. 2 Lengan Stabilitas dan Tinggi Metasenter.....                                                  | 34 |
| Gambar 4. 1 Jumlah Wisatawan (Kunjungan) .....                                                            | 39 |
| Gambar 4. 2 Pintu Masuk Wisatawan Sumatera Utara.....                                                     | 40 |
| Gambar 4. 3 Jalan Tol Medan - Parapat.....                                                                | 41 |
| Gambar 4. 4 Jalur Kereta Api Medan – Siantar .....                                                        | 41 |
| Gambar 4. 5 Peta Batimetri Danau Toba .....                                                               | 42 |
| Gambar 4. 6 Kecepatan Angin Danau Toba .....                                                              | 43 |
| Gambar 4. 7 Kondisi Pelabuhan Ajibata.....                                                                | 47 |
| Gambar 4. 8 Kondisi Pelabuhan Tomok .....                                                                 | 49 |
| Gambar 4. 9 Rute Perjalanan Dan Rute Pelayaran .....                                                      | 50 |
| Gambar 4. 10 Ukuran Dan Susunan Tempat Duduk .....                                                        | 53 |

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4. 11 Sketsa <i>Layout</i> Tempat Duduk .....                                           | 53  |
| Gambar 4. 12 <i>Fin Stabilizer</i> Aquarius Model 25 .....                                     | 56  |
| Gambar 4. 13 Komponen <i>Fin Stabilizer</i> .....                                              | 57  |
| Gambar 5. 1 Sketsa <i>Amphibi Coach</i> .....                                                  | 58  |
| Gambar 5. 2 Grafik <i>Hull Size Parameter</i> .....                                            | 60  |
| Gambar 5. 3 Grafik <i>Drag Coefficient Hull</i> .....                                          | 61  |
| Gambar 5. 4 Grafik <i>Drag Coefficient Wheel</i> .....                                         | 62  |
| Gambar 5. 5 Grafik Berat Mesin <i>Amphibious Vehicle</i> .....                                 | 64  |
| Gambar 5. 6 Grafik Berat <i>Group C – Drive Train</i> .....                                    | 65  |
| Gambar 5. 7 Grafik Berat <i>Group E – Running Gear and Suspension System</i> .....             | 66  |
| Gambar 5. 8 <i>Lines Plan Amphibi Coach</i> .....                                              | 71  |
| Gambar 5. 9 Keadaan <i>Amphibi Coach</i> Dengan Jarak Fin 8 m Dari AP .....                    | 75  |
| Gambar 5. 10 Keadaan <i>Amphibi Coach</i> Dengan Jarak Fin 7,35 m Dari AP .....                | 76  |
| Gambar 5. 11 Keadaan <i>Amphibi Coach</i> Dengan Jarak Fin 6,65 m Dari AP .....                | 77  |
| Gambar 5. 12 Sketsa <i>General Arrangement Amphibi Coach</i> .....                             | 79  |
| Gambar 5. 13 Grafik <i>Power vs Speed Amphibi Coach</i> Model 1.....                           | 81  |
| Gambar 5. 14 Grafik <i>Power vs Speed Amphibi Coach</i> Model 4.....                           | 83  |
| Gambar 5. 15 Kurva GZ Kondisi 1 Model 1 .....                                                  | 87  |
| Gambar 5. 16 Kurva GZ Kondisi 2 Model 1 .....                                                  | 90  |
| Gambar 5. 17 Kurva GZ Kondisi 1 Model 2 .....                                                  | 93  |
| Gambar 5. 18 Kurva GZ Kondisi 2 Model 2 .....                                                  | 96  |
| Gambar 5. 19 Grafik <i>Heave, Roll, Pitch</i> Pada <i>Following Sea</i> Kondisi 1 Model 1 .... | 99  |
| Gambar 5. 20 Grafik <i>Heave, Roll, Pitch</i> Pada <i>Beam Sea</i> Kondisi 1 Model 1 .....     | 100 |
| Gambar 5. 21 Grafik <i>Heave, Roll, Pitch</i> Pada <i>Head Sea</i> Kondisi 1 Model 1.....      | 101 |
| Gambar 5. 22 Grafik <i>Heave, Roll, Pitch</i> Pada <i>Following Sea</i> Kondisi 2 Model 1 ..   | 102 |
| Gambar 5. 23 Grafik <i>Heave, Roll, Pitch</i> Pada <i>Beam Sea</i> Kondisi 2 Model 1 .....     | 103 |
| Gambar 5. 24 Grafik <i>Heave, Roll, Pitch</i> Pada <i>Head Sea</i> Kondisi 2 Model 1.....      | 104 |
| Gambar 5. 25 Grafik <i>Heave, Roll, Pitch</i> Pada <i>Following Sea</i> Kondisi 1 Model 2 ..   | 105 |
| Gambar 5. 26 Grafik <i>Heave, Roll, Pitch</i> Pada <i>Beam Sea</i> Kondisi 1 Model 2 .....     | 106 |
| Gambar 5. 27 Grafik <i>Heave, Roll, Pitch</i> Pada <i>Head Sea</i> Kondisi 1 Model 2.....      | 107 |
| Gambar 5. 28 Grafik <i>Heave, Roll, Pitch</i> Pada <i>Following Sea</i> Kondisi 2 Model 2 ..   | 108 |
| Gambar 5. 29 Grafik <i>Heave, Roll, Pitch</i> Pada <i>Beam Sea</i> Kondisi 2 Model 2 .....     | 109 |

