

TUGAS AKHIR

STUDI PERANCANGAN KAPAL PENANGGULANGAN LIMBAH DI KAWASAN DANAU TOBA DENGAN TIPE KATAMARAN

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



Nama : Ostern Tri Priyambodo
NIM : 2019310904

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

2021



UNIVERSITAS DARMA PERSADA
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta 13450
Telp : 021 - 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR

NAMA : OSTERN TRI PRIYAMBODO

NIM : 2019310904

JUDUL TA :

**"STUDI PERANCANGAN KAPAL PENANGGULANGAN LIMBAH
DI KAWASAN DANAU TOBA DENGAN TIPE KATAMARAN"**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	06-04-2021	- Studi pustaka diperbarui - outline diperbarui - BAB I dan BAB II dikerjakan.	
2	13 April 2021	- Perbaiki bab 2 Struktur pustaka	
3		- bab 3 metodologi	
4		✓ lanjutkan gambar 3D Dron	
5	4 Mei 2021	- lengkapi data bpl pembimbing	
6		- ———— sayas di	
7		Danau toba	
8		✓ lanjutkan data & informasi	
9	10 Mei 2021	- perbaiki dan lengkapi text	
10		Struktur pustaka, metodologi &	
11		Data	
12			

Mengetahui

Jakarta,
Dosen Pembimbing I

Arif Fadillah S.T., M.Eng., Ph.D..



UNIVERSITAS DARMA PERSADA
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta 13450
Telp : 021 - 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR

NAMA : OSTERN TRI PRIYAMBODO

NIM : 2019310904

JUDUL TA :

**"STUDI PERANCANGAN KAPAL PENANGGULANGAN LIMBAH
DI KAWASAN DANAU TOBA DENGAN TIPE KATAMARAN"**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
5	25 Mei 2021	perbaiki dan lengkapi prodi.	
		Studi pustaka, metodologi,	
		dan data. Lanjutkan analisis	
6	02 Juni 2021	Perbaiki dan lengkapi analisis	
		perencanaan	
7	08 Juni 2021	perbaiki dan lengkapi	
		analisis V _s dan ukuran box	
		survei	
8	12 Juni 21	perbaiki analisis terkait	
		bagas (volume) dan ukuran	
		kapal	
		✓ Borst layout, penulisan	

Mani
✓ Gubur S.A

Mengetahui
Jakarta,
Dosen Pembimbing I

Arif Fadillah S.T., M.Eng., Ph.D..



UNIVERSITAS DARMA PERSADA
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta 13450
Telp : 021 - 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR

NAMA : OSTERN TRI PRIYAMBODO
NIM : 2019310904
JUDUL TA :

**"STUDI PERANCANGAN KAPAL PENANGGULANGAN LIMBAH
DI KAWASAN DANAU TOBA DENGAN TIPE KATAMARAN"**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
9.	29 Juni 2021	- Perbaiki gambar skema Analisa	
		- lengkapi perhitungannya	
10	2 Juli 2021	- perbaiki skema Bangunan / Posong	
		- gambar GA dan 3D.	
11	18 Juli 2021	- perbaiki gambar GA dan	
		Statistik kapal	
12	21 Juli 2021	- perbaiki dan lengkapi setiap	
		bagian dari TA	
13	24 Juli 2021	- perbaiki penutup dan	
		Power point lengkap	
14	27 Juli 2021	- ok sudah	

Mengetahui
Jakarta,
Dosen Pembimbing I

Arif Fadillah S.T., M.Eng., Ph.D..



UNIVERSITAS DARMA PERSADA
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta 13450
Telp : 021 - 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR

NAMA : OSTERN TRI PRIYAMBODO
NIM : 2019310904
JUDUL TA :

