

**PENGARUH VARIASI BENTUK HALUAN DAN SUDUT *STEM*
TERHADAP HAMBATAN TOTAL PADA KAPAL BUS AIR 19 METER
MENGUNAKAN CFD**

TUGAS AKHIR



YUKI BERNANDO ZEBUA

NIM.2101030017

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI MARITIM
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG**

2026

**PENGARUH VARIASI BENTUK HALUAN DAN SUDUT *STEM*
TERHADAP HAMBATAN TOTAL PADA KAPAL BUS AIR 19 METER
MENGUNAKAN CFD**

Tugas Akhir

Tugas Akhir diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Perkapalan



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI MARITIM
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG**

2026

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

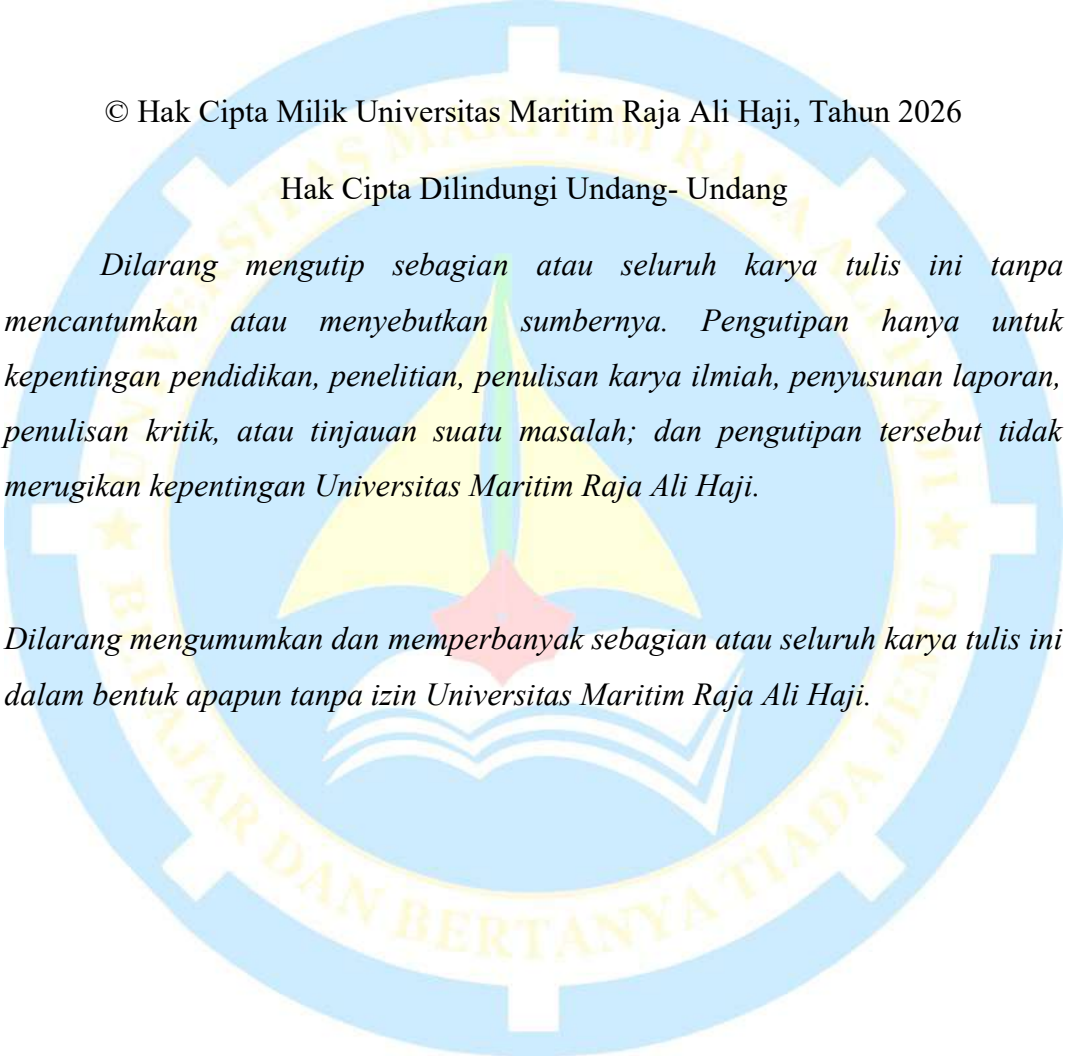
Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir berjudul “Pengaruh Variasi Bentuk Haluan Dan Sudut *Stem* Terhadap Hambatan Total Pada Kapal Bus Air 19 Meter Menggunakan CFD” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang berlaku dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, 13 Januari 2026



Yuki Bernando Zebua
NIM 21010300017



© Hak Cipta Milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tahun 2026

Hak Cipta Dilindungi Undang- Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Maritim Raja Ali Haji.

