



**PERBANDINGAN *SMALL WATERPLANE AREA TWIN*
HULL DENGAN VARIASI STRUT *VERTICAL*,
INCLINED DAN *CANTED* TERHADAP PERFORMA
*SEAKEEPING***

SKRIPSI

SAM JULIO RHEMAWAN

2110313045

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN
2025**



**PERBANDINGAN *SMALL WATERPLANE AREA TWIN*
HULL DENGAN VARIASI STRUT *VERTICAL*,
INCLINED DAN *CANTED* TERHADAP PERFORMA
*SEAKEEPING***

SKRIPSI

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

SAM JULIO RHEMAWAN

2110313045

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERKAPALAN
2025**

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Sam Julio Rhemawan

NIM : 2110313039

Program Studi : S1 Teknik Perkapalan

Judul Skripsi : Perbandingan *Small Waterplane Area Twin Hull* Dengan Variasi
Strut *Vertical, Inclined* dan *Canted* Terhadap Performa *Seakeeping*.

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.

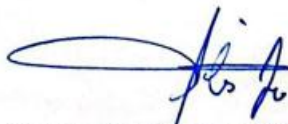

Ir. Amir Marasabessy ST. MT.
Penguji Utama


Dr. Ir. Fajri Ashfi Rayhan ST. MT.
Penguji Lembaga


Dr. Wiwin Sulistyawati, ST. MT.
Penguji (Pembimbing)



Dr. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T.,
IPM, ASEAN.Eng.
Plt. Dekan Fakultas Teknik


Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T., M.T.
Kepala Program Studi Teknik
Perkapalan

Ditetapkan di : Depok

Tanggal Ujian : 11 Juli 2025

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

PERBANDINGAN SMALL WATERPLANE AREA TWIN HULL DENGAN VARIASI STRUT *VERTICAL*, *INCLINED* DAN *CANTED* TERHADAP PERFORMA *SEAKEEPING*

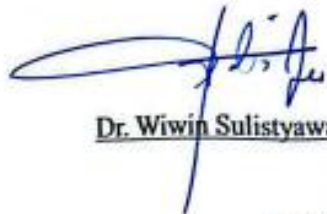
Disusun Oleh:

Sam Julio Rhemawan

2110313045

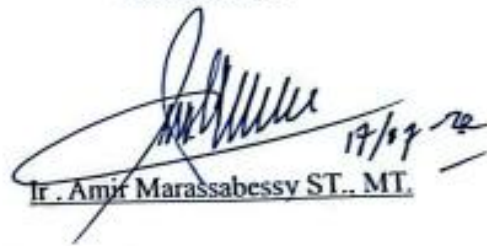
Menyetujui,

Pembimbing I



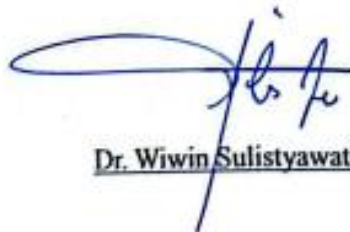
Dr. Wiwin Sulistyawati, ST., MT.

Pembimbing II



Ir. Amir Marassabessy ST., MT.

Kepala Program Studi S1 Teknik Perkapalan



Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T., M.T.

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Sam Julio Rhemawan

NIM : 2110313045

Program Studi : S1 Teknik Perkapalan

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

Depok, 11 Juli 2025

Yang menyatakan,

A handwritten signature in blue ink is written over a rectangular Indonesian postage stamp. The stamp is pink and white, featuring the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METERAL TEMPEL', and 'PERTAMINA'. The signature is a stylized, cursive script.

Sam Julio Rhemawan

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Sam Julio Rhemawan

NIM : 2110313045

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

**“PERBANDINGAN SMALL WATERPLANE AREA TWIN HULL DENGAN
VARIASI STRUT VERTICAL, INCLINED DAN CANTED TERHADAP
PERFORMA SEAKEEPING ”**

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 : Depok

Pada tanggal : 11 Juli 2025

Yang menyatakan,



Sam Julio Rhemawan

PERBANDINGAN SMALL WATERPLANE AREA TWIN HULL DENGAN VARIASI STRUT VERTICAL, INCLINED DAN CANTED TERHADAP PERFORMA SEAKEEPING

Sam Julio Rhemawan

ABSTRAK

Penelitian ini membahas performa seakeeping dari kapal *Small Waterplane Area Twin Hull* (SWATH) dengan variasi bentuk strut yaitu *vertical*, *inclined*, dan *canted*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi desain strut terhadap respons gerakan kapal dalam menghadapi kondisi gelombang laut. Pemodelan dilakukan dengan perangkat lunak *ANSYS Space Claim* dan analisis *seakeeping* menggunakan *ANSYS AQWA*, dengan fokus pada respons gerakan *heave*, *pitch*, dan *roll* pada tiga kondisi arah datang gelombang, yaitu *head sea*, *quartering sea*, dan *beam sea*. Validasi model dilakukan berdasarkan perbandingan *wetted surface* area dengan model acuan. Hasil analisis menunjukkan bahwa model dengan *inclined* strut memberikan respons gerakan tertinggi terhadap gelombang laut, sedangkan model dengan *vertical strut 2* memiliki performa paling baik dalam meredam gerakan, terutama pada frekuensi gelombang menengah hingga tinggi. Temuan ini menegaskan bahwa bentuk dan konfigurasi strut memiliki pengaruh signifikan terhadap stabilitas, kenyamanan, serta kinerja kapal SWATH secara keseluruhan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan desain kapal SWATH yang lebih optimal dan efisien.

