



**ANALISIS PENGARUH BENTUK MODEL *TRANSOM*  
DAN *SKEG* KAPAL PADA TONGKANG TERHADAP  
HAMBATAN SERTA *SEAKEEPING* MENGGUNAKAN  
METODE CFD**

**SKRIPSI**

**DRAJAT SATRIO WIBOWO**

**1910313025**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN**

**2023**



**ANALISIS PENGARUH BENTUK MODEL *TRANSOM*  
DAN *SKEG* KAPAL PADA TONGKANG TERHADAP  
HAMBATAN SERTA *SEAKEEPING* MENGGUNAKAN  
METODE CFD**

**SKRIPSI**

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

**DRAJAT SATRIO WIBOWO**

**1910313025**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN**

**2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Drajat Satrio Wibowo

NIM : 1910313025

Program Studi : Teknik Perkapalan

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Bentuk Model *Transom* dan *Skeg* Kapal  
Pada Tongkang Terhadap Hambatan Serta *Seakeeping*  
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

Penguji Utama

Purwo Joko Suranto, ST, MT

Anggota Lembaga



Henry BH Sitorus, ST, MT  
Dekan Fakultas Teknik

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

Penguji I (Pembimbing)

Dr. Wiwin Sulistyawati, ST, MT

Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 21 Juni 2023

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING**

**ANALISIS PENGARUH BENTUK MODEL *TRANSOM* DAN *SKEG*  
KAPAL PADA TONGKANG TERHADAP HAMBATAN SERTA  
*SEAKEEPING* MENGGUNAKAN METODE CFD**

Disusun Oleh:

Drajat Satrio Wibowo

1910313025

Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Ir. Fajri Ashfi Rayhan, ST, MT

Pembimbing II



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

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 : Drajat Satrio Wibowo

NIM : 1910313025

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, 20 Juni 2023  
Yang menyatakan,  
  
METAL  
TEMPER  
67EAKX463029532  
Drajat Satrio Wibowo

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Drajat Satrio Wibowo  
NIM : 1910313025  
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 PENGARUH BENTUK MODEL *TRANSOM* DAN *SKEG* KAPAL PADA TONGKANG TERHADAP HAMBATAN SERTA SEAKEEPING MENGGUNAKAN 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: 20 Juni 2023  
Yang menyatakan,



Drajat Satrio Wibowo

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat serta hidayah-Nya yang diberikan kepada penulis hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul “Analisis Pengaruh Bentuk Model *Transom* dan *Skeg* Kapal Pada Tongkang Terhadap Hambatan Serta *Seakeeping* Menggunakan Metode CFD”. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan studi penulis di Program Studi S1 Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Pada proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Anter Venus, MA, Comm. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
2. Bapak Dr. Henry B H Sitorus, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
3. Ibu Dr. Wiwin Sulistyawati, ST. MT selaku Kepala Program Studi Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
4. Bapak Dr. Ir. Fajri Ashfi Rayhan, ST, MT selaku dosen pembimbing I saya dalam mengerjakan skripsi.
5. Bapak Fakhri Akbar Ayub, ST, M.Eng, Ph.D selaku dosen pembimbing II saya dalam mengerjakan skripsi.
6. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan dan mendukung penulis selama menyusun skripsi.
7. Teman-teman seperjuangan dan pihak lain yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih belum sempurna, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dengan menambah wawasan pengetahuan, khususnya bagi para penggiat di bidang teknik perkapalan.

Jakarta, 20 Juni 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	v
<b>Abstrak</b> .....	vi
<b>Abstract</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1. 1 Latar Belakang .....	1
1. 2 Perumusan Masalah.....	2
1. 3 Batasan Masalah.....	2
1. 4 Hipotesis.....	2
1. 5 Tujuan Penelitian.....	3
1. 6 Manfaat Penelitian.....	3
1. 7 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2. 1 Kapal Tongkang ( <i>Barge</i> ).....	5
2. 2 Skeg dan Transom Kapal .....	6
2. 3 Hambatan .....	7
2. 4 Seakeeping Kapal .....	9
2. 4. 1 Olah Gerak Kapal .....	9
2. 4. 2 Respond Amplitude Operator (RAO).....	10
2. 5 Computational Fluids Dynamic (CFD).....	11
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	15
3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	15
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	30
4. 1 Nilai Konvergensi .....	30
4. 2 Validasi Model .....	31
4. 3 Analisis Hambatan Setiap Variasi Model .....	32
4. 4 Pola Aliran Air .....	38