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 5. 30 Grafik <i>Heave, Roll, Pitch</i> Pada <i>Head Sea</i> Kondisi 2 Model 2..... | 110 |
| Gambar 5. 31 Jari Jari Putar <i>Amphibi Coach</i> Tanpa <i>Fin Stabilizer</i> .....       | 114 |
| Gambar 5. 32 Jari Jari Putar <i>Amphibi Coach</i> Dengan <i>Fin Stabilizer</i> .....      | 117 |
| Gambar 5. 33 Sketsa Sudut Masuk Air <i>Amphibi Coach</i> .....                            | 118 |

## DAFTAR SINGKATAN

Tabulasi berikut menunjukkan singkatan yang digunakan pada Tugas Akhir ini. Karena huruf terbatas, beberapa huruf yang sama digunakan untuk menyatakan lebih dari satu konsep.

ABK Anak Buah Kapal

ABS *American Bureau of Shipping*

AC *Air Conditioner*

Am Luas Penampang Melintang Tengah Kapal (*Midship Area*) Dalam ( $M^2$ ).

AP *After Perpendicular* (Garis Tegak Buritan).

APBN Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara

Awl Luas Bidang Garis Air (*Water Line Area*) Dalam ( $M^2$ ).

BHP *Brake Horse Power* (Hp)

BOA *Breadth Over All* (m)

C<sub>A</sub> Koefisien Penambahan Hambatan Untuk Korelasi Model - Kapal.

C<sub>AA</sub> Koefisien Hambatan Udara.

C<sub>AS</sub> Koefisien Hambatan Kemudi.

C<sub>b</sub> Koefisien Blok.

C<sub>d</sub> Koefisien Displasemen

C<sub>F</sub> Koefisien Hambatan Gesek.

C<sub>m</sub> Koefisien Tengah Kapal.

C<sub>p</sub> Koefisien Prismatic Memanjang.

C<sub>R</sub> Koefisien Hambatan Sisa.

