



**ANALISIS PENGGUNAAN *STEP HULL* PADA
MONOHULL DAN KATAMARAN DENGAN VARIASI
SUDUT TERHADAP HAMBATAN MENGGUNAKAN
METODE CFD**

SKRIPSI

**MOCHAMAD ALDIYANSYAH DAHLAN
1910313040**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN
2023**



**ANALISIS PENGGUNAAN *STEP HULL* PADA
MONOHULL DAN KATAMARAN DENGAN VARIASI
SUDUT TERHADAP HAMBATAN MENGGUNAKAN
METODE CFD**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

MOCHAMAD ALDIYANSYAH DAHLAN

1910313040

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN

2023

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Mochamad Aldiyansyah Dahlan
NIM : 1910313040
Program Studi : Teknik Perkapalan
Judul Skripsi : Analisis Penggunaan *Step Hull* pada *Monohull* dan
Katamaran Dengan Variasi Sudut Terhadap Hambatan
Menggunakan Metode CFD

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



Drs. Bambang Sudjasta, ST. MT, IPM

Penguji Utama



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

Penguji Anggota



Purwo Joko Suranto, ST, MT, IPM

Penguji 1 (Pembimbing)



Dr. Henry B H Sitorus, ST. MT

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Wiwin Sulistyawati, ST, MT

Kepala Program Studi
Teknik Perkapalan

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 21 Juni 2023

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS PENGGUNAAN STEP HULL PADA MONOHULL DAN
KATAMARAN DENGAN VARIASI SUDUT TERHADAP HAMBATAN
MENGUNAKAN METODE CFD

Disusun Oleh :

MOCHAMAD ALDIYANSYAH DAHLAN

1910313040

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



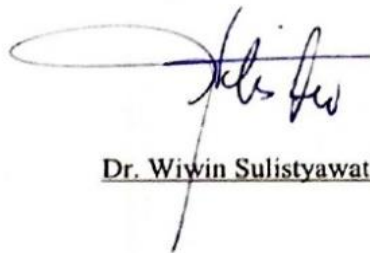
Purwo Joko Suranto, ST. MT, IPM



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

Mengetahui,

Kepala Program Studi S1 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 : Mochamad Aldiyansyah Dahlan

NIM : 1910313040

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, 13 Juni 2023

Yang menyatakan,



Mochamad Aldiyansyah Dahlan

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Mochamad Aldiyansyah Dahlan
NIM : 1910313040
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:

**“ANALISIS PENGGUNAAN *STEP HULL* PADA *MONOHULL* DAN
KATAMARAN DENGAN VARIASI SUDUT TERHADAP HAMBATAN
MENGUNAKAN METODE CFD”**

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 : 13 Juni 2023

Yang menyatakan,



Mochamad Aldiyansyah Dahlan

ANALISIS PENGGUNAAN *STEP HULL* PADA *MONOHULL* DAN KATAMARAN DENGAN VARIASI SUDUT TERHADAP HAMBATAN MENGGUNAKAN METODE CFD

MOCHAMAD ALDIYANSYAH DAHLAN

ABSTRAK

Lambung kapal merupakan badan dari kapal. Lambung kapal memiliki kekuatan apung yang mencegah kapal dari tenggelam. Perancangan bentuk lambung kapal penting dalam produksi kapal, karena mempengaruhi stabilitas kapal, kecepatan rencana kapal, konsumsi bahan bakar, draft/kedalaman yang dibutuhkan dalam kaitannya dengan dermaga untuk melihat kedalaman air tempat kapal berlayar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hambatan pada kapal *monohull* dengan menggunakan variasi sudut *step hull* dan kapal model katamaran dengan modifikasi *step hull*. Penelitian ini menggunakan metode *computational fluid dynamic* atau CFD dengan bantuan *software* Ansys CFX yang digunakan untuk digunakan untuk memodelkan, menganalisis, dan memprediksi perilaku aliran fluida, transfer panas, dan fenomena terkait di berbagai aplikasi. Dalam penelitian ini kapal *monohull* dan katamaran dimodifikasi menggunakan *step hull* dengan variasi sudut 120°, 150° dan 180°. pada kecepatan 8,05, 11,502 dan 14,96 m/s didapati bahwa katamaran dengan modifikasi *step hull* mengalami persentase rata-rata penurunan hambatan 6,11%, sudut 180° mengalami persentase rata-rata penurunan hambatan 1,7%, sudut 150° mengalami persentase rata-rata penurunan hambatan 1,14% sedangkan sudut 120° tidak mengalami penurunan hambatan.

