

**ANALISIS KEKUATAN KONSTRUKSI GELADAK BARGE
MARMAC 302 AKIBAT PENGARUH DORONGAN MESIN
MERLIN 1D PADA PROSES PENDARATAN FALCON 9**

TUGAS AKHIR



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

**ANALISIS KEKUATAN KONSTRUKSI GELADAK BARGE
MARMAC 302 AKIBAT PENGARUH DORONGAN MESIN
MERLIN 1D PADA PROSES PENDARATAN FALCON 9**

Tugas Akhir

Skema Skripsi

Tugas Akhir diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana

Teknik pada Program Studi Teknik Perkapalan



Daniel Surya Kriswanto

NIM. 2101030014

**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

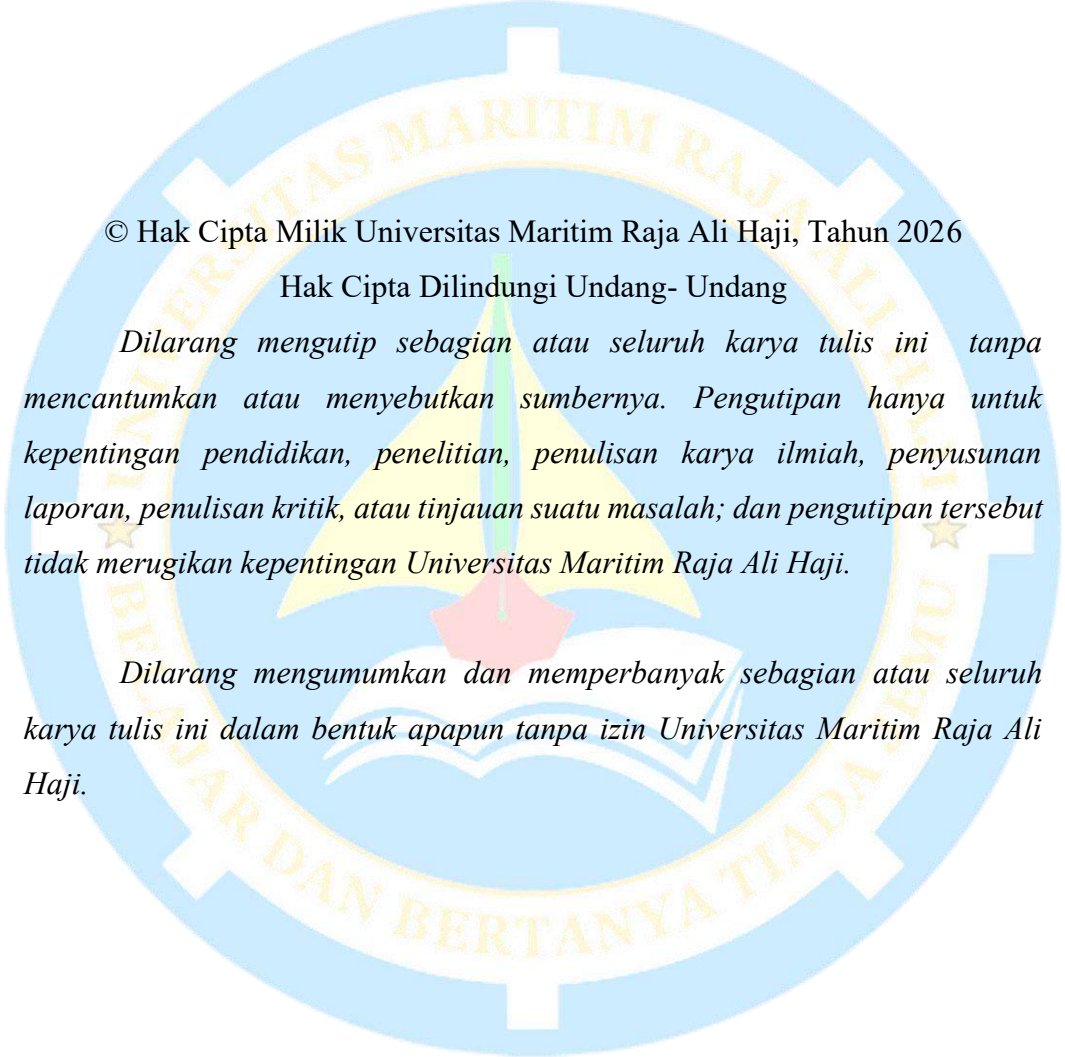
Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir berjudul "ANALISIS KEKUATAN KONSTRUKSI GELADAK *BARGE* MARMAC 302 AKIBAT PENGARUH DORONGAN MESIN MERLIN 1D PADA PROSES PENDARATAN FALCON 9" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan 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