Kata Kunci: SWATH, Strut, *seakeeping*, *ANSYS AQWA*, RAO.

COMPARASION OF SMALL WATERPLANE AREA TWIN HULL WITH VERTICAL, INCLINED AND CANTED STRUT VARIATIONS ON SEAKEEPING PERFORMANCE

Sam Julio Rhemawan

ABSTRACT

This study investigates the seakeeping performance of a Small Waterplane Area Twin Hull (SWATH) vessel using three different strut configurations: vertical, inclined, and canted. The primary objective is to analyze how variations in strut design affect the vessel's motion response under different wave conditions. The modeling was carried out using ANSYS SpaceClaim, and seakeeping analysis was conducted in ANSYS AQWA, focusing on heave, pitch, and roll responses under head sea, quartering sea, and beam sea wave directions. Model validation was performed through a comparison of wetted surface area with a reference model. The results reveal that the inclined strut configuration produces the highest motion responses, while the vertical strut 2 design demonstrates the best performance in damping vessel motions, particularly at medium to high wave frequencies. These findings emphasize the significant influence of strut geometry on the stability, comfort, and overall hydrodynamic performance of SWATH vessels. This study is expected to serve as a valuable reference for optimizing future SWATH vessel designs for improved efficiency and operational capability.

Keywords: SWATH, strut, seakeeping, ANSYS AQWA, RAO.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugerah kehidupan dan ilmu pengetahuan yang melimpah, sehingga penelitian berjudul “PERBANDINGAN *SMALL WATER AREA TWIN HULL* DENGAN VARIASI STRUT *VERTICCAL*, *INCLINED* DAN *CANTED* TERHADAP PERFORMA *SEAKEEPING*” ini dapat diselesaikan. Penelitian ini dilakukan untuk memenuhi syarat kelulusan Sarjana Teknik Perkapalan di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Saya juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa.
2. Diri saya pribadi.
3. Keluarga saya yang selalu beri motivasi kepada saya.
4. Ibu Dr. Wiwin Sulistyawati, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta serta pembimbing I saya.
5. Bapak Ir . Amir Marassabessy S.T., M.T. selaku pembimbing II yang telah membantu memberikan pengarahan kepada penulis.
6. Saudara dan Saudari Maritim 2021 yang selalu bersama selama masa perkuliahan baik suka maupun duka.
7. Abang dan Mba Maritim yang sudah membagi wawasan kepada saya selama ini.
8. Adik-adik yang memberikan semangat kepada saya.
9. Para peneliti dan *engineer* yang telah membagikan wawasan kepada saya.

Saya berharap penelitian ini tidak hanya sekadar deretan kata, tetapi juga dapat menjadi sumber informasi yang berguna bagi pembaca. Semoga hasil penelitian ini mampu memberikan wawasan, pemahaman, dan inspirasi dalam bidang yang dibahas. Saya juga menyadari adanya kekurangan dalam penelitian ini dan dengan terbuka menerima kritik serta saran untuk perbaikan.

Jakarta, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Maksud dan Tujuan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Small Waterplane Area Twin Hull (SWATH)</i>	5
2.2 <i>Strut</i>	6
2.2.1 <i>Vertical Strut</i>	7
2.2.2 <i>Inclined Strut</i>	7
2.2.3 <i>Canted Strut</i>	9
2.3 <i>Seakeeping</i>	10
2.4 <i>Olah Gerak Kapal</i>	10
2. 5 <i>Response Of Amplitude</i>	11
2.6 <i>Computational Fluid Dynamics (CFD)</i>	12
2.7 <i>Ansys AQWA</i>	12