**"STUDI PERANCANGAN KAPAL PENANGGULANGAN LIMBAH
DI KAWASAN DANAU TOBA DENGAN TIPE KATAMARAN"**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	05 MEI 2021	- Perbaiki prakiraan, daftar singkatan dll. - Rumusan masalah, data Sampah.	
2.	11 MEI 2021	- BAB I diperbaiki lagi.	
3.	17 MEI 2021	- BAB I diperbaiki dan sertakan buku.	
4.	18 MEI 2021	- BAB I untuk penamaan diperbaiki.	
5.	19 MEI 2021	- BAB I sudah oke, - lanjut BAB II	
6.	21 MEI 2021	- BAB II dilengkapi lagi sesuai comment pada email yang diberikan.	
7.	24 MEI 2021	- BAB II diperbaiki kembali	
8.	25 MEI 2021	- Hasil penelitian dari jurnal diambil menjadi kesimpulan saja.	
9.	27 MEI 2021	Flow chart diperbaiki lagi, metode sampah yang digunakan dalam bentuk apa.	
10.	04 Juni 2021	Flow chart diperbaiki lagi dan ditambahkan tabel setiap pengambilan sampel	
11.	10 JUN 2021	BAB II dan III diperbaiki lagi.	
12.	11 JUNI 2021	BAB IV mengenai Citasi diperbaiki lagi.	

Mengetahui
Jakarta, 23 July 2021
Dosen Pembimbing II

Rizky Irvana, S.T., M.T.



UNIVERSITAS DARMA PERSADA
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta 13450
Telp : 021 – 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

FORM ASISTENSI TUGAS AKHIR

NAMA : OSTERN TRI PRIYAMBODO

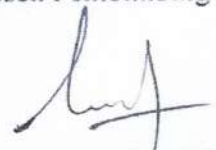
NIM : 2019310904

JUDUL TA :

**"STUDI PERANCANGAN KAPAL PENANGGULANGAN LIMBAH
DI KAWASAN DANAU TOBA DENGAN TIPE KATAMARAN"**

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
13.	25 JUN 2021	Situsi diperbaiki lagi, gambar	ly
14.	9 Juli 2021	Untuk Situs agar diperhatikan lagi.	ly
15	14 JULI 2021	- Langkap daftar pustaka. - Langkap perhitungan tahanan kapal. - Perbaiki perhitungan manual.	ly
16.	16 JULI 2021	- perbaiki spasi - tambah data perlu keluar rumus hasil desain. - stabilisasi ditung	ly
17	20 JULI 2021	- analisa kebutuhan jumlah kapal - analisa stabilitas diperbaiki	ly
18	21 JULI 2021	- Header footer dan sampai bilangan - perhatikan spasi (panduan TA) - analisa stabilitas 2 kondisi	ly
19	22 JULI 2021	- Daftar pustaka dari web dimasukkan. - jumlah batasan beraturan.	ly
20	26 JULI 2021	- jumlah jam kerja operasi kapal. - logo dibuat lebih diperbaiki prubeta, - cek kembali situs dan daftar pustaka harus sama.	ly
21	27 Juli 2021	lap 1 disclosed	ly

Mengetahui
Jakarta, 29 July 2021
Dosen Pembimbing II


Rizky Irvana, S.T., M.T.



UNIVERSITAS DARMA PERSADA FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta 13450
Telp : 021 – 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : 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 Mahasiswa : Ostern Tri Priyambodo
NIM : 2019310904
Program Studi : Teknik Perkapalan
Judul Tugas Akhir :

“STUDI PERANCANGAN KAPAL PENANGGULANGAN LIMBAH DI KAWASAN DANAU TOBA DENGAN TIPE KATAMARAN”

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

NO	DOSEN PEMBIMBING	DISETUJUI TANGGAL	PARAF
1	Arif Fadillah, ST. M.Eng., Ph.D.	27 Juli 2021	
2	Rizky Irvana, ST., M.T.	29 Juli 2021	

Jakarta, Agustus 2021

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Perkapalan

Koordinator Tugas Akhir Prodi TP

Shanty Manullang, S.Pi. M.Si.
NIDN 0330017703

Arif Fadillah, ST. M.Eng. Ph.D.
NIDN 0329076701

Plt. Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

Y. Arya Dewanto, ST. MT.
NIDN 0310096801



UNIVERSITAS DARMA PERSADA
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa Jakarta 13450
Telp : 021 – 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

SURAT KETERANGAN PERBAIKAN TUGAS AKHIR

Memperhatikan Ketentuan Sidang Tugas Akhir Pada hari Senin, 9 Agustus 2021, untuk mengadakan perbaikan sesuai dengan daftar data perbaikan. Maka :

NAMA : Ostern Tri Priyambodo

NIM : 2019310904

JUDUL TA :

**“STUDI PERANCANGAN KAPAL PENANGGULANGAN LIMBAH DI KAWASAN
DANAU TOBA DENGAN TIPE KATAMARAN”**

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

NO	Dosen Penguji	Disetujui Tanggal	Paraf
1.	Ir. Augustinus Pusaka, ST., M.Si	29 Okt '21	
2.	Putra Pratama, ST. MT.	29 OKT '21	
3.	Theresiana D. Novita, ST., M.Si	28 Des '21	

Menyetujui

Jakarta,.....