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Pengaruh Variasi Bentuk Haluan dan Sudut *Stem*
Terhadap Hambatan Total Pada Kapal Bus Air 19 Meter
Menggunakan CFD

Nama : Yuki Bernando Zebua

NIM : 2101030017

Program Studi : Teknik Perkapalan

Tanggal Persetujuan : 07 Januari 2026

Disetujui oleh,
Komisi Pembimbing



Muhd. Ridho Baihaque, S.T., M.Sc

(Ketua)



Ir. Eko Pratipto, S.T., M.Eng

(Anggota)

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Analisis Perbandingan Hambatan Antara Penambahan
Interceptor dan Tanpa *Interceptor* Melalui *Metode*
Computational Fluid Dynamic Pada Kapal Windflax-27

Nama : Eriyantoro

NIM : 2101030040

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Komisi Penguji sebagai bagian persyaratan yang diperlukan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Perkapalan, Jurusan Teknik Industri dan Maritim, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji.

KOMISI PENGUJI

Ketua	: Muhd. Ridho Baihaque, S.T., M.Sc	()
Anggota I	: Deny Nusyirwan, S.T., M.Sc	()
Anggota II	: Firman Apriansyah, S.Si., M.T	()
Anggota III	: Ir. Eko Prayetno, S.T., M.Eng	()
Anggota IV	: Ir. Anton Hekso Yunianto, S.T., M.Si	()

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri dan Maritim



Deny Nusyirwan, S.T., M.Sc
NIP. 197803162024211006

see 23/1

Tanggal Ujian: 14 Januari 2026

Tanggal Lulus: 14 Januari 2026

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan penyertaan-Nya sehingga proposal penelitian berjudul **“Pengaruh Variasi Bentuk Haluan dan Sudut Stem terhadap Hambatan Total pada Kapal Bus Air 19 Meter Menggunakan CFD”** dapat disusun sebagai salah satu syarat melanjutkan penyusunan skripsi pada Program Studi Teknik Perkapalan, Universitas Maritim Raja Ali Haji. Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak, sehingga penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi:

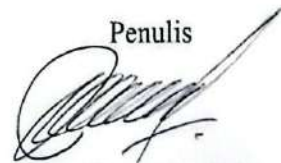
1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu menolong dan menguatkan agar penulis selalu semangat dan damai sejahtera dalam proses menyelesaikan tugas akhir.
2. Kedua orang tua bapak Asa Ari Zebua dan Ibu Derlita Bondar yang tercinta, yang telah mendukung, mendoakan serta memberikan nasihat dengan penuh perhatian. Sehingga penulis tetap semangat dan fokus dalam menyelesaikan proposal ini untuk mencapai tujuan dan harapan kedua orang tua kepada penulis.
3. Oppung, tulang, nantulang, maktua, paktua, kakak Yenni dan Yanna, adikku Doli, Jesika yang selalu memotivasi penulis agar semangat dan jangan pernah menyerah dalam berproses.
4. Ibu Martaleli Bettiza., S.Si., M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman Universitas Maritim Raja Ali Haji.
5. Bapak Muhd. Ridho Baihaque, S.T., M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan Universitas Maritim Raja Ali Haji.
6. Bapak Muhd. Ridho Baihaque, S.T., M.Sc selaku Pembimbing 1 yang telah membimbing dan memberikan arahan, kritik dan saran, serta membantu jalannya proses penyusunan penelitian tugas akhir ini dengan baik.
7. Bapak Ir.Eko Prayetno, S.T., M.Eng selaku pembimbing 2 yang telah memberikan arahan, koreksi, saran dan solusi, serta masukkan dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan baik.