BAB 3 METODELOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Diagram Alir	14
3.2 Penentuan Model Kapal Acuan.....	15
3.2.1 <i>Ukuran Utama Kapal</i>	15
3.3 Permodelan	15
3.3.1 <i>Permodelan Strut</i>	16
3.4 Validasi Model.....	16
3.5 Analisa <i>Seakeeping</i>	17
3.6 Perbandingan.....	17
3.7 Penarikan Kesimpulan dan Saran	17
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Permodelan	18
4.2 Analisa <i>Seakeeping</i>	21
4.2.1 <i>Pengaturan Geometry</i>	21
4.2.2 <i>Boundary Condition</i>	21
4.2.3 <i>Point Mass</i>	22
4.2.4 <i>Meshing</i>	22
4.2.5 <i>Wave Direction</i>	23
4.2.6 <i>Wave Frequencies</i>	24
4.2.7 <i>Hasil Analisa Seakeeping</i>	24
4.2.8 Perbandingan Hasil Analisa.....	34
4.2.9 Perbandingan Trend Grafik	37
4.2.10 Perbandingan Jumlah Element <i>Mesh</i>	40
BAB 5 PENUTUP	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 <i>Small Water Area Twin Hull</i> Sumber : (Marcedo, 2018).....	2
Gambar 2. 1 Komponen SWATH Sumber : (Djatmiko, n.d.)	6
Gambar 2. 2 Letak Strut Sumber : (Ships Resistance et al., 2011).....	6
Gambar 2. 3 Vertical Strut Sumber : (Begovic Carlo Bertorello Simone Mancini, E. (2015))	7
Gambar 2. 4 Inclined Strut Sumber : (Qian, P., Yi, H., & Li, Y. (2015).)	8
Gambar 2. 5 Canted Strut Sumber : (Vernengo, G., & Brizzolara, S. (2017).).....	9
Gambar 2. 6 Gerakan rotasi Sumber : (Hasil Karya Ilmiah et al., 2017)	11
Gambar 2. 7 Gerakan Translasi Sumber : (Hasil Karya Ilmiah et al., 2017).....	11
Gambar 3. 1 Diagram Alir Sumber : (Pribadi)	14
Gambar 4. 1 Vertical Strut 1 Sumber : (Pribadi)	18
Gambar 4. 2 Vertical Strut 2 Sumber : (Pribadi).....	19
Gambar 4. 3 Canted Strut Sumber : (Pribadi)	19
Gambar 4. 4 Inclined Strut Sumber : (Pribadi).....	19
Gambar 4. 5 Luas Permukaan Bawah Air dari Model Sumber : (Pribadi).....	20
Gambar 4. 6 Geometry Mesh Sumber : (Pribadi).....	23
Gambar 4. 7 Grafik Analisa Heave pada Head Sea Sumber : (Pribadi)	26
Gambar 4. 8 Grafik Analisa Roll pada Head Sea Sumber : (Pribadi)	27
Gambar 4. 9 Grafik Analisa Pitch pada Head Sea Sumber : (Pribadi)	28
Gambar 4. 10 Grafik Analisa Heave pada Quartering Sea Sumber : (Pribadi)	29
Gambar 4. 11 Grafik Analisa Roll pada Quartering Sea Sumber : (Pribadi)	30
Gambar 4. 12 Grafik Analisa Pitch pada Quartering Sea Sumber : (Pribadi)	31
Gambar 4. 13 Grafik Analisa Heave pada Beam Sea Sumber : (Pribadi)	32
Gambar 4. 14 Grafik Analisis Roll pada Beam Sea Sumber : (Pribadi)	33
Gambar 4. 15 Grafik Analisis Pitch pada Beam Sea Sumber : (Pribadi).....	34
Gambar 4.16 Perbandingan Hasil Analisa Heave Sumber : (Pribadi).....	35
Gambar 4.17 Perbandingan Hasil Analisa Roll Sumber : (Pribadi)	36
Gambar 4.18 Perbandingan Hasil Analisa Pitch Sumber : (Pribadi).....	37
Gambar 4.19 Heave acuan Sumber : (Begovic, E., Bertorello, C., Bove, A., & de Luca, F. (2019).)	38
Gambar 4.20 Heave permodelan Sumber : (Pribadi)	38
Gambar 4.21 Pitch Acuan Sumber : (Begovic, E., Bertorello, C., Bove, A., & de Luca, F. (2019).)	39
Gambar 4.22 Pitch permodelan Sumber : (Pribadi)	39
Gambar 4. 23 Grafik Heave Perbedaan Element Sumber : (Pribadi).....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Ukuran Utama Kapal.....	15
Tabel 4. 1 Boundary Condition	22
Tabel 4. 2 Radius Of Gyration	22
Tabel 4. 3 Set Up Wave Direction	24
Tabel 4. 4 Wave Frequency.....	24
Tabel 4. 5 Degree Of Freedom.....	25
Tabel 4. 6 Heave Head Sea	25
Tabel 4. 7 Roll Head Sea.....	26
Tabel 4. 8 Pitch Head Sea	27
Tabel 4. 9 Heave Quartering Sea.....	28
Tabel 4. 10 Roll Quartering Sea.....	29
Tabel 4. 11 Pitch Quartering Sea.....	31
Tabel 4. 12 Heave Beam Sea	32
Tabel 4. 13 Roll Beam Sea.....	33
Tabel 4. 14 Pitch Beam Sea	34
Tabel 4. 15 Tabel Nilai Heave Perbedaan Element.....	40