



**ANALISIS PERBANDINGAN HAMBATAN KAPAL  
TRIMARAN TERHADAP *CONVENTIONAL SIDE HULL*  
DENGAN *SWATH SIDE HULL***

**SKRIPSI**

**CAESAR ALEXANDER GLEN A**

**1910313021**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
2023**



**ANALISIS PERBANDINGAN HAMBATAN KAPAL  
TRIMARAN TERHADAP *CONVENTIONAL SIDE HULL*  
DENGAN *SWATH SIDE HULL***

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**CAESAR ALEXANDER GLEN A**

**1910313021**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Caesar Alexander Glen A

NIM : 1910313021

Program Studi : Teknik Perkapalan

Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Hambatan Kapal Trimaran Terhadap  
*Conventional Side Hull* dengan *SWATH Side Hull*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan 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.




Dr. Ir. Fajri Ashfi Rahyan, ST, MT  
Penguji Utama



Ir. Amir Mirassabesy, MT  
Penguji Anggota



Dr. Wiwin Sulistyawati, ST, MT  
Penguji Pembimbing



Dr. Henry B H Sitorus, ST., MT  
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Wiwin Sulistyawati, ST, MT  
Kepala Program Studi  
Teknik Perkapalan

Ditetapkan di : Jakarta

## HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

### ANALISIS PERBANDINGAN HAMBATAN KAPAL TRIMARAN TERHADAP CONVENTIONAL SIDE HULL DENGAN SWATH SIDE HULL

Disusun Oleh :

Caesar Alexander Glen A

1910313021

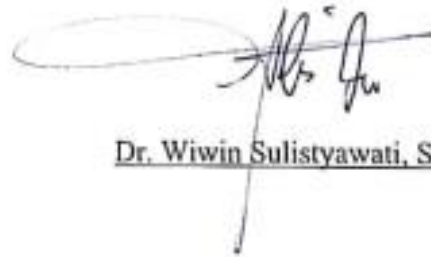
Menyetujui,

Pembimbing 1



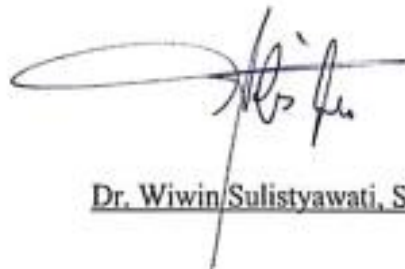
Fakhri Akbar Ayub, ST., M.Eng., Ph.D

Pembimbing 2



Dr. Wiwin Sulistyawati, ST. MT

Kepala Program Studi SI Teknik Perkapalan



Dr. Wiwin Sulistyawati, ST. MT

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Caesar Alexander Glen A  
NIM : 1910313021  
Program Studi : Teknik Perkapalan

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

Jakarta, 19 Juni 2023

Yang menyatakan,

The image shows a handwritten signature in black ink, which appears to be 'AGL'. To the right of the signature is a rectangular adhesive stamp. The stamp features the Garuda Pancasila, the national emblem of Indonesia, and the text '5000' at the top. Below the emblem, it says 'METERAI TEMPEL' and '60DEAAKX422211461'.

Caesar Alexander Glen A

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Caesar Alexander Glen A  
NIM : 1910313021  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Perkapalan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“ANALISIS PERBANDINGAN HAMBATAN KAPAL TRIMARAN  
TERHADAP CONVENTIONAL SIDE HULL DENGAN SWATH SIDE  
HULL”**

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 : 19 Juni 2023  
Yang menyatakan,



