

TUGAS AKHIR
DESAIN DAN SIMULASI NUMERIK KAPAL KATAMARAN
PENGUKUR KEDALAMAN BANJIR MENGGUNAKAN *MAXSURF*

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi jenjang Program

Diploma tiga pada Program Studi Teknologi Mesin

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

Muhammad Panji Awwaludien Al-Fath
20183020052

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MESIN
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA

2022

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bersangkutan di bawah ini :

Nama : Muhammad Panji Awwaludien Al-Fath

NIM : 20183020052

Prodi : D3 Teknologi Mesin Program Vokasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul “**DESAIN DAN SIMULASI NUMERIK KAPAL KATAMARAN PENGUKUR KEDALAMAN BANJIR MENGGUNAKAN MAXSURF**” ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau serta Sarjana di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Yogyakarta, 11 Januari 2022

Muhammad Panji Awwaludien Al-Fath
20183020052

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa hormat dan terimakasih saya serta rasa syukur kepada Allah SWT. Peneliti mempersembahkan tugas akhir ini untuk :

1. Kedua orangtua saya, Bapak Singgih Mulyadi dan Ibu Eni Kusriani terimakasih yang tidak terbatas untuk segala yang telah engkau berikan, baik dukungan moral, emosional, serta material.
2. Bapak dan Ibu dosen Prodi D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah mengajarkan saya begitu banyak ilmu baik dalam perkuliahan atau kehidupan sehari-hari.
3. Teman-teman terdekat dan Mahasiswa Program Studi D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Angkatan 2018 serta teman-teman Mahasiswa lainnya yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan, semoga kesuksesan selalu diberikan kepada kita semua.
4. Almamater saya Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Desain Kapal Katamaran Pengukur Kedalaman Air Menggunakan *Maxsurf*”. Penulisan laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi jenjang Program Diploma tiga pada Program Studi Teknologi Mesin. Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karenanya, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini, diantaranya:

1. Kepada Allah swt. Atas berkat dan rahmat – Nya berupa kesehatan dan kelimpahan rezekinya penulisan dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik dan lancar.
2. Kepada Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E.,M.Si. Selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Kepada Bapak Ir. Zuhri Nurisna, S.T., M.T. Selaku Kaprodi D3. Teknologi Mesin Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Kepada Bapak Ir. Rinasa Agistya Anugrah, S.Pd., M.Eng. selaku dosen pembimbing akademik.
5. Kepada orang tua saya, yang memberikan doa dan dukungannya.
6. Para dosen Jurusan D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan tambahan pengetahuan dan mengajarkan ilmunya kepada penulis selama perkuliahan.
7. Para staff Jurusan D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang senantiasa membantu penulis dalam urusan administrasi.
8. Kepada teman-teman Teknologi Mesin 2018 yang telah mendukung dan memberi motivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Dengan demikian akhir kata penulis pun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini, sehingga penulis mengharapkan berbagai pihak yang bersangkutan untuk memberikan kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta ..!! Januari 2022

Penyusun



Muhammad Panji Awwaludien Al-Fath
NIM. 20183020052

MOTTO

“Menyia-nyiakan waktu lebih buruk dari kematian, karna kematian memisahkanmu dari dunia, sementara menyia-nyiakan waktu memisahkanmu dari Allah” (Imam bin Al Qayim)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
MOTTO	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	5
1.3. Rumusan Masalah	5
1.4. Batasan Masalah	5
1.5. Tujuan	6
1.6. Manfaat	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Landasan Teori	9
2.2.1. Pengertian Banjir	9
2.2.2. Pengertian Kapal	10
2.2.3. Lambung Kapal	11
2.2.4. Bangunan Atas Kapal	13
2.2.5. Kapal Katamaran	14
2.2.6. Perancangan Kapal	15

2.2.7.	Pengertian Desain	16
2.2.8.	Metode Desain Kapal	17
2.2.9.	Hambatan kapal	18
2.2.10.	Metode Simulasi Numerik	20
2.2.11.	Titik Berat	20
2.2.12.	Stabilitas	20
2.2.13.	<i>Software Maxsurf</i>	21
BAB III METODE PENELITIAN		25
3.1.	Diagram Alir	25
3.2.	Waktu Pembuatan	26
3.3.	Tempat Pembuatan Tugas Akhir	26
3.4.	Tempat Percobaan	26
3.5.	Alat Perancangan	26
3.6.	Spesifikasi Laptop	27
3.7.	Metode Penentuan Ukuran Utama Kapal	27
3.8.	Metode Pembuatan Desain Menggunakan <i>Software Maxsurf</i>	28
3.9.	Proses Pembuatan Desain dan Simulasi Numerik	28
3.9.1.	Langkah-langkah Membuat Desain Dengan <i>Software Maxsurf</i>	29
3.9.2.	Langkah-langkah Membuat <i>Design Grid</i>	29
3.9.3.	Langkah-langkah Simulasi Numerik <i>Hydrostatic</i> Menggunakan <i>Software Maxsurf</i>	29
3.9.4.	Langkah-langkah Simulasi Numerik <i>Resistance</i> dan <i>Power</i> Model Menggunakan <i>Software Maxsurf</i>	30
3.10.	Tahapan Pembuatan Desain pada Pembuatan Kapal Katamaran Pengukur Kedalaman Banjir	30
3.11.	Desain Kapal Katamaran Menggunakan <i>Software Maxsurf</i>	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1.	Hasil	34
4.1.1.	Penentuan Ukuran Kapal	36
4.1.2.	Pendesainan Kapal Katamaran dengan Menggunakan <i>Software Maxsurf</i>	38

