



**MODIFIKASI DESAIN LAMBUNG KAPAL PENUMPANG  
*MONOHULL* MENJADI KATAMARAN DALAM  
MEMINIMALISASI HAMBATAN**

**SKRIPSI**

**IVORY GIYAN MITARI**

**1710313001**

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



**MODIFIKASI DESAIN LAMBUNG KAPAL PENUMPANG  
*MONOHULL* MENJADI KATAMARAN DALAM  
MEMINIMALISASI HAMBATAN**

**SKRIPSI**

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

**IVORY GIYAN MITARI**

**1710313001**

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

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

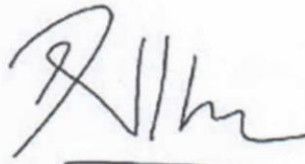
Nam : Ivory Giyan Mitari

NIM : 1710313001

Program Studi : Teknik Perkapalan

Judul Skripsi : MODIFIKASI DESAIN LAMBUNG KAPAL PENUMPANG  
*MONOHULL* MENJADI KATAMARAN DALAM  
MEMINIMALISASI HAMBATAN.

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.



Noverdo Saputra, ST. M.Eng.  
Penguji Utama



Dr. Wiwin Sulistyawati, ST. MT.  
Penguji Pembimbing



Purwo Joko Suranto, ST. MT.  
Penguji Pembimbing



Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc, M.Si  
Dekan



Dr. Wiwin Sulistyawati, ST. MT.  
Ka. Prodi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 21 Juni 2021

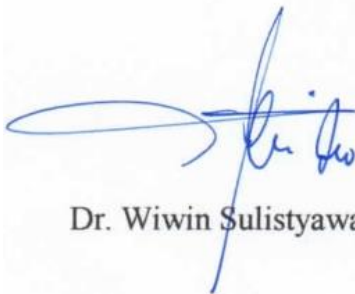
## HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

MODIFIKASI DESAIN LAMBUNG KAPAL PENUMPANG *MONOHULL*  
MENJADI KATAMARAN DALAM MEMINIMALISASI HAMBATAN

Disusun Oleh:  
IVORY GIYAN MITARI  
1710313001

Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Wiwin Sulistyawati, ST. MT.

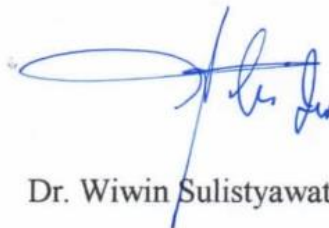
Pembimbing II



Purwo Joko Suranto, ST. MT.

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Perkapalan



Dr. Wiwin Sulistyawati, ST. MT.

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Ivory Giyan Mitari

NIM : 1710313001

Program Studi : Teknik Perkapalan

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

Jakarta, 21 Juli 2021

Yang menyatakan,



Ivory Giyan Mitari

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

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

Nama : Ivory Giyan Mitari  
NIM : 1710313001  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : S1 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:

**“MODIFIKASI DESAIN LAMBUNG KAPAL PENUMPANG *MONOHULL*  
MENJADI KATAMARAN DALAM MEMINIMALISASI HAMBATAN”**

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 Juli 2021

Yang menyatakan,



Ivory Giyan Mitari

# MODIFIKASI DESAIN LAMBUNG KAPAL PENUMPANG *MONOHULL* MENJADI KATAMARAN DALAM MEMINIMALISASI HAMBATAN

IVORY GIYAN MITARI

## ABSTRAK

Sejalan dengan perkembangan teknologi, banyak penelitian yang mengarah pada faktor-faktor yang mempertimbangkan perencanaan bentuk lambung kapal. Oleh karena itu, inovasi dalam perencanaan bentuk lambung menjadi dasar utama untuk memperoleh lambung yang dinilai efisien dalam mengurangi hambatan kapal dan konsumsi bahan bakar. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi desain *monohull* dan memodifikasi menjadi katamaran dengan tetap mempertahankan LOA dan *Displacement*. Model kapal yang digunakan adalah kapal penumpang *Monohull* dengan *rounded shape* dan dimodifikasi menjadi katamaran dengan bentuk *chine*. Lambung simetris *chine* ditentukan geladak yang menyambung kedua lambung dengan rasio panjang S/L 0,3. Investigasi hidrodinamik dan perhitungan model menggunakan *Computational Fluid Dynamic* (CFD) dengan *software* ANSYS. Analisis hidrodinamik pada kedua lambung dilakukan terhadap komponen hambatan total, hambatan viskositas, hambatan *friction*, dan hambatan gelombang dengan variasi bilangan *Froude*: 0.3: 0.5: 0.7: 0.9 dan 1.2. Dari hasil analisis didapatkan perhitungan nilai koefisien hambatan katamaran dengan jenis lambung *chine* lebih kecil dibandingkan dengan *monohull*. Fn 0.7 pada S/L 0.3, katamaran menghasilkan koefisien hambatan yang lebih menguntungkan daripada kecepatan yang lain. Perbandingan rata-rata dari koefisien hambatan total ( $C_T$ ) monohull dan katamaran pada LOA dan *displacement* yang sama didapatkan penurunan koefisien hambatan total sebesar 45 %.