|                |                                                                             |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| C <sub>T</sub> | Koefisien Hambatan Total.                                                   |
| C <sub>w</sub> | Koefisien Garis Air Kapal.                                                  |
| DHP            | <i>Delivery Horse Power</i> (Hp)                                            |
| D <sub>t</sub> | <i>Tactical Diameter</i> (m)                                                |
| DWT            | <i>Dead Weight Tonnage</i> (Ton)                                            |
| EHP            | Efektif <i>Horse Power</i> Dalam (HP).                                      |
| F <sub>b</sub> | <i>Freeboard</i> (Lambung Timbul) Dalam (M).                                |
| FOT            | <i>Fuel Oil Tank</i>                                                        |
| FP             | <i>Fore Perpendicular</i> (Garis Tegak Haluan).                             |
| GVW            | <i>Gross Vehicle Weight</i> (Ton)                                           |
| IMO            | <i>International Maritime Organization</i>                                  |
| JBB            | Jumlah Berat Bruto (kg)                                                     |
| KB             | Jarak/Letak Titik Tekan Vertikal Dari Lunas Dalam (M).                      |
| KG             | Jarak/Letak Titik Berat Vertikal Dari Lunas Dalam (M).                      |
| KM             | Kapal Motor                                                                 |
| KM             | Jarak/Tinggi Metasenter Melintang Dari Lunas Dalam (M).                     |
| kppip          | Komite Percepatan Penyediaan Infrastruktur Prioritas                        |
| LBP            | <i>Length Between Perpendicular</i> (Panjang Antara Garis Tegak) Dalam (M). |
| LCB            | Jarak/Letak Titik Tekan Memanjang Dari Tengah Kapal Dalam (M).              |
| LCF            | Jarak/Letak Titik Apung Dari Tengah Kapal Dalam (M).                        |
| LCG            | Jarak/Letak Titik Berat Dari Tengah Kapal Dalam (M).                        |
| LCT            | <i>Lending Ship Tank</i>                                                    |

LIPI Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

LOA *Length Over All* (Panjang Keseluruhan) Dalam (M).

LWL Panjang Garis Air Dalam (M).

LWT *Light Weight* (Berat Kapal Kosong) Dalam (Ton).

MTC Momen Untuk Mengubah Trim 1 Cm Dalam (Tm).

R<sub>A</sub> Hambatan Udara Dalam (Kg).

RAO *Response Amplitudo Operator*

R<sub>f</sub> Hambatan Gesek Dalam (Kg).

R<sub>n</sub> Angka *Reynolds*.

R<sub>r</sub> Hambatan Sisa Dalam (Kg).

R<sub>T</sub> Hambatan Total Dalam (Kg).

SOLAS *Sefty Of Life At Sea*

TPC Ton Per 1 Cm (*Ton Per Centimetre Immersion*) Dalam (Ton).

W<sub>fo</sub> *Weight Of Fuel Oil* (Berat Bahan Bakar) Dalam (Ton).

W<sub>fw</sub> *Weight Of Fresh Water* (Berat Air Tawar) Dalam (Ton).

W<sub>lo</sub> *Weight Of Lubricating Oil* (Berat Minyak Pelumas) Dalam (Ton).

W<sub>p+L</sub> *Weight Of Person And Luggage* (Berat ABK Dan Berat Bawaan) Dalam (Ton).

WSA *Watted Surface Area*

W<sub>st</sub> Berat Baja Kapal Dalam (Ton).

W<sub>sw</sub> Berat Air Sanitasi (Ton)

## DAFTAR SIMBOL

Tabulasi berikut menunjukkan simbol yang digunakan pada Tugas Akhir ini. Karena huruf terbatas, beberapa huruf yang sama digunakan untuk menyatakan lebih dari satu konsep.

$\gamma$  Berat Jenis Minyak 0,865 T/M<sup>3</sup>, Berat Jenis Air Laut 1,025 T/M<sup>3</sup>.

$\Delta$  Displasemen Kapal Dalam (Ton).

$\nabla$  Volume Kapal Dalam (M<sup>3</sup>).

$A_H$  *Hull Area* (ft<sup>2</sup>)

$A_W$  *Wheel Area* (ft<sup>2</sup>)

$C_{DH}$  *Drag Coefficient Hull* (nd)

$C_{DW}$  *Drag Coefficient Wheel* (nd)

$A$  Luas Kemudi (m<sup>2</sup>), Berat *Hull Structure* (Ton)

$B$  Lebar Kapal, (m), Berat *Machinery* (Ton)

$C$  Berat *Drive Train* (Ton)

$D$  Berat *Marine Propulsor* (Ton)

$D_{avg}$  *Average Depth* (m)

$E$  Berat *Running Gear and Suspension* (Ton)

$F$  Berat *Miscellaneous Systems* (Ton)

