



**ANALISA PENGARUH SUDUT SERANG S1223 PADA  
LAMBUNG BIS AIR TERHADAP GAYA ANGKAT  
KAPAL**

**SKRIPSI**

**ADDIEN LOKA KIRANA  
1710313018**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN  
2021**



**ANALISA PENGARUH SUDUT SERANG S1223 PADA  
LAMBUNG BIS AIR TERHADAP GAYA ANGKAT  
KAPAL**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik**

**ADDIEN LOKA KIRANA  
1710313018**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN  
2021**

## HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

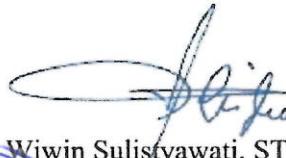
Nama : Addien Loka Kirana  
NIM : 1710313018  
Program Studi : Teknik Perkapalan  
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Sudut Serang S1223 Pada Lambung Bis Air Terhadap Gaya Angkat Kapal

Telah berhasil dipertahankan di hadapan para Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Novéndo Saputra, ST, M.Eng

Penguji Utama



Dr. Wiwin Sulistyawati, ST, MT

Penguji I



Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si

Dekan/Direktur



Purwo Joko Suranto, ST, MT

Penguji II



Dr. Wiwin Sulistyawati, ST, MT

Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 21 Juni 2021

## **HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING**

### **ANALISA PENGARUH SUDUT SERANG S1223 PADA LAMBUNG BIS AIR TERHADAP GAYA ANGKAT KAPAL**

**Dipersiapkan dan disusun oleh :**

**ADDIEN LOKA KIRANA**

**1710313018**

**Pembimbing 1**



**(Purwo Joko Suranto, ST, MT)**

**Pembimbing 2**



**(Dr. Wiwin Sulistyawati, ST, MT)**

**Mengetahui**

**Ketua Program Studi S1 Teknik Perkapalan**



**(Dr. Wiwin Sulistyawati, ST, MT)**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Addien Loka Kirana  
NIM : 1710313018  
Program Studi : Teknik Perkapalan

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketik sesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 21 Juni 2021

Yang menyatakan



(Addien Loka Kirana)

## **HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Addien Loka Kirana  
NIM : 171031301  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Perkapalan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Non ekslusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berikut ini yang berjudul :

### **ANALISA PENGARUH SUDUT SERANG S1223 PADA LAMBUNG BIS AIR TERHADAP GAYA ANGKAT KAPAL**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada Tanggal : 21 Juni 2021  
Yang Menyatakan



(Addien Loka Kirana)

**ANALISA PENGARUH SUDUT SERANG S1223 PADA LAMBUNG BIS  
AIR TERHADAP GAYA ANGKAT KAPAL**

**ADDIEN LOKA KIRANA**

**ABSTRAK**

Kapal adalah transportasi laut yang dipengaruhi oleh penggunaan bahan bakar saat beroperasi. Berkurangnya konsumsi bahan bakar dipengaruhi oleh kecilnya nilai hambatan suatu kapal. Penggunaan hidrofoil bertujuan untuk mengurangi hambatan saat kapal berlayar dengan kecepatan tinggi. Bis air merupakan transportasi laut yang membutuhkan kecepatan tinggi saat beroperasi. Analisa yang dilakukan menggunakan foil pada lambung bis air jenis katamaran HYSUCAT dengan menggunakan variasi sudut serang 0, 5, 10, 15 derajad dengan metode CFD pada aplikasi Ansys dan Maxsurf, Analisa ini bertujuan memilih satu sudut serang yang optimal untuk digunakan pada lambung kapal bis air. Lalu menggunakan lima variasi kecepatan untuk mengetahui nilai hambatan kapal terkecil.

**Kata Kunci:** Bis air, *drag*, *foil*, hambatan, *lift*, Sudut serang

***ANALYSIS OF THE EFFECT OF THE ANGLE OF ATTACK S1223 ON  
THE HUMB OF THE WATER BUS ON THE SHIP LIFTING FORCE***

**ADDIEN LOKA KIRANA**

***ABSTRACT***

Ships are sea transportation that is affected by the use of fuel when operating. The reduced fuel consumption is influenced by the small value of a ship's resistance. The use of hydrofoil aims to reduce drag when the ship is sailing at high speed. The water bus is a sea transportation that requires high speed when operating. The analysis was carried out using foil on the hull of the HYSUCAT catamaran water bus using variations in angles of attack 0, 5, 10, 15 degrees with the CFD method on the Ansys and Maxsurf applications. an optimal angle of attack for use on waterbus hulls. Then use five variations of speed to determine the value of the smallest ship resistance.