8. Seluruh Dosen Teknik Perkapalan Universitas Maritim Raja Ali Haji yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan, nasihat, motivasi, serta pendidikan karakter yang baik kepada penulis selama proses perkuliahan.
9. Teman – teman seperjuangan Teknik Perkapalan angkatan 2021 yang telah banyak mendukung, membantu penulis dalam pembelajaran, dan penyusunan penelitian tugas akhir ini dengan lancar serta adek farhan yang mensupport penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
10. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Teman – teman Persekutuan Mahasiswa Kristen (PMK TanjungPinang) serta PERKANTAS yang selalu mendoakan penulis untuk mencapai kelulusan.
11. Penulis mengucapkan terima kasih kepada keluarga Danny Rumah Horbo, dan teman – teman Kelompok Kecil Disciples Andreas M simanullang, Lysna Siahaan, Deli Marpaung dan kakak Sairama yang selalu mendukung dan mendoakan penulis dalam penulisan tugas akhir.
12. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Ade yang telah senantiasa memberikan dukungan, dan semangat selama penulis menjalani proses akademik, yang secara tidak langsung berkontribusi pada penyelesaian tugas akhir ini.
13. Yuki Bernando Zebua yang telah berjuang dan bertahan sejauh ini, tetap sehat dan kuat perjalanan masih panjang untuk kita lalui bersama.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan penelitian selanjutnya. Besar harapan penulis agar tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu Teknik Perkapalan dan bermanfaat bagi para pembacanya.