Kata kunci: lambung, *step hull*, CFD

**ANALYSIS OF THE USE OF STEP HULL ON MONOHULL AND
CATAMARAN WITH ANGLE VARIATION ON DRAG USING CFD
METHOD**

MOCHAMAD ALDIYANSYAH DAHLAN

ABSTRACT

The hull is the body of the ship. The hull has a buoyant force that prevents the ship from sinking. The design of the hull shape is important in ship production, because it affects ship stability, ship plan speed, fuel consumption, draft / depth required in relation to the dock to see the depth of water where the ship sails. This study aims to analyze the resistance of monohull ships using variations in the angle of the step hull and catamaran model ships with step hull modifications. This research uses the computational fluid dynamic or CFD method with the help of Ansys CFX software which is used to model, analyze, and predict fluid flow behavior, heat transfer, and related phenomena in various applications. In this study, monohull and catamaran vessels were modified using a step hull with angle variations of 120°, 150° and 180°. At speeds of 8.05, 11.502 and 14.96 m/s, it was found that catamarans with modified step hulls experienced an average percentage decrease in drag of 6.11%, 180° angle experienced an average percentage decrease in drag of 1.7%, 150° angle experienced an average percentage decrease in drag of 1.14% while 120° angle did not experience a decrease in drag.

Keywords: hull, step hull, CFD

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrohim

Dengan mengucapkan rasa puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan segala karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penegerjaan skripsi yang berjudul “Analisis Penggunaan *Step Hull* Pada *Monohull* Dan Katamaran Dengan Variasi Sudut Terhadap Hambatan Menggunakan Metode CFD”. Skripsi ini merupakan syarat kelulusan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi S1 Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, penulis ingin menyampaikan rasa syukur dan terimakasih yang tak terhingga kepada;

1. Dr. Anter Venus, MA. Comm. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
2. Dr. Henry B H Sitorus, ST. MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Jakarta.
3. Dr. Wiwin Sulistyawati, ST. MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Purwo Joko Suranto, ST. MT. selaku dosen pembimbing I dan Fakhri Akbar Ayub, ST. M.Eng Ph.D selaku pembimbing II yang telah membantu dan mengarahkan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak/Ibu Dosen serta para staf Fakultas Teknik yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung.
6. Kedua orangtua Penulis yang telah memberikan doa serta dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Saudara dan saudari maritim 2019 yang senantiasa berbagi ilmu yang dimiliki serta memberi semangat dalam suka maupun duka.
8. Abang dan mba Maritim Yos Soedarso yang telah membimbing penulis selama melaksanakan perkuliahan dan menyusun skripsi ini hingga selesai.
9. Terima kasih juga kepada seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini terdapat banyak kekurangan baik dalam penyajian materi hingga sistematika penulisan, oleh sebab itu penulis sangat terbuka untuk kritik dan saran agar melengkapi kekurangan tersebut.

Akhir kata penulis mengucapkan Alhamdulillah, semoga Allah SWT selalu menyertai langkah penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat menambah wawasan berpikir serta sebagai bahan referensi dan informasi yang bermanfaat bagi pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Perkapalan.