Caesar Alexander Glen A

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan dan menyusun penelitian berjudul “ANALISIS PERBANDINGAN HAMBATAN KAPAL TRIMARAN TERHADAP CONVENTIONAL SIDE HULL DENGAN SWATH SIDE HULL”. Keberhasilan penulisan penelitian ini tidak terlepas bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dr. Henry B H Sitorus, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik UPNVJ.
2. Dr. Wiwin Sulistyawati, ST, MT selaku Kaprodi Teknik Perkapalan.
3. Fakhri Akbar Ayub, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Pembimbing I yang selalu memberikan saran dan kritik kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian dengan baik dan hasil yang maksimal.
4. Dr. Wiwin Sulistyawati, ST, MT selaku Pembimbing I yang selalu memberikan saran dan kritik kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian dengan baik dan hasil yang maksimal.
5. Kepada Ellza Laelatun Nangimah yang senantiasa menemani penulis dan tetap memberi semangat dalam penelitian ini.
6. Orang tua yang sudah memberikan dukungan, doa, materi dan semangat kepada penulis.
7. Kepada Thea Cassandra Patricillia dan Juli Purnomo yang merupakan keluarga yang sudah bersedia membantu menyediakan *device* yang optimal untuk menyelesaikan penelitian ini.
8. Kepada Adhitya Satrio, Tegar Izzul Haq, Rafly Ridho, Kevin Bagus, Muhammad Rianza, Muhammad Rifqi serta anggota grup “KTV” lainnya yang sudah membantu dan memberi semangat kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
9. Kepada Alief Octova Aviandra, Akbar Lassandra Ramadhan, Mikayla Bunga, Nandhita, Shemi Imamah yang merupakan anggota grup “Hai” yang sudah senantiasa memberi semangat kepada penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.

10. Kepada orang yang meremehkan dan membenci saya selama penulisan penelitian ini.
11. Kepada diri sendiri yang tetap semangat dan *survive* dalam penulisan skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa penelitian ini terdapat banyak kekurangan baik dalam penyajian materi hingga sistematika penulisan, oleh karena itu penulis sangat terbuka untuk menerima saran dan kritik agar dapat melengkapi kekurangan yang ada. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat, menambah wawasan dan menjadi referensi untuk penelitian kedepannya di bidang Teknik Perkapalan.

Jakarta, 19 Juni 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	3
1.3 Perumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penelitian .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Trimaran .....	6
2.2 SWATH ( <i>Small Waterplane Area Twin Hull</i> ) .....	7
2.3 Hambatan Kapal .....	7
2.3.1 Hambatan Total .....	8
2.3.2 Hambatan Gesek ( <i>Frictional Resistance</i> ) .....	8
2.3.3 Hambatan Gelombang ( <i>Wave Making Resistance</i> ) .....	9
2.3.4 Hambatan Viskositas .....	9
2.4 Kecepatan Kapal .....	9
2.5 <i>Boundary Conditions</i> .....	10
2.6 Interferensi Kapal .....	10

<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>12</b>
3.1 Diagram Alir .....	12
3.1.1 Studi Literatur .....	13
3.1.2 Data Sekunder.....	13
3.1.3 Permodelan Lambung Trimaran .....	13
3.1.4 Validasi Model Lambung Trimaran.....	14
3.1.5 Memodifikasi Bentuk Lambung .....	14
3.1.6 Analisa Perbandingan Hambatan .....	14
3.2 Proses Analisis Model Trimaran.....	14
3.3 <i>Computational Fluid Dynamic (CFD)</i> .....	15
3.4 Ansys <i>CFX</i> .....	15
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>16</b>
4.1 Pemilihan Kapal Model .....	16
4.2 Permodelan Menggunakan Software Maxsurf Modeler Advanced .....	18
4.2.1 Permodelan Trimaran <i>Conventional Side Hull</i> .....	18
4.2.2 Permodelan pada <i>software</i> Rhino 6 .....	20
4.3 Analisis menggunakan <i>software</i> Ansys CFD.....	20
4.3.1 Boundary Condition.....	20
4.3.2 Penentuan Jumlah <i>Meshing</i> .....	21
4.3.3 Pengaturan Ansys <i>CFX</i> .....	22
4.4 Nilai Konvergensi .....	25
4.5 Validasi Model dan <i>Mean Devination</i> .....	26
4.6 Permodelan Variasi Model dengan Maxsurf Modeler .....	28
4.7 Hasil Hambatan Trimaran <i>Conventional Side Hull</i> dengan <i>SWATH Side Hull</i>	30
4.8 Analisis Perbandingan Hambatan Trimaran <i>Conventional Side Hull</i> dan <i>SWATH Side Hull</i> .....	31
4.8.1 Koefisien Hambatan Total ( <i>CT</i> ).....	31
4.8.2 Koefisien Hambatan Gesek( <i>CF</i> ) .....	32
4.8.3 Koefisien Hambatan Gelombang ( <i>CW</i> ) .....	33
4.8.4 Koefisien Hambatan Viskositas ( <i>CV</i> ).....	34
4.9 <i>Contour</i> Gelombang.....	35
4.10 Perhitungan Interferensi Kapal ( <i>IF</i> ).....	36
<b>BAB 5 SIMPULAN.....</b>	<b>39</b>

