

**ANALISIS VARIASI *STERN FOIL* TERHADAP HAMBATAN
(*RESISTANCE*) DAN OLAH GERAK (*SEAKEEPING*) PADA
KAPAL PATROLI DENGAN METODE *COMPUTATIONAL
FLUID DYNAMICS* (CFD)**

TUGAS AKHIR



Fauza Rikzal Ghani

NIM. 2101030011

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI MARITIM
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2026**

**ANALISIS VARIASI *STERN FOIL* TERHADAP HAMBATAN
(*RESISTANCE*) DAN OLAH GERAK (*SEAKEEPING*) PADA
KAPAL PATROLI DENGAN METODE *COMPUTATIONAL
FLUID DYNAMICS* (CFD)**

Tugas Akhir

Skema Skripsi

*Tugas Akhir diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Perkapalan.*



Fauza Rikzal Ghani

NIM. 2101030011

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI MARITIM
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2026**

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir berjudul “Analisis Variasi *Stern Foil* Terhadap Hambatan (*Resistance*) Dan Olah Gerak (*Seakeeping*) Pada Kapal Patroli Dengan Metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD)” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang berlaku dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, 13 Januari 2026



Fauza Rikzal Ghani
NIM 2101030011



© Hak Cipta Milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tahun 2026

Hak Cipta Dilindungi Undang- Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Maritim Raja Ali Haji.

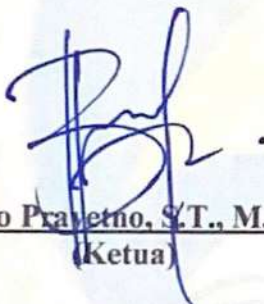
Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Maritim Raja Ali Haji.



HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Analisis Variasi *Stern Foil* Terhadap Hambatan
(*Resistance*) Dan Olah Gerak (*Seakeeping*) Pada
Kapal Patroli Dengan Metode *Computational Fluid
Dynamics* (CFD).
Nama : Fauza Rikzal Ghani
NIM : 2101030011
Program Studi : Teknik Perkapalan
Tanggal Persetujuan : 19 Januari 2026

Disetujui oleh,
Komisi Pembimbing


Ir. Eko Prayetno, S.T., M.Eng.
(Ketua)


Ir. Anton Hekso Yuniarto, S.T., M.Si.
(Anggota)

HALAMAN PENGESAHAN

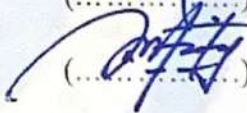
Judul : Analisis Variasi *Stern Foil* Terhadap Hambatan (*Resistance*) Dan Olah Gerak (*Seakeeping*) Pada Kapal Patroli Dengan Metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD).

Nama : Fauza Rikzal Ghani

NIM : 2101030011

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Komisi Penguji sebagai bagian persyaratan yang diperlukan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Teknik Perkapalan, Jurusan Teknik Industri Maritim, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji.

KOMISI PENGUJI

Ketua	: Deny Nusyirwan, S.T., M.Sc	(..... )
Anggota I	: Muhd Ridho Baihaque S.T., M.Sc.	(..... )
Anggota II	: Firman Apriansyah, S.Si, M.T.	(..... )
Anggota III	: Ir. Eko Prayetno, S.T., M.Eng.	(..... )
Anggota IV	: Ir. Anton Hekso Yunianto, S.T., M.Si.	(..... )