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Arif Fadillah S.T., M.Eng., Ph.D.
NIDN 0329076701

Rizky Irvana, ST., MT
NIDN 0330089502

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Kelautan

Ketua Jurusan Teknik Perkapalan

Yoseph Arya Dewanto, ST., MT
NIDN 0310096801

Shanty Manullang, S.Pi., M.Si
NIDN 0330017703

**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 Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Ostern Tri Priyambodo
NIM : 2019310904
Judul Tugas Akhir :

**STUDI PERANCANGAN KAPAL PENANGGULANGAN
LIMBAH DI KAWASAN DANAU TOBA DENGAN TIPE
KATAMARAN**

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, Juli 2021
Yang Menyatakan,



Ostern Tri Priyambodo
(2019310904)

ABSTRAK

STUDI PERANCANGAN KAPAL PENANGGULANGAN LIMBAH DI KAWASAN DANAU TOBA DENGAN TIPE KATAMARAN

Oleh :

Ostern Tri Priyambodo

2019310904

Penelitian ini dilakukan untuk mendesain kapal katamaran sebagai sarana untuk membantu masyarakat dalam pengolahan limbah yang ada di Danau Toba khususnya di pusat wisata yang ada di daerah Simanindo, yang dimana objek wisata pada daerah ini sangat banyak pengunjungnya. Manfaat dari penelitian ini ialah mendapatkan ukuran utama kapal menggunakan *Trend Curve Design* yaitu dengan panjang 14 m, lebar 6,12 m, tinggi lambung 1,98 m dan sarat 0,88 m. Dari hasil perhitungan didapatkan *displacement* 23,35 ton dengan 3 awak kapal untuk membantu pengoperasian kapal. Jarak operasi pelayaran yang dilakukan kapal rancangan yaitu ± 40 km dengan kecepatan 5,4 knot yang dimana hambatan kapal dengan nilai 1106,19 N sehingga membutuhkan mesin sebesar 128,89 Hp. Kapal rancangan ini juga menggunakan sistem penggerak *paddle wheel* yang dimana daya yang dihasilkan sebesar 40,487 kWh dan juga menggunakan *conveyor* untuk memindahkan limbah yang ada di Danau Toba dengan daya 1,32 kWh. Dengan kebutuhan daya sebanyak 389,76 kWh selama operasi kerja yang dimana kapal ini menggunakan motor listrik DC, maka baterai yang dibutuhkan yaitu 400 kWh selama 4 jam operasi kerja. Metode yang digunakan kapal rancangan ini dalam menganalisis hambatan yaitu menggunakan metode Holtrop dan Mennen. Sedangkan metode stabilitas kapal menggunakan kriteria yang mengacu pada *IMO A.749 (18) Code On Intact Stability Chapter 3 Design Criteria Applicable To All Ship* dengan hasil memenuhi syarat.

Kata Kunci : Katamaran, Danau Toba, Simanindo, Hambatan, Stabilitas,
Conveyor, Paddle Wheel

ABSTRACT

STUDY OF WASTE MANAGEMENT SHIP DESIGN IN LAKE TOBA AREA WITH CATAMARAN TYPE

By:

Ostern Tri Priymbodo

2019310904

This research was conducted to design a catamaran as a means to assist the community in processing waste in Lake Toba, especially in the tourist center in the Simanindo area, where there are many tourist attractions in this area. The benefit of this research is to get the main size of the ship using the Trend Curve Design, which length is 14 m, width 6.12 m w, height 1.98 m and draft 0.88 m. From the calculation results obtained a displacement of 23.35 tons with 3 crew members to assist the operation of the ship. The cruise operating distance carried out by the design ship is ± 40 km with a speed of 5.4 knots where the ship's resistance is 1106.19 N so it requires an engine of 128,89 Hp. This design ship also uses a paddle wheel drive system where the power generated is 40,487 kWh and also uses a conveyor to move waste in Lake Toba with a power of 1.32 kWh. With a power requirement of 389,76 kWh during work operations where this ship uses a DC electric motor, the battery required is 400 kWh for 4 hours of work operation. The method used by this design ship in analyzing the obstacles is using the Holtrop and Mennen methods. While the ship stability method uses criteria that refer to IMO A.749 (18) Code On Intact Stability Chapter 3 Design Criteria Applicable To All Ships with results that meet the requirements.