$f_1$  *Factor Type Kapal*

$f_2$  *Factor Type Kemudi*

$f_3$  *Factor Type Profil Kemudi*

|                |                                                                     |
|----------------|---------------------------------------------------------------------|
| f4             | <i>Factor Untuk Rancangan Type Kemudi</i>                           |
| Fn             | Angka Froude $\left( \frac{Vs}{\sqrt{g \times Lpp}} \right)$        |
| g              | Gaya Gravitasi 9,81 M/Dt <sup>2</sup> .                             |
| H              | Tinggi <i>Amphibi Coach</i> Dalam (m).                              |
| M              | Berat <i>Margin</i> (Ton)                                           |
| P              | Berat Rata-Rata ABK Dalam (Kg).                                     |
| p              | Masa density of water (slug/ft <sup>3</sup> )                       |
| S              | Jarak Pelayaran Dalam (Mil),                                        |
| TPC            | Ton Per 1 Cm ( <i>Ton Per Centimetre Immersion</i> ) Dalam (Ton).   |
| T <sub>r</sub> | <i>Rolling Periode</i> (Waktu Oleng) Kapal Dalam ( <i>Second</i> ). |
| V              | <i>Forward Speed</i> (ft/sec)                                       |
| V              | Volume M <sup>3</sup>                                               |
| Vs             | Kecepatan Kapal Dalam (Knot, M/Dt).                                 |
| W              | Faktor Arus Ikut Taylor.                                            |
| Z              | Jumlah ABK                                                          |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Hasil Statistik Kinerja <i>Fin Stabilizer</i> .....                                              | 23 |
| Tabel 4. 1 Wisatawan Mancanegara yang Datang di Sumatera Utara Menurut<br>Kebangsaan, Januari 2020.....     | 38 |
| Tabel 4. 2 Jumlah Kunjungan Wisatawan Melalui Empat Pintu Masuk .....                                       | 39 |
| Tabel 4. 3 Kecepatan Angin Danau Toba .....                                                                 | 43 |
| Tabel 4. 4 Skala <i>Beaufort</i> .....                                                                      | 44 |
| Tabel 4. 5 Data <i>Sea State</i> Dan <i>Wave Height</i> .....                                               | 45 |
| Tabel 4. 6 Spesifikasi Pelabuhan Penyeberangan Ajibata .....                                                | 46 |
| Tabel 4. 7 Spesifikasi Pelabuhan Penyeberangan Tomok .....                                                  | 48 |
| Tabel 4. 8 <i>Amphibious Vehicle</i> .....                                                                  | 51 |
| Tabel 4. 9 Rasio Ukuran <i>Amphibious Vehicle</i> .....                                                     | 51 |
| Tabel 4. 10 Daftar Perlengkapan Utama <i>Amphibi Coach</i> .....                                            | 53 |
| Tabel 4. 11 Daftar Perlengkapan Tambahan <i>Amphibi Coach</i> .....                                         | 54 |
| Tabel 4. 12 Daftar Perlengkapan Keselamatan <i>Amphibi Coach</i> .....                                      | 55 |
| Tabel 4. 13 Teknikal Data <i>Fin Stabilizer</i> .....                                                       | 56 |
| Tabel 4. 14 Data Komponen <i>Fin Stabilizer</i> .....                                                       | 57 |
| Tabel 5. 1 LWT Total.....                                                                                   | 67 |
| Tabel 5. 2 DWT Total .....                                                                                  | 70 |
| Tabel 5. 3 Data <i>Hydrostatic Amphibi Coach</i> .....                                                      | 72 |
| Tabel 5. 4 Data <i>Specified Condition Amphibi Coach</i> Pada Jarak 8,35 m Dari AP..                        | 74 |
| Tabel 5. 5 Data <i>Specified Condition Amphibi Coach</i> Pada Jarak 7,35 m Dari AP..                        | 75 |
| Tabel 5. 6 Data <i>Specified Condition Amphibi Coach</i> Pada Jarak 6,65 m Dari AP .                        | 76 |
| Tabel 5. 7 Perbandingan Draft <i>Amphibi Coach</i> Dengan Menggunakan <i>Fin<br/>Stabilizer</i> .....       | 78 |
| Tabel 5. 8 Hasil Analisa Hambatan <i>Amphibi Coach</i> Model 1 .....                                        | 80 |
| Tabel 5. 9 Hasil Analisa Hambatan <i>Amphibi Coach</i> Model 2 .....                                        | 82 |
| Tabel 5. 10 Perbandingan <i>Power Service</i> Dan Maksimum <i>Speed</i> Model<br><i>Amphibi Coach</i> ..... | 83 |
| Tabel 5. 11 <i>Loadcase</i> Kondisi 1 Model 1 .....                                                         | 86 |