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri Maritim



Deny Nusyirwan, S.T., M.Sc
NI PPPK. 197803162024211006

See 21/1-26

Tanggal Ujian: 13 Januari 2026

Tanggal Lulus: 19 Januari 2026

PRAKATA

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal penelitian yang berjudul “Analisis Variasi *Stern Foil* Terhadap Hambatan (*Resistance*) Dan Olah Gerak (*Seakeeping*) Pada Kapal Patroli Dengan Metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD). Proposal ini disusun sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Perkapalan, Jurusan Teknik Industri Maritim Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kepada IBU yang selalu memberikan doa, motivasi, serta dukungan moril maupun materil.
2. Bapak Ir. Eko Prayetno, S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berarti.
3. Bapak Ir. Anton Hekso Yuniarto, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berarti.
4. Bapak Muhd Ridho Baihaque S.T., M.Sc. selaku Koordinator Program Studi Teknik Perkapalan yang telah memberikan kesempatan dalam penyusunan proposal ini.
5. Kepada Adik Perempuan saya yang selalu memberikan dukungan dan motivasi yang tak ada habisnya.
6. Rekan-rekan seperjuangan yang menempu Tugas Akhir bersama.
7. Tak lupa pula Saya ingin berterima kasih kepada dari saya sendiri, yang telah berjuang hingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik,

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan penelitian di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Tanjungpinang, 13 Januari 2026



Fauza Rikzal Ghani



DAFTAR ISI

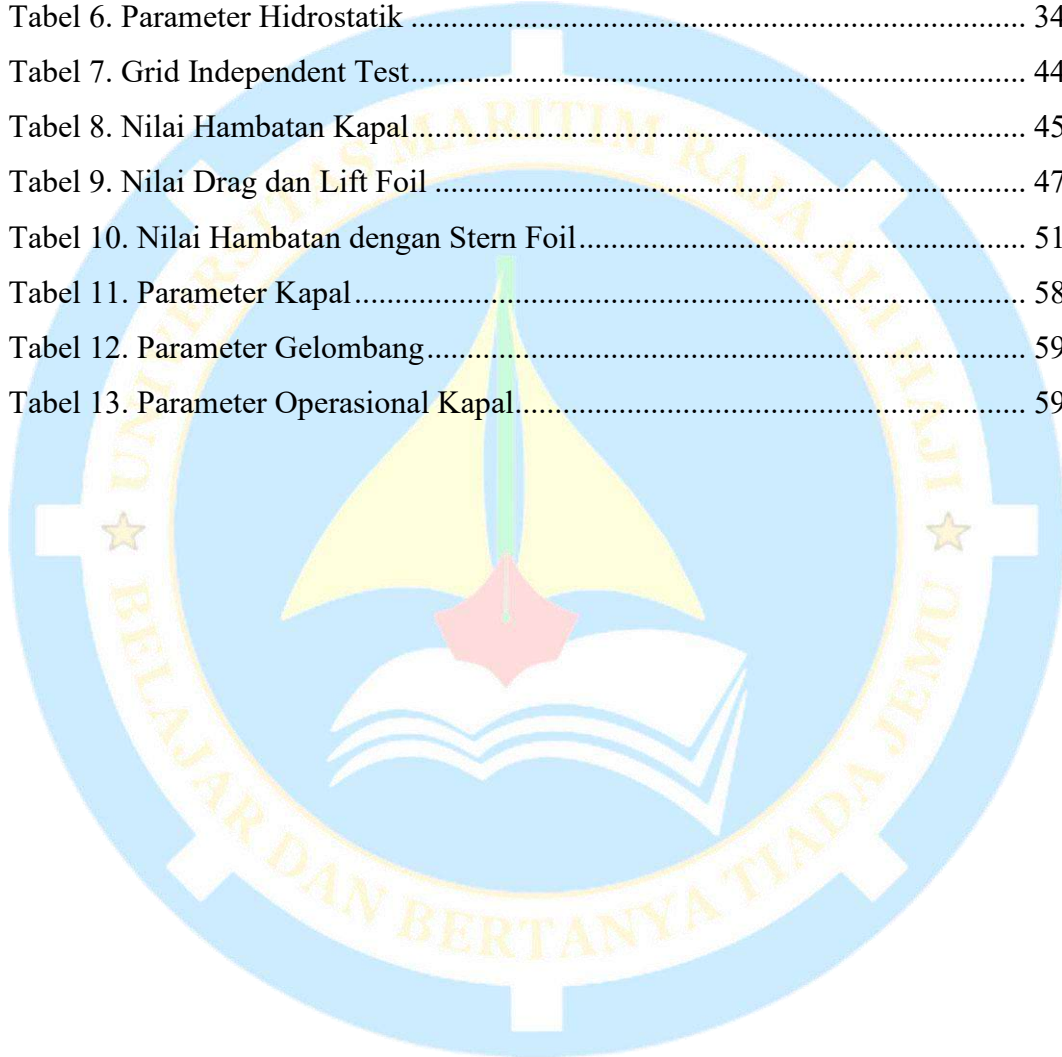
COVER	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Batasan Penelitian	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN LITERATUR	5
A. Tinjauan Pustaka	5
1. Hasil Penelitian Terdahulu.....	5
2. Research Gap	8
B. Landasan Teori.....	10
1. Kapal Patroli Lepas Pantai	10
2. <i>Stern Foil</i>	10
3. Teori Hambatan.....	15