Keywords: Catamaran, Lake Toba, Simanindo, Resistance, Stability, Conveyor, Paddle Wheel

PRAKATA

Tidak ada kata yang tepat selain mengucapkan terimakasih kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat-Nya skripsi ini dapat berjalan dengan semestinya tanpa halangan sekalipun. Dan semoga skripsi ini dapat digunakan semestinya untuk memajukan universitas ini terutama untuk Negara. Skripsi ini disusun untuk melengkapi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Perkapalan Universitas Darma Persada. Selama beberapa bulan yang dihabiskan menulis skripsi ini untuk mendapatkan hasil dan penelitian yang baik pula. Dengan penelitian ,pengembangan teknologi dari hasil pemikiran dan bantuan banyak pihak baik dalam bentuk jurnal maupun *web* yang ada diharapkan mampu memberikan kontribusi yang baik buat Negara ini yaitu Negara Indonesia. Setiap pekerjaan yang dilakukan masih banyak penulisan dan pola pikir yang belum tersampaikan dengan baik di skripsi ini. Dengan bantuan pihak lain berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat. Teknologi ataupun pengembangan inovasi yang ada di dunia ini, memacu untuk melakukan inovasi terbaru terkhusus bidang Teknik Perkapalan. Dengan adanya skripsi ini tak lupa megucapkan terimakasih bagi pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini berisi tentang studi perancangan kapal penanggulangan limbah di kawasan Danau Toba dengan tipe katamaran. Judul skripsi ini menjadi alasan bahwa masih belum sempurnanya inovasi yang ada di Danau Toba dalam mengembangkan kapal penanggulangan limbah. selain inovasi yang masih belum sempurna skripsi ini membantu masyarakat untuk mengenal jenis kapal katamaran yang dimana memiliki kestabilan kapal disbanding dengan kapal jenis monohull. Studi rancangan ini juga memberikan inovasi mengenai penggunaan energi terbarukan yang dimana kapal rancangan menggunakan matahari yang akan diterima solar panel yang kemudian disimpan dalam baterai yang akan diubah menjadi sumber gerak dengan menggunakan *paddle wheel*, sehingga mengurangi pencemaran lingkungan. Harapan dan saran akan diterima baik demi memajukan teknologi di Indonesia.

Studi Perancangan Kapal Penanggulangan Limbah di Kawasan Danau Toba Dengan Tipe Katamaran

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur Kepada Tuhan Yesus Kristus, Atas Berkat-Nya Tugas Akhir ini 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.

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

1. Orang Tua dan Saudara saya, yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan kepercayaan yang besar untuk saya.
2. Yoseph Arya Dewanto, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
3. Shanty Manullang, S.Pi, M. Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
4. Dr. Arif Fadillah, S.T, M.Eng selaku Dosen Pembimbing I.
5. Rizky Irvana, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II.
6. Seluruh dosen serta karyawan Fakultas Teknologi Kelautan.
7. Rekan - rekan Mahasiswa Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada, serta kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satupersatu.

Selama pengerjaan tugas akhir ini banyak penyampaian dan penjelasan yang belum lengkap. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan dan hasil yang baik untuk kedepannya. Dengan kerendahan mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Jakarta, Juli 2021
Ostern Tri Priyambodo

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PRAKATA	iii
UCAPAN TERIMAKASIH	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR SIMBOL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	5
1.4. Batasan Masalah	6
1.5. Sistematika Penulisan	6
BAB II STUDI PUSTAKA	8
2.1. Tinjauan Umum	8
2.2. Kondisi Sampah Di Kecamatan Simanindo	9
2.3. Teori Desain Kapal	11
2.4. Metode Perancangan Kapal	13
2.5. Kapal Katamaran	13
2.6. Tinjauan Teknis Desain Kapal	14
2.7. Jenis Jenis Alat Penggerak	23
2.8. Motor Listrik	28
2.9. Baterai	29
2.10. Proyeksi Data Sampah Kapal	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31