4.1.3. Melakukan Simulasi Numerik Menggunakan <i>Software Maxsurf</i>	
42	
4.1.4. Mengetahui Hasil Simulasi Numerik Menggunakan <i>Software Maxsurf</i>	
45	
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	54
GLOSARIUM.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 <i>Chart</i> Banjir di Indonesia	1
Gambar 2. 1 Bencana Banjir	9
Gambar 2. 2 Kapal	10
Gambar 2. 3 Lambung Datar.....	11
Gambar 2. 4 Lambung Katamaran	12
Gambar 2. 5 Lambung V.....	12
Gambar 2. 6 Lambung Terowongan	12
Gambar 2. 7 Lambung Ponton	13
Gambar 2. 8 Model Bangunan Atas.....	13
Gambar 2. 9 Kapal Katamaran.....	14
Gambar 2. 10 Bentuk Lambung Kapal Katamaran.....	15
Gambar 2. 11 Gambar Rancang Bangun Kapal	15
Gambar 2. 12 Desain Kapal Katamaran.....	16
Gambar 2. 13 Titik Berat Kapal	20
Gambar 2. 14 <i>Software Maxsurf</i>	21
Gambar 2. 15 Lembar Kerja <i>Software Maxsurf</i>	22
Gambar 2. 16 <i>Set Focus</i>	22
Gambar 2. 17 <i>Toolbars View</i>	22
Gambar 2. 18 <i>Surface</i>	23
Gambar 2. 19 <i>Surface properties</i>	23
Gambar 2. 20 <i>Control Point</i>	24
Gambar 2. 21 <i>Toolbar Visibility</i>	24
Gambar 3. 1 Diagram Penelitian.....	25
Gambar 3. 2 <i>Software Maxsurf</i>	28
Gambar 3. 3 Desain Kapal Katamaran.....	31
Gambar 3. 4 Desain Kapal Katamaran Tampak Atas	32
Gambar 3. 5 Desain Kapal Katamaran Tampak Samping	32
Gambar 3. 6 Desain Kapal Katamaran Tampak Depan	33

Gambar 4. 1 Desain Kapal	34
Gambar 4. 2 Titik Berat Kapal; a. Tampak Depan Kapal, b. Tampak Depan Kapal Diperbesar, c. Tampak Samping	35
Gambar 4. 3 <i>Add Surface</i>	39
Gambar 4. 4 <i>Add Control Point</i>	39
Gambar 4. 5 <i>Duplicate Surface</i>	40
Gambar 4. 6 Tampilan Depan	40
Gambar 4. 7 Tampilan 3D.....	41
Gambar 4. 8 Tampilan 3D Lambung Katamaran.....	41
Gambar 4. 9 Pembuatan Bagian Atas Kapal.....	42
Gambar 4. 10 <i>Maxsurf Resistance</i>	43
Gambar 4. 11 <i>Menu Open Disign</i>	43
Gambar 4. 12 Pemilihan Metode <i>Resistance</i>	44
Gambar 4. 13 Batasan Kecepatan Kapal.....	44
Gambar 4. 14 <i>Overall Efficiency</i>	44
Gambar 4. 15 Grafik dan Tabel Hasil Simulasi Numerik.....	45
Gambar 4. 16 Simulasi <i>Resistance</i> dengan Metode <i>Holtrop</i>	46
Gambar 4. 17 Simulasi Numerik <i>Power</i> dengan Metode <i>Holtrop</i>	47
Gambar 4. 18 Perbandingan Simulasi Numerik <i>Resistance</i> dengan Eksperimen. 48	
Gambar 4. 19 Perbandingan Simulasi Numerik <i>Power</i> dengan Eksperimen.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	8
Tabel 3. 1 Alat Perancangan	26
Tabel 3. 2 Rasio Batasan Ukuran Utama Kapal.....	27
Tabel 4. 1 <i>Loudcase</i> Kapal Katamaran	35
Tabel 4. 2 Displasmen Kapal Katamaran Pengukur Kedalaman Banjir	36
Tabel 4. 3 Rasio Batasan Ukuran Utama Kapal.....	36
Tabel 4. 4 Data Ukuran Kapal dan Besaran Kapal	38
Tabel 4. 5 Perbandingan Simulasi Numerik <i>Resistance</i> dengan Eksperimen.....	48
Tabel 4. 6 Perbandingan Simulasi Numerik <i>Power</i> dengan Eksperimen	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Simulasi Numerik	54
--	----

DAFTAR NOTASI

Notasi	Keterangan	Nilai & Satuan
L _{pp}	Panjang per pendicular	m
L _{wl}	<i>Length of water line</i>	m
L _{oa}	<i>Length overall</i>	m
R _n	<i>Reynolds Number</i>	VL/v
V	Kecepatan kapal	m/s
B	Lebar demihull katamaran	m
T	Sarat	m
H	<i>Depth</i>	m
S	Jarak antara <i>demihull</i> katamaran diukur dari <i>center line</i>	m
∇	Volume Displasemen	m ³
Δ	Displasemen kapal	kg
R _T	Tahanan total kapal	N
C _T	Koefisien tahanan total	R _T /(0,5ρAV ²)
R _R	Tahanan sisa	N
C _R	Koefisien tahanan sisa	R _R /(0,5ρAV ²)
R _w	Tahanan gelombang	N
C _w	Koefisien tahanan gelombang	R _w /(0,5ρAV ²)
C _F	Koefisien tahanan gesek	garis korelasi ITTC '57
C _B	Koefisien blok	
C _P	Koefisien <i>prismatic</i>	
C _m	Koefisien <i>midship</i>	
C _{WP}	Koefisien <i>water plane</i>	
g	Percepatan gravitasi	9,81 m/s ²
ρ	Koefisien kerapatan	air tawar untuk model 1000 kg/m ³
ν	Viskositas kinematis	1.14×10 ⁻⁶ m ² /s