**Kata kunci:** Penumpang *Monohull*, Katamaran, *Hull-Chine*, CFD

# ***HYDRODYNAMIC ANALYSIS IN REDESIGNING A MONOHULL PASSENGER SHIP INTO A CATAMARAN***

**IVORY GIYAN MITARI**

## ***ABSTRACT***

*In line with technological developments, many studies have led to the factors that consider hull shape planning. Therefore, innovations in hull form planning are the primary basis for obtaining a hull that is considered efficient in reducing ship resistance and fuel consumption. This study aims to modify the design of a monohull and transform it into a catamaran while maintaining LOA and Displacement ratio. The ship model used is the Monohull passenger ship with a rounded shape and modified to become a catamaran with a chine shape. The hull chine symmetrical was determined by stagger to the length ratio of S/L 0.3. The hydrodynamic investigations and calculations of models using Computational Fluid Dynamic (CFD) with ANSYS commercial tools. Analysis hydrodynamic on both hulls carried out on the components of total resistance, viscous resistance, friction resistance, and wave resistance with variations of Froude number: 0.3: 0.5: 0.7: 0.9 and 1.2. From the results of the analysis, it is found that the calculation of the coefficient of resistance on the catamaran with the Chine hull is smaller than the monohull. Fn 0.7 at S/L 0.3, the catamaran produces a resistance coefficient that is more favorable than the other speeds. The average comparison of the total resistance coefficient ( $C_T$ ) of monohulls and catamarans at the same LOA and displacement shows a decrease in the total resistance coefficient of 45%.*

**Keywords:** *Monohull passenger, Catamaran, Hull-Chine, CFD*



## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur Kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan nikmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “MODIFIKASI DESAIN LAMBUNG KAPAL PENUMPANG *MONOHULL* MENJADI KATAMARAN DALAM MEMINIMALISASI HAMBATAN” yang mana skripsi ini merupakan syarat kelulusan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Penulis juga menyampaikan banyak terimakasih terhadap pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini. Ucapan terimakasih kepada:

1. Dr. Erna Hernawati Ak, CPMA,CA. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
2. Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc, M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Dr. Wiwin Sulistyawati, ST. MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Dan juga selaku pembimbing I yang telah mengarahkan serta membimbing sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Purwo Joko Suranto, ST. MT. selaku Pembimbing II yang telah membantu mengarahkan dalam langkah langkah penyelesaian skripsi ini.
5. Kedua orang tua serta keluarga yang tidak henti-hentinya memberikan doa, memberi masukan dan juga memberi semangat terbaik kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga dapat membanggakan dan dapat mengangkat derajat keluarga melalui gelar yang didapatkan.
6. Himpunan Mahasiswa Teknik Perkapalan, khususnya Maritim 2017 yang telah selalu ada dan saling mendukung dalam proses pengerjaan skripsi ini.
7. Keluarga Besar Resimen Mahasiswa Satuan UPN Veteran Jakarta yang telah memberikan hiburan, pembelajaran, dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

8. Terimakasih juga kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan banyak dukungan, pembelajaran dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, kritik dan saran diperlukan untuk menyempurnakan penulisan skripsi ini juga dapat menjadi referensi terbaik dalam penelitian kedepannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat tidak hanya untuk penulis akan tetapi dapat bermanfaat untuk pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Jakarta, 21 Juli 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN 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>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Bentuk Lambung Kapal.....	5
2.1.1 Kapal Lambung Tunggal atau <i>Monohull</i> .....	5
2.1.2 Katamaran.....	5
2.2 Kecepatan Kapal.....	7
2.3 Hambatan Kapal .....	7
2.3.1 Koefisien Hambatan Kapal .....	7
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>9</b>
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	9
3.2 Proses Analisis Model Kapal .....	11
3.3 <i>Computational Fluid Dynamic</i> .....	11