Tanjungpinang, 13 Januari 2026

Penulis



Yuki Bernando Zebua

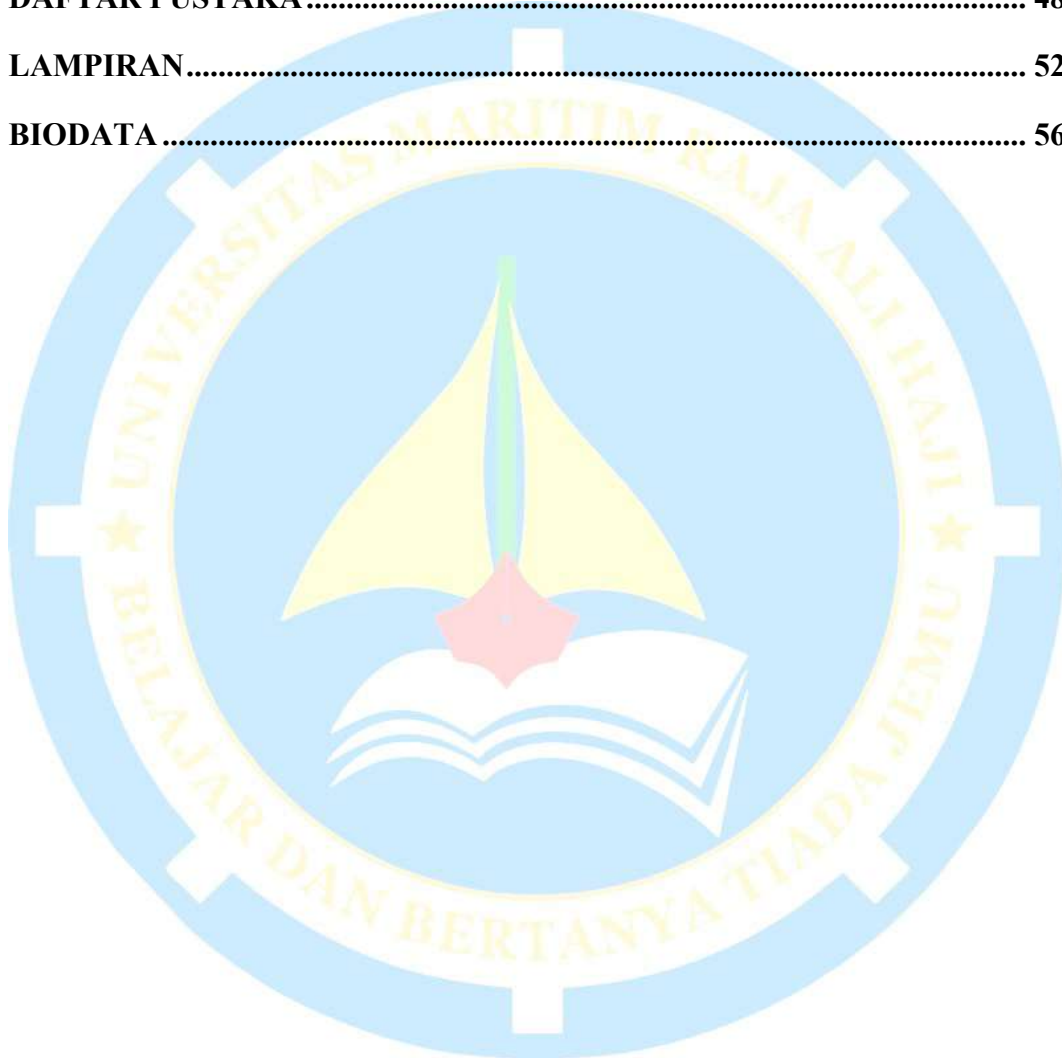
NIM. 2101030017

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Batasan Penelitian.....	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN LITERATUR	4
A. Tinjauan Pustaka	4
B. Landasan Teori.....	10
1. Kapal Bus Air.....	10
2. Haluan Kapal.....	11
3. <i>Stem</i> Haluan Kapal.....	14
C. Gelombang Laut.....	14
D. Hambatan Kapal	15
E. Savitsky Method	18
F. <i>Computational Fluid Dynamics (CFD)</i>	20

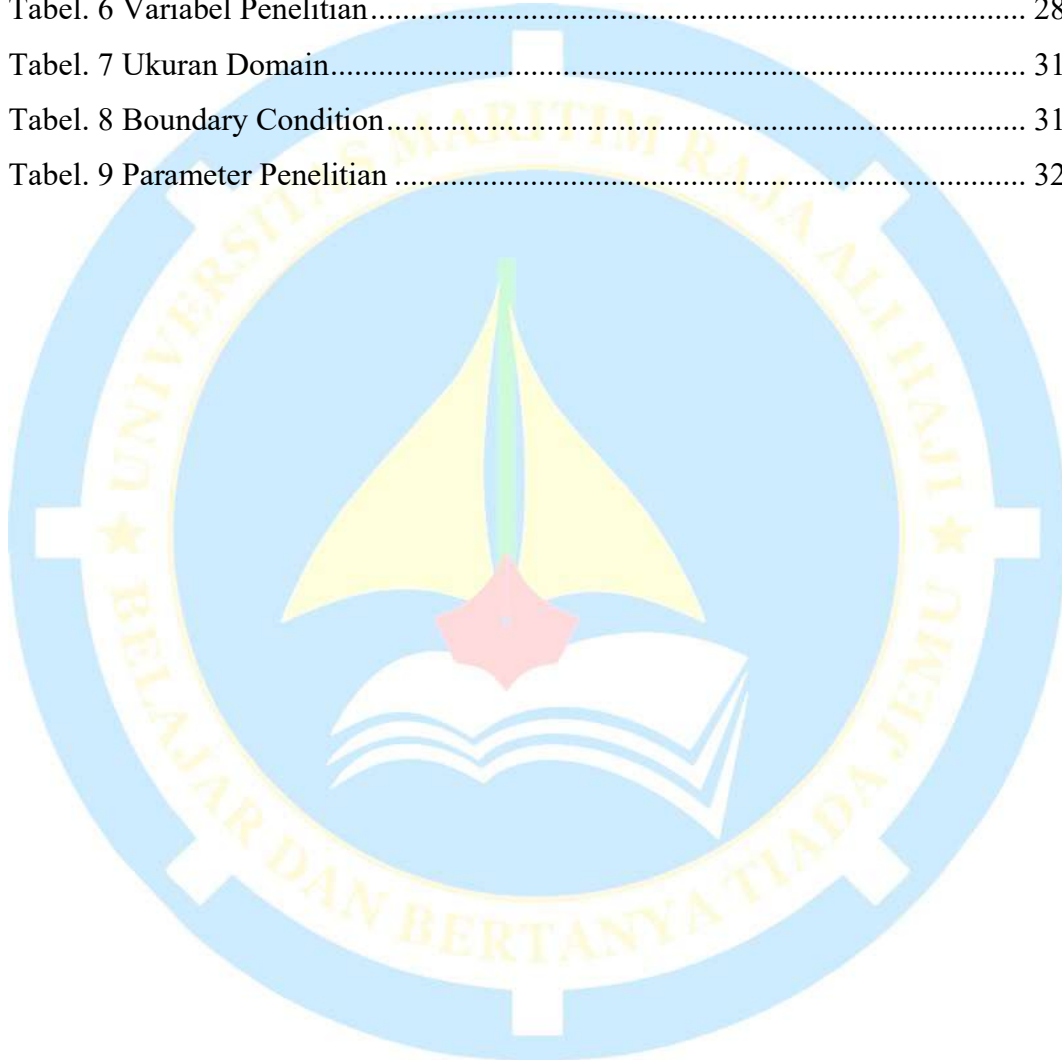
BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Tempat dan Waktu Penelitian	21
B. Alat Yang Digunakan	22
C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	22
1. Studi Literatur	23
2. Pengumpulan Data	23
3. Pemodelan Geometri Kapal	24
4. Variasi Bentuk Haluan	25
D. Perancangan Sistem	28
1. Variabel Penelitian	28
2. Skema Pengujian	29
E. Analisis Data	32
1. Parameter Penelitian	32
2. Analisis Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
A. Hasil Simulasi (CFD)	34
1. Tren Hambatan Terhadap Kecepatan Kapal	34
2. Hasil Simulasi Kecepatan 18 Knot	35
3. Hasil Simulasi Kecepatan 20 Knot	36
4. Hasil Simulasi Kecepatan 22 Knot	37
B. Validasi Hasil CFD dengan Metode Savitsky	38
1. Perbandingan Hambatan Kecepatan 18 Knot	38
2. Perbandingan Hambatan Kecepatan 20 Knot	40
3. Perbandingan Hambatan Kecepatan 22 Knot	41
C. Pembahasan	42
1. Pengaruh Bentuk Haluan dan Stem (<i>Vs 18 Knot</i>)	42