4. International Towing Tank Conference (ITTC-1978)	17
5. Laws Of Similitude	17
6. Teori Gelombang	18
7. Sea State	21
8. Olah Gerak pada Kapal (Seakeeping)	22
9. Computational Fluid Dynamics	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
A. Waktu dan Tempat Penelitian	27
B. Bahan dan Alat	28
C. Diagram Alir	29
D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	30
1. Studi Literatur	30
2. Identifikasi dan Perumusan Masalah	30
3. ★ Pengumpulan Data Kapal OPV 70 M dan Foil.....	30
4. Pembuatan Geometri Model Kapal dan Stern Foil	31
5. <i>Grid Meshing</i> dan <i>Convergence Test</i>	31
6. Setting Parameter Untuk Hambatan dan Seakeeping.....	31
7. Running CFD Model Setiap Variasi Kecepatan	32
8. Analisis Hasil dan Pembahasan	32
9. Kesimpulan dan Saran.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. Geometri Kapal Patroli Lepas Pantai 70 M dan Stern Foil.....	33
1. Ukuran Utama Kapal.....	33
2. Data Hidrostatik Kapal.....	34
3. Lines Plan dan General Arrangement	35
4. Koordinat Airfoil.....	37

5. Model 3D Kapal dan Stern Foil	38
B. Domain Komputasi dan Setup Mesh.....	39
1. Bondary Layer Conditions	39
2. Meshing dan Refinement	42
3. Grid Independent Test.....	43
C. Hasil Hambatan Kapal (Resistance).....	45
1. Nilai Hambatan Kapal OPV 70 M	45
2. Nilai Drag Stern Foil.....	47
3. Nilai Hambatan Kapal OPV 70 M dengan Stern Foil.....	51
D. Hasil Olah Gerak (Seakeeping).....	56
1. Spektrum Gelombang.....	56
2. Parameter Simulasi Seakeeping	58
3. Nilai RAO Kapal OPV 70 M dengan Stern Foil.....	59
E. Pembahasan.....	64
1. Pengaruh Pemasangan Stern Foil terhadap Hambatan Kapal	64
2. Analisis Gaya Drag dan Lift pada Variasi Profil Stern Foil	65
3. Pengaruh Stern Foil Terhadap Olah Gerak Kapal (<i>Seakeeping</i>).....	66
4. Implikasi terhadap Performa Operasional Kapal	66
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	68
A. Simpulan	68
B. Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Research Gap	8
Tabel 2. Karakteristik Sea State	22
Tabel 3. Bahan yang digunakan	28
Tabel 4. Alat yang digunakan	28
Tabel 5. Ukuran Utama Kapal	33
Tabel 6. Parameter Hidrostatik	34
Tabel 7. Grid Independent Test.....	44
Tabel 8. Nilai Hambatan Kapal.....	45
Tabel 9. Nilai Drag dan Lift Foil	47
Tabel 10. Nilai Hambatan dengan Stern Foil.....	51
Tabel 11. Parameter Kapal.....	58
Tabel 12. Parameter Gelombang.....	59
Tabel 13. Parameter Operasional Kapal.....	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kapal Patroli Lepas Pantai	10