***Keywords:*** Water Bus, drag, foil, resistance, lift, angle of attack

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa, karena karunia, rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “ANALISA PENGARUH SUDUT SERANG S1223 PADA LAMBUNG BIS AIR TERRHADAP GAYA ANGKAT KAPAL”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam meraih gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Selaku penulis, penulis berterima kasih kepada pihak- pihak yang telah membantu penulis melalui bimbingan, arahan dan petunjuk yang sangat membantu suksesnya penyusunan skripsi ini. Penulis pun mengucapkan terima kasih khususnya kepada :

1. Orangtua dan keluarga yang telah memberikan dukungan rohani maupun jasmani
2. Ibu Dr. Erna Hernawati, Ak, CPMA, CA. Selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Ibu Dr. Wiwin Sulistyawati, ST MT. Selaku Kepala Program Studi dan dosen pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam perkuliahan dan juga penggerjaan skripsi ini.
5. Bapak Purwo Joko Suranto, ST MT. Selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam perkuliahan dan juga penggerjaan skripsi ini.
6. Bapak Ir. Iswadi Nur, MT, Bapak Ir. Amir Marasabessy, MT, Bapak Ir. Mohammad Rusdy Hatuwe, MT, Bapak Noverdo Saputra, ST MT, Bapak Drs. Bambang Sudjasta, ST MT dan dosen-dosen pengajar lainnya serta civitas akademika yang telah memberikan ilmu dalam perkuliahan.
7. Teman-teman WAKAP semua angkatan 2017 Alfian, Jhosua, Ulul, dan Maulana yang telah berkenan membagi informasi dalam perkuliahan dan penggerjaan skripsi ini.

8. Pihak lain yang terlibat dalam pengerajan skripsi ini tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

Penulis selaku penyusun skripsi ini, telah menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan tegur sapa, kritik dan saran guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan skripsi ini.

Demikian semoga Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sekalian, mahasiswa Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta maupun khalayak umum. Saya meminta maaf bila dalam penulisan skripsi ini terdapat kesalahan kata. Terima kasih.

Jakarta, 21 Juni 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1      Latar Belakang .....	1
1.2      Tujuan Penelitian.....	2
1.3      Rumusan Masalah .....	2
1.4      Ruang Lingkup.....	2
1.5      Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1      Landasan Teori.....	4
2.1.1      Bus Air (Water Bus).....	4
2.1.2      Katamaran .....	4
2.1.3      HYSUCAT .....	5
2.1.4      Hidrofoil .....	8
2.1.5      Pemilihan <i>Foil</i> .....	7
2.1.6      Penilitian Mengenai <i>Foil</i> S1223.....	10
2.1.7      Hambayan Kapal .....	11
2.1.8 <i>Froude Number</i> .....	12

2.1.9	<i>Reynolds Number</i> .....	13
2.1.10	Konsep Gaya Angkat dan Gaya Hambat.....	13
2.1.11	Sudut Serang .....	14
2.1.12	Metode <i>Computional Fluid Dynamics</i> (CFD)....	15
2.1.13	Pedoman ITTC untuk Penggunaan Aplikasi CFD pada Kapal.....	16
2.1.14	<i>Ansys CFX</i> .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>18</b>
3.1	Tahapan Persiapan .....	18
3.1.1	Pengumpulan Data dan Studi Literatur .....	19
3.2	Tahap Analisa.....	24
3.2.1	Pembuatan Model.....	24
3.2.2	Pengujian Model .....	24
3.2.3	Validasi.....	25
3.2.4	Tahap Analisa dan Pembahasan.....	26
3.3	Tahap Kesimpulan .....	26
	Flow Chart.....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>28</b>
4.1	Lambung Kapal .....	28
4.1.1	Pemodelan .....	28
4.1.2	Komputasi Domain dan <i>Meshing</i> .....	31
4.1.3	Simulasi CFD pada Model Kapal.....	33
4.2	<i>Foil</i> .....	36
4.2.1	Model <i>Foil</i> .....	36
4.2.2	Komputasi Domain dan <i>Meshing Foil</i> .....	37
4.2.3	Simulasi CFD pada <i>Foil</i> .....	38
4.3	Kapal Menggunakan <i>Foil</i> .....	45
4.3.1	Penggabungan Model (Pemodelan) .....	45
4.3.2	Domain dan <i>Meshing</i> Model Katamaran dengan <i>Foil</i> .....	46
4.3.3	Simulasi Model Katamaran dengan <i>Foil</i> .....	47
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>52</b>