Studi Perancangan Kapal Penanggulangan Limbah di Kawasan Danau Toba Dengan Tipe Katamaran

3.1.	Langkah Pengerjaan	32
3.2.	Pembuatan Desain Kapal	41
3.3.	Perancangan <i>Paddle Wheel</i>	41
3.4.	Perancangan Daya	44
3.5.	Proyeksi Data	45
BAB IV DATA DAN INFORMASI		46
4.1.	Topografi Danau Toba	46
4.2.	Profil Kabupaten Samosir	48
4.3.	Sampah di Danau Toba	49
4.4.	Kapal Penanggulangan Limbah	56
4.5.	Motor Listrik	58
4.6.	Baterai	58
4.7.	Data Kapal Pembanding	59
BAB V ANALISA DATA		61
5.1.	Penentuan Lokasi Singgah Kapal	61
5.2.	Jumlah Limbah	64
5.3.	Waktu Kerja	67
5.4.	Volume Tempat Sampah	68
5.5.	Sistem Pemindahan Sampah	70
5.6.	Sketsa <i>Layout</i> Kapal Rancangan	72
5.7.	Perhitungan Ukuran Utama Kapal	74
5.8.	Perhitungan LWT, DWT dan Koreksi Displacement	80
5.9.	Lines Plan	82
5.10.	Hidrostatik	84
5.11.	Perhitungan Hambatan	85
5.12.	Perhitungan Daya	89
5.13.	Perhitungan <i>Paddle Wheel</i>	90
5.14.	Perhitungan <i>Conveyor</i>	93
5.15.	Baterai	97
5.16.	Perencanaan <i>Solar Panel</i>	97
5.17.	<i>General Arrangement</i>	99
5.18.	Analisa Stabilitas	101

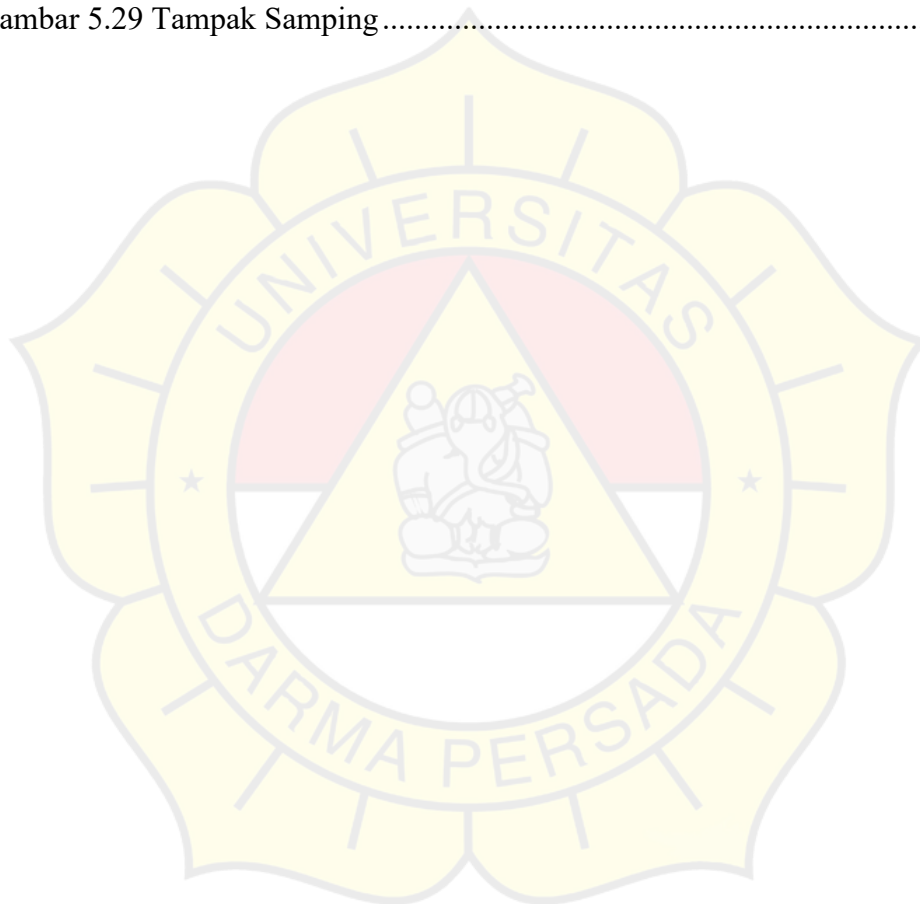
5.19. Gambar 3 Dimensi	105
BAB VI PENUTUP	107
6.1. Kesimpulan	107
6.2. Saran	108
DAFTAR PUSTAKA	109
LAMPIRAN	112