Gambar 2. Stern Foil pada Kapal OPV	11
Gambar 3. Foil Belakang (<i>Stern Foil</i>).....	11
Gambar 4. Komponen Gaya pada Hull Vane.....	12
Gambar 5. Wave Pattern sebelum dan sesudah pemasangan foil belakang.....	12
Gambar 6. Notasi Pada Foil	13
Gambar 7. Profil NACA 64-212	14
Gambar 8. Profil NACA 4412	14
Gambar 9. Profil NACA 2412	14
Gambar 10. Ilustrasi Hambatan Pada Kapal	15
Gambar 11. Karakteristik Gelombang	19
Gambar 12. Bentuk gelombang kompleks dari dua gelombang sinusoidal.	20
Gambar 13. 6 Derajat Kebebasan.....	23
Gambar 14. Heading Angle.....	23
Gambar 15. Peta lokasi penelitian.....	27
Gambar 16. Laboratorium Teknik Perkapalan.....	27
Gambar 17. Lines Plan.....	35
Gambar 18. General Arrangement	36
Gambar 19. NACA 64-212	37
Gambar 20. NACA 4412.....	37
Gambar 21. NACA 2412.....	37
Gambar 22. 3 Dimensi OPV 70 M.....	38
Gambar 23. 3 Dimensi OPV 70 M dengan <i>Stern Foil</i> NACA 64-212	39
Gambar 24. Bondary Conditions.....	39
Gambar 25. Bondary Conditions.....	40
Gambar 26. Proyeksi Bondary Layer.....	40
Gambar 27. Bondary Layer Conditions	41
Gambar 28. Meshing.....	42
Gambar 29. Mesh.....	43
Gambar 30. Cell Mesh Conditions.....	43
Gambar 31. Grafik Grid Independent Test	44

Gambar 32. Visualisasi Hambatan.....	46
Gambar 33. Visualisasi <i>Wave making Resistance</i>	46
Gambar 34. Contour Velocity pada NACA 64-212.....	48
Gambar 35. Contour Pressure pada NACA 64-212.....	48
Gambar 36. Contour Velocity pada NACA 4412.....	49
Gambar 37. Contour Pressure pada NACA 4412.....	49
Gambar 38, Contour Velocity pada NACA 2412.....	50
Gambar 39. Contour Pressure Pada NACA 2412.....	50
Gambar 40. Grafik Nilai Hambatan Total.....	52
Gambar 41. Visualisasi Dengan NACA 64-212.....	53
Gambar 42. Penampakan dari Atas.....	53
Gambar 43. Visualisasi Dengan Stern Foil NACA 4412.....	54
Gambar 44. Penampakan dari Atas.....	54
Gambar 45. Visualisasi Penggunaan Stern Foil NACA 2412.....	55
Gambar 46. Penampakan Stern Foil dari Atas.....	55
Gambar 47. Grafik Spektrum Energi Gelombang.....	56
Gambar 48. Korelasi Spektrum Gelombang.....	57
Gambar 49. Grafik Nilai Pitch Kapal Kondisi Gelombang Reguler.....	60
Gambar 50. Grafik Nilai Heave Kapal Kondisi Gelombang Reguler.....	61
Gambar 51. Grafik Nilai Pitch Kapal Pada Kondisi Gelombang Irregular.....	62
Gambar 52. Grafik Nilai Heave Kapal Pada Kondisi Gelombang Irregular.....	62
Gambar 53. Grafik Response Spektrum Pitch Kapal.....	63
Gambar 54. Grafik Response Spektrum Heave Kapal.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