Daniel Surya Kriswanto
NIM 2101030014

The logo of Universitas Maritim Raja Ali Haji is a circular emblem. It features a blue outer ring with the university's name in yellow. Inside the ring is a yellow triangle with a green vertical line and a red base, set against a background of blue wavy lines representing water. The text "UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI" is written in yellow along the top arc, and "BERSAMA SAMA MELAKSANAKAN TRANSFORMASI" is written along the bottom arc.

© 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 Kekuatan Konstruksi Geladak *Barge*
Marmac 302 Akibat Pengaruh Dorongan Mesin
Merlin 1D pada Proses Pendaratan Falcon 9.

Nama : Daniel Surya Kriswanto

NIM : 2101030014

Program Studi : Teknik Perkapalan

Tanggal Persetujuan : 7 Januari 2026

Disetujui oleh,
Komisi Pembimbing



Muhd. Ridho Baihaque, S.T., M.Sc.
(Ketua)



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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Analisis Kekuatan Konstruksi Geladak Barge
Marmac 302 Akibat Pengaruh Dorongan Mesin
Merlin 1D pada Proses Pendaratan Falcon 9

Nama : Daniel Surya Kriswanto

NIM : 2101030014

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

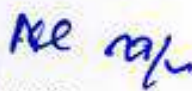
KOMISI PENGUJI

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri Maritim


Deny Nusyirwan, S.T., M.Sc
NIP. 19780316202411006

Tanggal Ujian: 13 Januari 2026, Tanggal Lulus: 

MOTTO



PRAKATA

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yesus Kristus, atas berkat dan kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan penelitian ini yang berjudul “Analisis Kekuatan Konstruksi Geladak *Barge* Marmac 302 Akibat Pengaruh Dorongan Mesin Merlin 1D Pada Proses Pendaratan Falcon 9” sebagai salah satu syarat penyelesaian tugas akhir Program Studi Teknik Perkapalan. Selesaiannya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan waktu, tenaga, dan pikiran dari banyak pihak. Sehubungan dengan itu, maka pada kesempatan ini perkenankan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Kedua Orang Tua penulis, Bapak Dwi Ruswanto dan Ibu Ani Widiningsih serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan semangat selama proses perkuliahan hingga berada pada titik diselesaikannya skripsi ini.
2. Ibu Martateli Bettiza, S.Si., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman Universitas Maritim Raja Ali Haji.
3. Bapak Muhd. Ridho Baihaque, S.T., M.Sc. selaku koordinator jurusan Teknik Perkapalan serta Pembimbing I (satu) pada penelitian ini yang telah membimbing penulis dengan baik, memberikan masukan dan pemecahan masalah yang tepat dan pada tepat waktu sehingga skripsi ini telah selesai pada waktunya.
4. Bapak Ir. Anton Hekso Yuniarto, S.T., M.Si, selaku Pembimbing II (dua) pada penelitian ini yang selalu memberikan motivasi, mengingatkan, dan berdiskusi dan memberikan arahan dengan baik hingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Bapak Ir. Eko Prayetno, S.T., M.Eng. sebagai Ketua Komite Penguji pada sidang skripsi yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mempresentasikan hasil penelitian dan memberikan saran perbaikan sehingga terselesaikannya skripsi ini.
6. Bapak Deny Nusyirwan, S.T., M.Sc. sebagai Ketua Jurusan Teknik Industri Maritim sekaligus Anggota Komisi Penguji I pada sidang skripsi yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mempresentasikan hasil penelitian dan memberikan saran perbaikan sehingga terselesaikannya

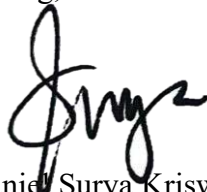
skripsi ini.