4. 5 Analisis Seakeeping .....	39
4.5.1. Pengaturan Model .....	40
4.5.2. Boundary Condition.....	40
4.5.3. Meshing .....	41
4.5.4. Pengaturan <i>Wave Dirrection</i> .....	41
4.5.5. Pengaturan Wave Frequency .....	41
4.5.6. Hasil Analisis <i>Seakeeping</i> .....	42
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>55</b>
5. 1 Kesimpulan.....	55
5. 2 Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Ukuran Pokok Barge .....	16
Tabel 3. 2 Data Hidrostatik.....	17
Tabel 3. 3 Variasi yang dilakukan pada model.....	19
Tabel 3. 4 Setup fluent.....	28
Tabel 4. 1 Nilai Konvergensi.....	30
Tabel 4. 2 Nilai hambatan jurnal dan simulasi dengan sudut 180°.....	32
Tabel 4. 3 Tabel nilai hambatan setiap variasi sudut skeg .....	33
Tabel 4. 4 Tabel nilai hambatan setiap variasi sudut skeg .....	34
Tabel 4. 5 Tabel luas permukaan basah badan kapal.....	38
Tabel 4. 6 Kondisi perairan yang disimulasikan .....	40
Tabel 4. 7 Frekuensi gelombang.....	42
Tabel 4. 8 Nilai RAO pada skeg 180°.....	43
Tabel 4. 9 Nilai RAO pada skeg 150°.....	44
Tabel 4. 10 Nilai RAO pada skeg 130°.....	45
Tabel 4. 11 Nilai RAO pada skeg 180°.....	48
Tabel 4. 12 Nilai RAO pada <i>skeg</i> 150°.....	49
Tabel 4. 13 Nilai RAO terbesar .....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kapal tongkang .....	5
Gambar 2. 2 Skeg dan transom pada kapal tongkang.....	6
Gambar 2. 3 Komponen Hambatan .....	8
Gambar 2. 4 Six Degree of Freedom .....	10
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	15
Gambar 3. 2 Gambar lines plan Barge.....	18
Gambar 3. 3 Model 3D pada Maxsurf Modeller .....	19
Gambar 3. 4 Model 1 skeg 180° pada Maxsurf Modeller .....	20
Gambar 3. 5 Model 1 skeg 180° pada Rhinoceros6 .....	20
Gambar 3. 6 Model 1 skeg 150° pada Maxsurf Modeller .....	21
Gambar 3. 7 Model 1 skeg 150° pada Rhinoceros6 .....	21
Gambar 3. 8 Model 1 skeg 130° pada Maxsurf Modeller .....	21
Gambar 3. 9 Model 1 skeg 130° pada Rhinoceros6 .....	22
Gambar 3. 10 Model 2 skeg 180° pada Maxsurf Modeller.....	22
Gambar 3. 11 Model 2 skeg 180° pada Rhinoceros6.....	22
Gambar 3. 12 Model 2 skeg 150° pada Maxsurf Modeller.....	23
Gambar 3. 13 Model 2 skeg 150° pada Rhinoceros6.....	23
Gambar 3. 14 Model 2 skeg 130° pada Maxsurf Modeller.....	23
Gambar 3. 15 Model 2 skeg 130° pada Rhinoceros6.....	24
Gambar 3. 16 Variasi Konfigurasi Model .....	25
Gambar 3. 17 Geometri hull dan boundary .....	26
Gambar 3. 18 Hasil meshing dengan 1031993 elemen .....	27
Gambar 3. 19 Kondisi batas.....	27
Gambar 4. 1 Grid Independence model 2 skeg 180° dengan kecepatan 3,0864 m/s.....	31
Gambar 4. 2 Grafik nilai hambatan dengan skeg 180° hasil simulasi dan data hambatan tongkang .....	32
Gambar 4. 3 Nilai hambatan setiap variasi sudut dengan transom di atas garis air .....	33
Gambar 4. 4 Nilai hambatan dari setiap variasi dengan transom di bawah garis air .....	34
Gambar 4. 5 Hambatan dengan skeg 180° .....	35
Gambar 4. 6 Hambatan dengan skeg 150° .....	36
Gambar 4. 7 Hambatan dengan skeg 130° .....	36
Gambar 4. 8 Pola aliran air (a) skeg 180° (b) skeg 150° (c) skeg 130° .....	38
Gambar 4. 9 Pola aliran air (a) skeg 180° (b) skeg 150° (c) skeg 130° .....	39
Gambar 4. 10 Lower hull.....	40
Gambar 4. 11 Hasil meshing pada ansys aqwa.....	41
Gambar 4. 12 Grafik RAO sway gelombang 90° .....	46
Gambar 4. 13 Grafik RAO yawing arah gelombang 90° .....	47
Gambar 4. 14 Grafik RAO sway arah gelombang 90° .....	51
Gambar 4. 15 Grafik RAO yawing arah gelombang 90° .....	52

## **LAMPIRAN**

Lampiran 1 Lembar Konsultasi Pembimbing 1

Lampiran 2 Lembar Konsultasi Pembimbing 2