5.1	Kesimpulan .....	39
5.2	Saran .....	40

**DAFTAR PUSTAKA**

**RIWAYAT HIDUP**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Data Armada Kapal Nasional .....	1
Gambar 2.1 Variasi Trimaran .....	6
Gambar 2.2 Struktur Lambung SWATH .....	7
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	12
Gambar 4.1 <i>Lines Plan</i> trimaran .....	16
Gambar 4.2 Konfigurasi Trimaran .....	18
Gambar 4.3 <i>Setting Frame of Reference</i> .....	19
Gambar 4.4 Model Trimaran pada <i>Maxsurf Modeler</i> .....	19
Gambar 4.5 Geometri Trimaran <i>Conventional Side Hull</i> .....	20
Gambar 4.6 Model Trimaran yang sudah <i>solid</i> .....	20
Gambar 4.7 Boundary Conditions.....	21
Gambar 4.8 Hasil <i>meshing</i> .....	22
Gambar 4.9 Kondisi <i>inlet</i> .....	23
Gambar 4.10 Kondisi <i>outlet</i> .....	23
Gambar 4.11 Kondisi batas <i>top</i> .....	24
Gambar 4.12 Kondisi <i>bottom</i> dan <i>side</i> .....	24
Gambar 4.13 <i>Residual Target</i> .....	25
Gambar 4.15 Bentuk lambung SWATH .....	28
Gambar 4.16 Geometri Trimaran SWATH <i>Side Hull</i> .....	29
Gambar 4.17 Model Trimaran SWATH <i>Side Hull</i> yang sudah <i>solid</i> .....	30
Gambar 4.18 <i>Contour</i> gelombang Trimaran <i>conventional side hull</i> pada <i>fr</i> 0,1 ...	36
Gambar 4.19 <i>Contour</i> gelombang Trimaran SWATH <i>side hull</i> pada <i>fr</i> 0,1 .....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rumus Hambatan Total .....	8
Tabel 2.2 Koefisien Hambatan Total .....	8
Tabel 2.3 Hambatan Gesek .....	8
Tabel 2.4 Hambatan Gelombang.....	9
Tabel 2.5 Koefisien Hambatan Viskostitas.....	9
Tabel 2.6 Faktor Bentuk.....	9
Tabel 2.7 Rumus Kecepatan Kapal .....	10
Tabel 3.1 Ukuran Data Kapal .....	13
Tabel 4.1 Ukuran pokok kapal .....	16
Tabel 4.2 Konfigurasi trimaran .....	17
Tabel 4.3 tabel nilai konvergen.....	26
Tabel 4.4 Hasil validasi.....	27
Tabel 4.5 Tabel lambung SWATH .....	29
Tabel 4.6 Tabel hasil Trimaran <i>Conventional Side Hull</i> pada <i>ansys CFX</i> .....	30
Tabel 4.7 Tabel hasil Trimaran <i>SWATH Side Hull</i> pada <i>ansys CFX</i> .....	30
Tabel 4.8 Hasil perbandingan <b>CT</b> .....	31
Tabel 4.9 Hasil perbandingan ( <b>CF</b> ) .....	32
Tabel 4.10 Hasil perbandingan ( <b>CW</b> ).....	33
Tabel 4.11 Hasil perbandingan ( <b>CV</b> ) .....	34
Tabel `4.12 Hasil interferensi trimaran <i>conventional side hull</i> Jingbei Jia dan Zhi Zhong (2022).....	37
Tabel 4.13 Hasil interferensi <i>swath side hull</i> .....	37

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik <i>Grid Independence</i> .....	26
Grafik 4.2 Validasi .....	27
Grafik 4.3 Koefisien Hambatan Total .....	31
Grafik 4.4 Koefisien Hambatan Gesek .....	32
Grafik 4.5 Koefisien Hambatan Gelombang.....	33
Grafik 4.6 Koefisien Hambatan Viskositas .....	34
Grafik 4.7 Koefisien Hambatan Total Interferensi .....	37

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Lembar Konsultasi Pembimbing I.....	45
Lampiran 2 Lembar Konsultasi Pembimbing II.....	47
Lampiran 3 Surat Pernyataan Bebas Plagiarisme .....	49
Lampiran 4 Hasil Turnitin.....	50