7. Bapak Firman Apriansyah, S.T., M.Si. sebagai Anggota Komisi Penguji II pada sidang skripsi yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mempresentasikan hasil penelitian dan memberikan saran perbaikan sehingga terselesaikannya skripsi ini.
8. Seluruh Dosen dan Staff di lingkungan UMRAH yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah mengajar dan memberikan arahan baik di dalam maupun di luar kampus.
9. Teman – teman *Discord*; Dimas, Jose, Daffa, Lintang, Thariq, Elhafizh, dan Vatio yang selalu mendukung dan menghibur penulis dalam kesulitan menghadapi dunia perkuliahan.
10. Teman – teman Progam Studi Teknik Perkapalan Angkatan 2021 yang telah menemani dalam proses perkuliahan hingga pada selesainya skripsi ini. Terutama penghuni lab desain, Fauza, Thio, Tata, dan tidak lupa juga Akbar, Retno, dan Vera.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak atas perhatian dan memberikan semangat kepada penulis selama proses pembuatan skripsi. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang setimpal dengan atas kebaikan yang diberikan. Penulis menyadari di dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan, maka dari itu saran dan kritikan sangat terbuka.

Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca, terkhusus Mahasiswa Teknik Perkapalan Universitas Maritim Raja Ali Haji. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat.

Tanjungpinang, 13 Januari 2026



Daniel Surya Kriswanto

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
MOTTO.....	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Batasan Penelitian	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN LITERATUR	5
A. Tinjauan Pustaka	5
B. Landasan Teori.....	7
1. Autonomus Spaceport Droneship (ASDS/Barge).....	7
2. Roket Falcon 9	8
3. Bending Stress.....	10
4. Tegangan Geser.....	10
5. Teori Deformasi	11

6. Tegangan Von Mises.....	12
7. Teori Roket.....	13
8. Hukum Newton 3	14
9. Rumus Dorongan Roket.....	15
10. Mesin Merlin 1D	15
11. Perhitungan area pembebanan.....	16
12. Metode Elemen Hingga (FEM).....	17
13. Kondisi Batas dan Mesh.....	18
14. Metode penghitungan umur kelelahan konstruksi	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
B. Alat yang digunakan dalam penelitian.....	21
C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	21
D. Analisis Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Pemodelan Konstruksi Geladak Barge MARMAC 302	27
B. Perhitungan besaran beban pada geladak Marmac 302	28
C. Analisis Software	30
1. Analisis Sensitifitas Meshing pada Konstruksi Geladak	30
D. Hasil Analisis, Tegangan Von-Mises.....	31
E. Hasil Analisis, Deformasi	32
F. Validasi Hasil Analisis.....	33
G. Perhitungan umur kelelahan konstruksi	33
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	35
A. Simpulan	35
B. Saran.....	35

DAFTAR PUSTAKA	36
BIODATA PENULIS	43



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat yang digunakan	21
Tabel 2. Data Material A36.....	24
Tabel 3. Tahapan pendaratan Falcon 9	28
Tabel 4. Hasil analisis sensitifitas meshing.....	31
Tabel 5. Tabel perhitungan cumulative damage	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lintasan peluncuran Falcon 9 dari Florida, AS.....	7
Gambar 2. ASDS (Barge) Marmac 302	8
Gambar 3. Marmac 302 dalam perjalanan menuju pelabuhan.....	8
Gambar 4. Bagian – bagian roket falcon 9.....	9
Gambar 5. Proses pendaratan Falcon 9 di atas ASDS	10
Gambar 6. Ilustrasi rumus dorongan mesin roket.....	15
Gambar 7. Pengujian mesin Merlin 1D.....	16
Gambar 8. Pembuatan mesh pada objek	18
Gambar 9. Peta lokasi penelitian.....	20
Gambar 10. Gedung Laboratorium FTTK UMRAH	21
Gambar 11. Pemodelan/Geometri Konstruksi Marmac 302 di SpaceClaim.....	27
Gambar 12. Infografis peluncuran dan pendaratan Falcon 9	28
Gambar 13. Grafik Analisis Meshing Sensitivity	31
Gambar 14. Hasil Tegangan Von-Mises.....	32
Gambar 15. Total deformation.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data mesin Merlin 1D	38
Lampiran 2. Gambar Konstruksi Barge MARMAC 302	39
Lampiran 3. Profil Misi Falcon 9.....	40
Lampiran 4. Roket Falcon 9.....	41
Lampiran 5. Barge MARMAC 302	42