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Daerah Wisata Kecamatan Simanindo	8
Gambar 2. 2 Peta Pelabuhan Simanindo	9
Gambar 2.3 Peta Kedalaman Danau Toba Berdasarkan Gradasi Warna	9
Gambar 2.4 Spiral Design	11
Gambar 2.5 Geometri Kapal Katamaran	13
Gambar 2.6 Hasil Analisa Stabilitas Kondisi 3	18
Gambar 2.7 Hasil Analisa Stabilitas Kondisi 2	19
Gambar 2.8 Hasil Analisa Stabilitas Kondisi 1	19
Gambar 2.9 Perbandingan Nilai Power	21
Gambar 2.10 Perbandingan Nilai <i>Resistance</i>	22
Gambar 2.11 Alat Penggerak Jenis Layar	24
Gambar 2.12 Alat Penggerak Jenis <i>Paddle Wheel</i>	24
Gambar 2.13 Alat Penggerak Jenis <i>Jet Propulsion</i>	25
Gambar 3.1 Flow Chart	31
Gambar 3.2 Blade Meninggalkan Air	42
Gambar 4.1 Peta Wilayah Kabupaten Samosir	48
Gambar 4.2 Grafik Jumlah Sampah 4 Tahun Kebelakang	50
Gambar 4.3 <i>Inclined Conveyor</i>	56
Gambar 4.4 <i>Dumpster</i> (Bak Sampah)	57
Gambar 4.5 <i>Paddle Wheel</i>	58
Gambar 4.6 Data Kebutuhan Baterai	59
Gambar 5.1 Pelabuhan Simanindo	61
Gambar 5.2 Peta Kedalaman Danau Toba Berdasarkan Gradasi Warna	62
Gambar 5.3 Perencanaan <i>Grab Out</i> Sampah ke Daratan	62
Gambar 5.4 Perencanaan <i>Grab Out</i> Sampah ke Daratan	63
Gambar 5.5 Perencanaan <i>Grab Out</i> Sampah ke Daratan	63
Gambar 5.6 Perencanaan Jarak <i>Grab In</i> Sampah	64
Gambar 5.7 Sistem Pengangkutan Bak Sampah dari Danau ke Darat	71
Gambar 5.8 Sistem Pengangkutan Bak Sampah dari Darat Kembali ke Kapal	71
Gambar 5.9 Sketsa <i>Layout</i> Kapal Rancangan Tampak Samping Dan Depan	72
Gambar 5.10 Sketsa <i>Layout</i> Kapal Rancangan Tampak Atas Dan Belakang	73
Gambar 5.11 Grafik Hasil Regresi Linier <i>Displacement</i> terhadap LPP	75
Gambar 5.12 Grafik Hasil Linier <i>Displacement</i> Terhadap - B	75
Gambar 5.13 Grafik Hasil Regresi Linier <i>Displacement</i> Terhadap - H	75
Gambar 5.14 Grafik Hasil Regresi Linier <i>Displacement</i> Terhadap - T	76
Gambar 5.15 Penentuan <i>Cb</i> Menggunakan Watson dan Gilfillan	78
Gambar 5.16 Lines Plan Perancangan	84
Gambar 5.17 Grafik Hidrostatik	85

Gambar 5.18 Penentuan <i>Resistance vs Speed</i>	86
Gambar 5.19 Penentuan <i>Power vs Speed</i>	88
Gambar 5.20 Perencanaan Mesin	89
Gambar 5. 21 Dimensi Motor Listrik DC Rancangan	89
Gambar 5.22 Perencanaan <i>Paddle Wheel</i>	91
Gambar 5.23 Perencanaan Kebutuhan Baterai	97
Gambar 5.24 Gambar Spesifikasi <i>Solar Panel</i>	99
Gambar 5.25 <i>General Arrangement</i> Kapal Rancangan	101
Gambar 5.26 Grafik GZ atau Lengan Stabilitas Kapal	102
Gambar 5.27 Grafik GZ atau Lengan Stabilitas Kapal	104
Gambar 5.28 Tampak Depan	106
Gambar 5.29 Tampak Samping	106