Jakarta, 19 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Perumusan masalah.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Lambung kapal	4
2.2 <i>Step Hull</i>	5
2.3 Hambatan Kapal.....	6
2.4 Computational Fluid Dynamics (CFD).....	6
2.5 ANSYS CFX.....	7
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	8
3.1 Diagram Alir Penelitian	8
3.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah	9
3.3 Studi Literatur	9
3.4 Pengumpulan Data	9

3.6	Analisis dengan Simulasi CFD	10
3.7	Validasi Simulasi	11
3.8	Perbandingan Hasil simulasi	11

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....12

4.1	Pemodelan Kapal <i>Monohull</i> dan Katamaran Dengan <i>Step Hull</i> ..	12
4.2	Meshing.....	15
4.3	Pengaturan pada Ansys CFX	18
4.4	Hasil Simulasi Komponen Hambatan dan Pembahasan	22

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....30

5.1	Kesimpulan	30
5.2	Saran.....	31

DAFTAR PUSTAKA

RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Monohull	4
Gambar 2.2 Lambung Katamaran	5
Gambar 2.3 Model kapal dengan step hull	5
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	8
Gambar 3.2 Lines Plan	10
Gambar 3.3 Variasi sudut step hull dan modifikasi lambung katamaran	10
Gambar 4.1 Linesplan monohull dengan step	12
Gambar 4.2 Model <i>Monohull</i> Pada <i>Maxsurf Modeler</i>	13
Gambar 4.3 Lines Plan Katamaran	13
Gambar 4.4 Model Katamaran Pada <i>Maxsurf Modeler</i>	13
Gambar 4.5 Variasi 180°	14
Gambar 4.6 Variasi 150°	14
Gambar 4.7 Variasi 120°	15
Gambar 4.8 Katamaran Modifikasi Step Hull	15
Gambar 4.9 Grid Independence	16
Gambar 4.10 Grafik Validasi	17
Gambar 4.11 Boundary Condition	18
Gambar 4.12 Kondisi Inflow	19
Gambar 4.13 Kondisi Outflow	20
Gambar 4.14 Kondisi Batas Opening	21
Gambar 4.15 Kondisi Model	21
Gambar 4.16 Proses Running	22
Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Kecepatan Terhadap Hambatan Total dengan variasi sudut 120°	23
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Kecepatan Terhadap Hambatan Total dengan variasi sudut 150°	24
Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Kecepatan Terhadap Hambatan Total dengan variasi sudut 180°	24
Gambar 4.20 Perbandingan Kecepatan Terhadap Hambatan Total Pada Katamaran	25

Gambar 4.21 Grafik Perbandingan Kecepatan Model Variasi Terhadap Koefisien Hambatan Total	26
Gambar 4.22 Kontur Lambung <i>Step Hull</i> 120° Pada Kec. 11,502 m/s	27
Gambar 4.23 Kontur Lambung <i>Step Hull</i> 150° Pada Kec. 11,502 m/s	27
Gambar 4.24 Kontur Lambung <i>Step Hull</i> 180° Pada Kec. 11,502 m/s	28
Gambar 4.25 Kontur Lambung <i>Step Hull</i> Katamaran Pada Kec. 11,502 m/s	29

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Ukuran Utama Kapal.....	9
Tabel 4.1 Variasi Model.....	14
Tabel 4.2 Grid independence.....	16
Tabel 4.3 Grid independence.....	17
Tabel 4.4 Nilai Kecepatan Terhadap Hambatan Pada Sudut 120°	23
Tabel 4.5 Nilai Kecepatan Terhadap Hambatan Pada Sudut 150°	23
Tabel 4.6 Nilai Kecepatan Terhadap Hambatan Pada Sudut 180°	24
Tabel 4.7 Tabel Kecepatan Terhadap Hambatan Pada Katamaran	24
Tabel 4.8 Nilai Koefisien Hambatan Pada Monohull	25
Tabel 4.9 Nilai Koefisien Hambatan Pada Katamaran.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Konsultasi Pembimbing 1
- Lampiran 2 Lembar Konsultasi Pembimbing 2