2. Pengaruh Bentuk Haluan dan <i>Stem</i> (<i>Vs 20 Knot</i>).....	43
3. Pengaruh Bentuk Haluan dan <i>Stem</i> (<i>Vs 22 Knot</i>)	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
A.Kesimpulan	46
B. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	52
BIODATA.....	56



DAFTAR TABEL

Tabel. 1 Penelitian Terdahulu	8
Tabel. 2. Karakteristik Kinerja Hidrodinamika Berbagai Bentuk Haluan Kapal .	13
Tabel. 3 Gelombang Laut.....	15
Tabel. 4 Alat yang digunakan	22
Tabel. 5 Specifications Kapal.....	24
Tabel. 6 Variabel Penelitian.....	28
Tabel. 7 Ukuran Domain.....	31
Tabel. 8 Boundary Condition.....	31
Tabel. 9 Parameter Penelitian	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar. 1 Kapal Bus Air	10
Gambar. 2 Tipe <i>Rake Bow</i>	11
Gambar. 3 Tipe <i>Axe Bow</i>	12
Gambar. 4 Tipe <i>Inverted Bow</i>	13
Gambar. 5 Sudut Stem	14
Gambar. 6 Grafik Tahanan.....	16
Gambar. 7 Grafik Komponen Tahanan	17
Gambar. 8 Peta Lokasi Penelitian.....	21
Gambar. 9 Tampak Fakultas FTTK UMRAH	21
Gambar. 10 Diagram Alir	22
Gambar. 11 Bus Air 19 Meter.....	23
Gambar. 12 General Arrangement	24
Gambar. 13 Model Kapal.....	25
Gambar. 14 Geometri Original	25
Gambar. 15 Geometri Raked 45°	26
Gambar. 16 Geometri Raked 60°	26
Gambar. 17 Geometri Axe 85°	27
Gambar. 18 Geometri Axe 90°	27
Gambar. 19 Geometri Inverted 45°	27
Gambar. 20 Geometri Inverted 60°	28
Gambar. 21 Model Kapal 3D.....	30
Gambar. 22 Sudut Stem Geometri	33
Gambar. 23 Hasil Simulasi CFD.....	34
Gambar. 24 Hasil Kecepatan 18 Knot.....	35
Gambar. 25 Hasil Kecepatan 20 Knot.....	36
Gambar. 26 Hasil Kecepatan 22 Knot.....	37
Gambar. 27 Hasil Savitsky dan CFD (18)	39
Gambar. 28 Hasil Savitsky dan CFD (20)	40
Gambar. 29 Hasil Savitsky dan CFD (22)	41

LAMPIRAN

Lampiran. 1 Objek Penelitian	52
Lampiran. 2 Tahapan Simulasi CFD.....	52
Lampiran. 3 Tahapan Simulasi	52