5.1 Kesimpulan .....	52
5.2 Saran.....	52

**DAFTAR PUSTAKA**

**RIWAYAT HIDUP**

**LAMPIRAN**

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1.1 Karakteristik S1223 .....	10
Tabel 3.1.1 Tabel Ordinat S1223 .....	21
Tabel 3.1.2 Perbandingan <i>Lift</i> dan <i>Drag</i> S1223 Variasi Sudut.....	23
Tabel 4.1.1 Perhitungan Hambatan pada <i>Maxsurf</i> .....	30
Tabel 4.1.2 Nilai <i>Meshing</i> Model Katamaran.....	33
Tabel 4.1.3 Nilai Gaya hambat pada Model Kapal Sudut serang 0..	35
Tabel 4.2.1 Hasil Data <i>Mesh Foil</i> .....	38
Tabel 4.2.2 Nilai <i>Force</i> pada Sudut Serang 0 Derajad .....	41
Tabel 4.2.3 Nilai <i>Force</i> pada <i>Foil</i> Tiap Variasi Sudut Serang.....	43
Tabel 4.2.4 Perbandingan <i>Lift/Drag</i> .....	43
Tabel 4.3.1 Nilai <i>Meshing</i> Model Katamaran dengan <i>Foil</i> .....	47
Tabel 4.3.2 Nilai <i>Drag</i> pada Sudut 0 pada Model Kapal dengan <i>Foil</i>	49
Tabel 4.3.3 Nilai <i>Drag</i> Tiap Sudut Serang Pada Model Kapal dengan Foil	50
Tabel 4.3.4 Nilai Hambatan Tiap Kecepatan.....	51

## **DAFTAR GRAFIK**

Grafik 4.1.1 <i>Total Element</i> pada Model Kapal Terhadap <i>Drag</i> .....	36
Grafik 4.2.1 <i>Drag</i> pada <i>Foil</i> Sudut 0 Terhadap Jumlah Elemen .....	41
Grafik 4.2.2 <i>Lift</i> pada <i>Foil</i> Sudut 0 Terhadap Jumlah Elemen .....	42
Grafik 4.2.3 Perbandingan <i>Drag/Lift Foil</i> sudut 0 dengan Jumlah Elemen	42
Grafik 4.2.4 <i>Drag</i> dan <i>Lift</i> Tiap Variasi Sudut Serang pada <i>Foil</i> .....	43
Grafik 4.2.5 Perbandingan Nilai L/D .....	44
Grafik 4.3.1 <i>Drag</i> Sudut 0 pada Model Kapal dengan <i>Foil</i> .....	50
Grafik 4.3.2 <i>Drag</i> Tiap Variasi Sudut Pada Model Kapal dengan <i>Foil</i>	51
Grafik 4.3.3 Hambatan pada Tiap kecepatan .....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1 Bentuk Lambung Kapal Katamaran .....	4
Gambar 2.1.2 <i>Hydrofoil Supported Catamaran</i> .....	6
Gambar 2.1.3 Konfigurasi HYSUCAT.....	6
Gambar 2.1.4 Perbandingan HYSUCAT dengan Planing Katamaran	6
Gambar 2.1.5 Fase pada HYSUCAT .....	8
Gambar 2.1.6 Jenis Konfigurasi <i>Foil</i> pada Katamaran.....	8
Gambar 2.1.7 Gaya Aerodinamika pada <i>Airfoil</i> .....	14
Gambar 2.1.8 Sudut Serang pada <i>Airfoil</i> .....	15
Gambar 3.1.1 Rencana Umum Bis Air .....	19
Gambar 3.1.2 <i>Foil S1223</i> pada <i>Website</i> .....	20
Gambar 4.1.1 Desain Katamaran di <i>Maxsurf</i> .....	29
Gambar 4.1.2 <i>Linesplan</i> Katamaran di <i>Maxsurf</i> .....	29
Gambar 4.1.3 Model Katamaran pada <i>Software Ansys</i> .....	32
Gambar 4.1.4 Domain pada Lambung Katamaran.....	32
Gambar 4.1.5 <i>Meshing</i> pada lambung katamaran.....	33
Gambar 4.1.6 Hasil Akhir <i>Pre- processor</i> .....	34
Gambar 4.1.7 Hasil <i>Solver</i> Model Kapal di tahap <i>Pre-processor</i> ....	35
Gambar 4.2.1 <i>Foil S1223</i> di <i>ICEM CFD Ansys</i> .....	37
Gambar 4.2.2 Domain pada <i>Foil</i> .....	37
Gambar 4.2.3 <i>Meshing</i> pada <i>Foil</i> .....	38
Gambar 4.2.4 Hasil Akhir <i>Pre- Processor</i> pada <i>Foil</i> .....	39
Gambar 4.2.5 Hasil <i>Solver</i> Model <i>Foil</i> di tahap <i>Pre-Processor</i> .....	40
Gambar 4.3.1 Model <i>Foil</i> dengan Katamaran di <i>Maxsurf</i> .....	46
Gambar 4.3.2 Model Katamaran dengan <i>Foil</i> di <i>Ansys</i> .....	46
Gambar 4.3.3 Proses <i>Meshing</i> pada Model Katamaran dengan <i>Foil</i> .	47
Gambar 4.3.4 Hasil Model Kapal dengan <i>Foil</i> Tahap <i>Pre-Processor</i>	48
Gambar 4.3.5 Hasil Solver Model Kapal dengan <i>Foil</i> Tahap Processor	49

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 *Linesplan* Kapal

Lampiran 2 Lembar Konsultasi Pembimbing 1

Lampiran 3 Lembar Konsultasi Pembimbing 2

Lampiran 3 Surat Pernyataan Bebas Plagiarsm