3.4	Ansys CFX .....	12
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>13</b>
4.1	Pemilihan Model .....	13
4.2	Pemodelan kapal dengan <i>Software Maxsurf Modeler Advanced</i> .....	14
4.2.1	<i>Monohull</i> .....	14
4.2.2	Katamaran .....	16
4.3	Perhitungan Hambatan <i>Software Maxsurf Resistance</i> .....	19
4.4	Analisa pada <i>Software Ansys</i> .....	20
4.4.1	<i>Boundary Conditions</i> .....	20
4.4.2	Penentuan Jumlah <i>Meshing</i> .....	21
4.4.3	Perhitungan pada <i>Ansys CFX</i> .....	21
4.4.4	Nilai Konvergensi .....	23
4.4.5	Variasi Kecepatan .....	24
4.5	Perhitungan Koefisien Hambatan Kapal .....	25
4.6	<i>Contour</i> Gelombang .....	28
4.6.1	<i>Contour</i> Model <i>Monohull</i> .....	29
4.6.2	<i>Contour</i> Model Katamaran .....	32
<b>BAB V SIMPULAN .....</b>		<b>36</b>
5.1	Kesimpulan .....	36
5.2	Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>RIWAYAT HIDUP</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Ukuran Pokok Kapal KM. Petrus Sianturi .....	14
Tabel 4.2 Ukuran Utama <i>Monohull</i> .....	15
Tabel 4.3 Ukuran Utama Katamaran .....	17
Tabel 4.4 Ukuran Utama Kapal Model.....	19
Tabel 4.5 Kecepatan Kapal Model .....	19
Tabel 4.6 Data Konvergensi <i>Monohull</i> .....	23
Tabel 4.7 Data Konvergensi Katamaran .....	24
Tabel 4.8 Data <i>Force</i> Variasi Kecepatan .....	24
Tabel 4.9 Data Perhitungan Koefisien Hambatan Total .....	25
Tabel 4.10 Data Perhitungan Koefisien Viskositas .....	26
Tabel 4.11 Data Perhitungan Koefisien <i>Friction</i> .....	27
Tabel 4.12 Data Perhitungan Koefisien Hambatan Gelombang .....	28

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis Lambung Katamaran Dan <i>Monohull</i> .....	5
Gambar 2.2 Aliran Fluida Terhadap Katamaran .....	6
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	9
Gambar 4.1 <i>Lines Plan</i> KM. Petrus Sianturi.....	13
Gambar 4.2 <i>Lines plan Monohull</i> .....	16
Gambar 4.3 Model kapal 3D <i>Monohull</i> .....	16
Gambar 4.4 Penentuan Jarak Geladak Katamaran .....	17
Gambar 4.5 <i>Lines Plan</i> Katamaran.....	18
Gambar 4.6 Model kapal 3D Katamaran .....	18
Gambar 4.7 Tampilan <i>Boundary Conditions Monohull</i> .....	20
Gambar 4.8 Tampilan <i>Boundary Conditions</i> Katamaran.....	21
Gambar 4.9 Grafik <i>Running Analisis Residual Target</i> .....	22
Gambar 4.10 Grafik Konvergensi <i>monohull</i> .....	23
Gambar 4.11 Grafik Konvergensi Katamaran.....	24
Gambar 4.12 Grafik Koefisien Hambatan Total .....	25
Gambar 4.13 Grafik Koefisien Viskositas .....	26
Gambar 4.14 Grafik Koefisien <i>Friction</i> .....	27
Gambar 4.15 Grafik Koefisien Hambatan Gelombang.....	28
Gambar 4.16 <i>Contour Monohull Froude Number 0.3</i> .....	29
Gambar 4.17 <i>Contour Monohull Froude Number 0.5</i> .....	30
Gambar 4.18 <i>Contour Monohull Froude Number 0.7</i> .....	31
Gambar 4.19 <i>Contour Monohull Froude Number 0.9</i> .....	31
Gambar 4.20 <i>Contour Monohull Froude Number 1.2</i> .....	32
Gambar 4.21 <i>Contour Katamaran Froude Number 0.3</i> .....	33
Gambar 4.22 <i>Contour Katamaran Froude Number 0.5</i> .....	33
Gambar 4.23 <i>Contour Katamaran Froude Number 0.7</i> .....	34
Gambar 4.24 <i>Contour Katamaran Froude Number 0.9</i> .....	35
Gambar 4.25 <i>Contour Katamaran Froude Number 1.2</i> .....	35

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Lembar Konsultasi Pembimbing I
Lampiran 2	Lembar Konsultasi Pembimbing II
Lampiran 3	Surat Pernyataan Bebas Plagiarism
Lampiran 4	Hasil Turnitin