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 5. 12 Karakteristik Stabilitas <i>Amphibi Coach</i> Kondisi 1 Model 1.....   | 87  |
| Tabel 5. 13 Hasil Analisis Stabilitas <i>Amphibi Coach</i> Kondisi 1 Model 1 ..... | 88  |
| Tabel 5. 14 <i>Loadcase</i> Kondisi 2 Model 1 .....                                | 89  |
| Tabel 5. 15 Karakteristik Stabilitas <i>Amphibi Coach</i> Kondisi 2 Model 1.....   | 90  |
| Tabel 5. 16 Hasil Analisis Stabilitas <i>Amphibi Coach</i> Kondisi 2 Model 1 ..... | 91  |
| Tabel 5. 17 <i>Loadcase</i> Kondisi 1 Model 2 .....                                | 92  |
| Tabel 5. 18 Karakteristik Stabilitas <i>Amphibi Coach</i> Kondisi 1 Model 2.....   | 93  |
| Tabel 5. 19 Hasil Analisis Stabilitas <i>Amphibi Coach</i> Kondisi 1 Model 2 ..... | 94  |
| Tabel 5. 20 <i>Loadcase</i> Kondisi 2 Model 2 .....                                | 95  |
| Tabel 5. 21 Karakteristik Stabilitas <i>Amphibi Coach</i> Kondisi 2 Model 2.....   | 96  |
| Tabel 5. 22 Hasil Analisis Stabilitas <i>Amphibi Coach</i> Kondisi 2 Model 2 ..... | 97  |
| Tabel 5. 23 Data <i>Headings Amphibi Coach</i> .....                               | 98  |
| Tabel 5. 24 Hasil Analisa Following Sea Kondisi 1 Model 1.....                     | 99  |
| Tabel 5. 25 Hasil Analisa <i>Beam Sea</i> Kondisi 1 Model 1 .....                  | 100 |
| Tabel 5. 26 Hasil Analisa <i>Head Sea</i> Kondisi 1 Model 1 .....                  | 101 |
| Tabel 5. 27 Hasil Analisa Following Sea Kondisi 2 Model 1.....                     | 102 |
| Tabel 5. 28 Hasil Analisa <i>Beam Sea</i> Kondisi 2 Model 1 .....                  | 103 |
| Tabel 5. 29 Hasil Analisa <i>Head Sea</i> Kondisi 2 Model 1 .....                  | 104 |
| Tabel 5. 30 Hasil Analisa Following Sea Kondisi 1 Model 2.....                     | 105 |
| Tabel 5. 31 Hasil Analisa <i>Beam Sea</i> Kondisi 1 Model 2 .....                  | 106 |
| Tabel 5. 32 Hasil Analisa <i>Head Sea</i> Kondisi 1 Model 2 .....                  | 107 |
| Tabel 5. 33 Hasil Analisa <i>Following Sea</i> Kondisi 2 Model 2.....              | 108 |
| Tabel 5. 34 Hasil Analisa <i>Beam Sea</i> Kondisi 2 Model 2 .....                  | 109 |
| Tabel 5. 35 Hasil Analisa <i>Head Sea</i> Kondisi 2 Model 2 .....                  | 110 |
| Tabel 5. 36 Perbedaan Nilai RAO <i>Amphibi Coach</i> Tanpa Fin Dan Dengan Fin....  | 111 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 1 Jurnal Penelitian Tugas Akhir MASTIC 2020 .....                             | 122 |
| Lampiran 2 Jurnal Penelitian Tugas Akhir SENTA 2020 .....                              | 131 |
| Lampiran 3 Spesifikasi Bus Mercedes-Benz Tourismo M/2 (16 RHD-2, C<br>410.555-23)..... | 131 |
| Lampiran 4 Spesifikasi Fin Stabilizer Aquarius Model 25.....                           | 131 |