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simulasi Kondisi	18
Tabel 2.2 Resume Analisa Stabilitas Kondisi 1	20
Tabel 2.3 Resume Analisa Stabilitas Kondisi 2	20
Tabel 2.4 Resume Analisa Stabilitas Kondisi 3	21
Tabel 2.5 Jumlah Lapisan Disarankan	27
Tabel 2.6 Hubungan Antara Diameter Roller Iddler dengan Lebar Belt	28
Tabel 2.7 Jarak Maksimum <i>Idler</i> Pada <i>Belet Conveyor</i>	28
Tabel 4.1 Sampah Di Kecamatan Simanindo 2017	49
Tabel 4.2 Jumlah Sampah di Kecamatan Simanindo	50
Tabel 4.3 Jumlah Sampah Dari Perairan Danau Toba di Kecamatan Simanindo ..	51
Tabel 4.4 Jenis Sampah di Kawasan Kecamatan Simanindo	53
Tabel 4.5 Data Kapal Pembanding	59
Tabel 5.1 Jumlah di Perairan Danau Toba di Kecamatan Simanindo	64
Tabel 5.2 Metode Kuadran Terkecil Seri Data Genap	65
Tabel 5.3 Hasil Proyeksi Data Sampah 5 Tahun Kedepan (m^3)	65
Tabel 5.4 Hasil Proyeksi Data Sampah 5 Tahun Kedepan (Ton)	66
Tabel 5.5 Data Sampah Berdasarkan Waktu	66
Tabel 5.6 Data Volume Sampah Berdasarkan Waktu (m^3)	67
Tabel 5.7 Proyeksi Kebutuhan Armada Berdasarkan Sistem <i>Grabout</i> 6 kali/minggu	69
Tabel 5. 8 Proyeksi Kebutuhan Armada Berdasarkan Sistem <i>Grabout</i> 3 kali/minggu	70
Tabel 5.9 Hasil Regresi Linier Parameter	76
Tabel 5.10 Tabel Hidrostatik	84
Tabel 5.11 Tabel Hasil Hambatan Dengan Kecepatan Menggunakan <i>Software</i> <i>Maxsurf</i>	87
Tabel 5.12 Tabel Hasil Hambatan dengan Kecepatan Menggunakan <i>Software</i> <i>Maxsurf</i>	88
Tabel 5.13 Perhitungan <i>Blade</i> Berdasarkan Komponen	92
Tabel 5.14 Spesifikasi <i>Belt</i>	95
Tabel 5.15 Hubungan Antara Diameter <i>Roller Iddler</i> Dengan Lebar <i>Belt</i>	95
Tabel 5. 16 Konsumsi Energi Perlengkapan Kapal	98
Tabel 5.17 <i>Loadcase</i> Kondisi Sampah <i>Full Load</i>	101
Tabel 5.18 Stabilitas Kapal Pada Tiap Derajat	101
Tabel 5.19 Kriteria Stabilitas	102
Tabel 5.20 <i>Loadcase</i> Kondisi Sampah Kosong	103
Tabel 5.21 Stabilitas Kapal Tiap Derajat	103
Tabel 5.22 Kriteria Stabilitas	104

DAFTAR LAMPIRAN

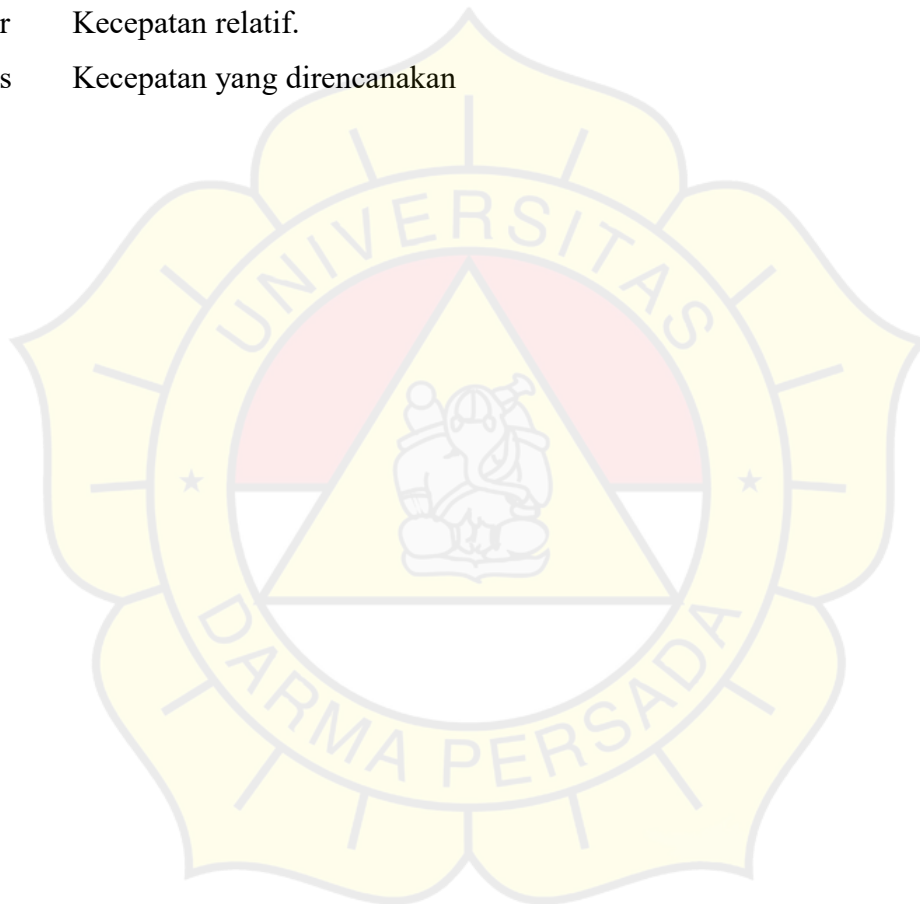
Lampiran 1 Katalog Motor DC Rancangan	112
Lampiran 2 Katalog Baterai Rancangan	114
Lampiran 3 Spesifikasi <i>Solar Panel</i>	115



DAFTAR SINGKATAN

1+k1	Faktor Lambung
A	Luas blade yang tercelup air
B	Lebar keseluruhan kapal (m)
B1	Lebar Satu <i>hullcatamaran</i> (m)
CB	Koefisien blok
Cd	Coefisien of discharge,
Cm	Koefisien midship
Cp	Koefisien prismatic
Cwp	Koefisien water plane
F	Gaya pada sebuah blade atau sudut,
Fn	Froud number
H	Tinggi lambung kapal (m)
HB	Tinggi Lambung Deck Kapal (m)
HT	Tinggi Sarat Kapal (m)
K	Motor Konstan
Lpp	Length perperdicular (m)
Lwl	Length of waterline (m)
N	Jumlah blade.
PE	Daya yang Dibutuhkan untuk mengatasi tahanan terhadap gerakan kapal pada kecepatan tertentu
RA	Korelasi tahanan model-kapal sebenarnya
RAPP	Tahanan Tambahan
RB	Tambahan tekanan dari Bulbous
RF	Tahanan Gesek Menurut formula ITTC 1957
Rn	Reynolds number
Rps	Radian Per Second
Rt	Tahanan Total
RTR	Tahanan tambahan dari transom stern

RW	Hambatan Gelombang
SC	Lebar antar tangan setiap lambung kapal
ST	Lebar Sarat Kapal (m)
T	Sarat kapal (m)
Tf	moulded draft at FP
V	Voltase Motor Listrik
Vb	Kecepatan blade,
Vc	Komponen kecepatan pada blade
Vr	Kecepatan relatif.
Vs	Kecepatan yang direncanakan



DAFTAR SIMBOL

ρ	Massa jenis (kg/m ³)
g	Percepatan gravitasi (m/s ²)
Δ	Displacement kapal (ton)
∇	Volume displacement (m ³)
η	Koefisien dari efisiensi
γ_B	effective bulb radius
Π	3,14
δ_i	jumlah lapisan <i>conveyor</i>
δ_1	tebal cover atas <i>conveyor</i>
δ_2	tebal cover bawah <i>conveyor</i>

