

DAFTAR PUSTAKA

- Bertram, V. (2012). *Practical Ship Hydrodynamics*. Oxford: Butterworth Heinemann.
- Birk, L. (2019). *Fundamental of Ship Hydrodynamics*. New Orleans: Wiley.
- Esfandari, A., Tavakoli, S., Dashtimanesh, A. (2019). Comparison between the Dynamic Behavior of the Non-stepped and Double-stepped Planing Hulls in Rough Water: A Numerical Study. *Journal of Ship Production and Design*, 01, 52-66
- Fathuddin, A., Samuel., Kiryanto., Wulandari, A. (2020). Prediksi Hambatan Kapal dengan Menggunakan Metode Overset Mesh pada Kapal Planing Hull. *Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*, 04, 24-34.
- Fauzi, R. A., Ahadyanti, G. M. (2018). Optimisasi Ukuran Utama Kapal Roll On – Roll Off (Ro-Ro) Menggunakan Software Visual Basic dan Maxsurf. *Jurnal Teknik ITS*, 07, 197-203.
- Frisk, D., Tegehall, L. (2015). *Prediction of High-Speed Planing Hull Resistance and Running Attitude A Numerical Study Using Computational Fluid Dynamics*. Gothenburg: Chalmers University Of Technology.
- ITTC. (2011). *Recommended Procedures and Guidelines Practical Guidelines for Ship CFD Application*. 01–18.
- ITTC. (2017). *Recommended Procedures and Guidelines Uncertainty Analysis in CFD Verification and Validation Methodology and Procedures*. 01–20.
- Misra, S. C. (2016). *Design Principles of Ships and Marine Structures*. Florida: CRC Press.
- Molland, A. F., Turnock, S. R., Hudson, D. A. (2017). *Ship Resistance And Propulsion*. New York: Cambridge University Press.
- Nasiruddin, A., Aria, I. K., Sutiyo., Priyasambada, A. K. (2023). CFD Analysis into the Resistance Estimation of Hard-Chine Monohull using Conventional against Inverted Bow. *CFD Letters*, 15, 54-64.
- Pacuraru, F., Domnisoru, L. (2020). On the Comparative Seakeeping Analysis of the Full Scale KCS by Several Hydrodynamic Approaches. *Journal of Marine Science and Engineering*.
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 115 Tahun 2016 Tentang Tata Cara Pengangkutan Kendaraan Diatas Kapal (Indonesia). Diakses Tanggal 03 Juli 2024 dari <https://peraturan.bpk.go.id/Details/103312/permenhub-no-115-tahun-2016>
- Prakoso, M. S. A., Samuel. (2022). Analisa Hambatan Total Karena Perubahan Bentuk Chine Pada Kapal Patroli. *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 14, 47-54.
- T. S., Aria, I. K. (2020). Analisis CFD Hambatan Kapal Katamaran dengan stepped Hull Melintang. *Jurnal Teknik ITS*, 09, 76-83.



- Sakri, M., Ali, M., Salim, S. A. Computational Investigations And Grid Refinement Study Of 3D Transient Flow In A Cylindrical Tank Using Openfoam. *Proceeding of IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Kuala Lumpur: 8–9 November 2016. Vol. 152, Hal. 01-13.
- Sarris, E. (2011). Naval Ship Propulsion and Electric Power Systems Selection for Optimal Fuel Consumption. *Massachusetts Institute of Technology*.
- Zeng, Q., Hekkenberg, R., Thill, C. (2019). On the viscous resistance of ship sailing in shallow water. Delft: Delft University Of Technology.



L

A

M

P

I

R

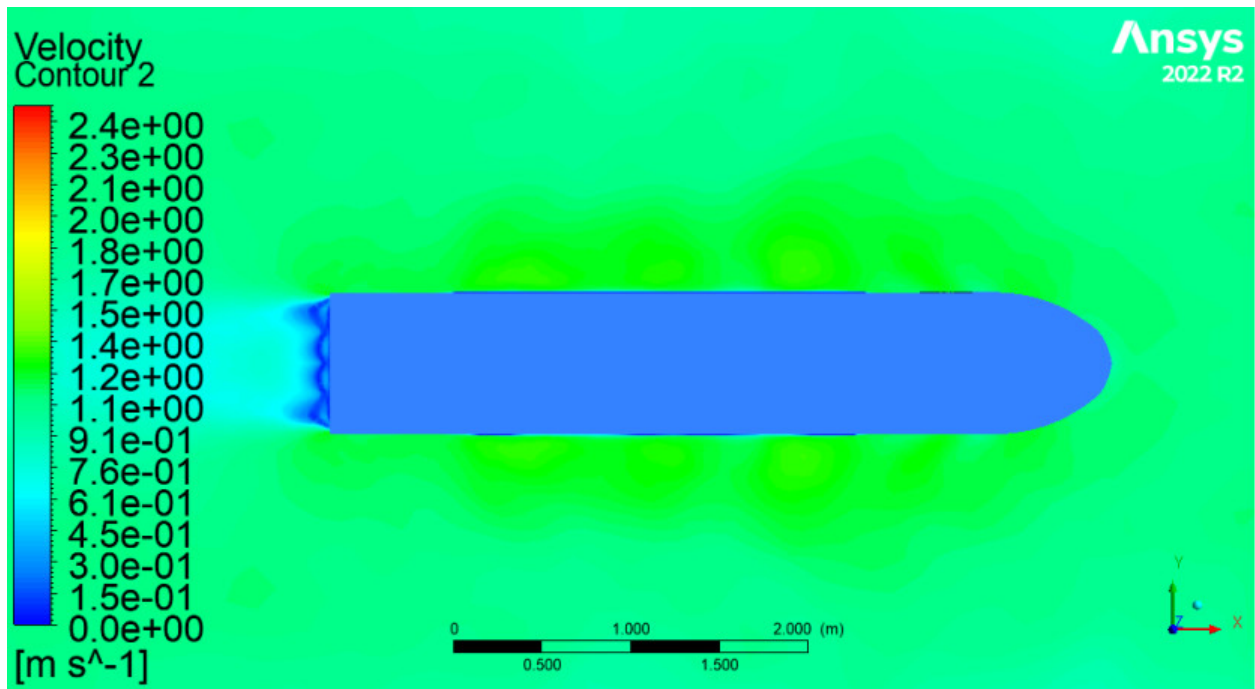
A

N

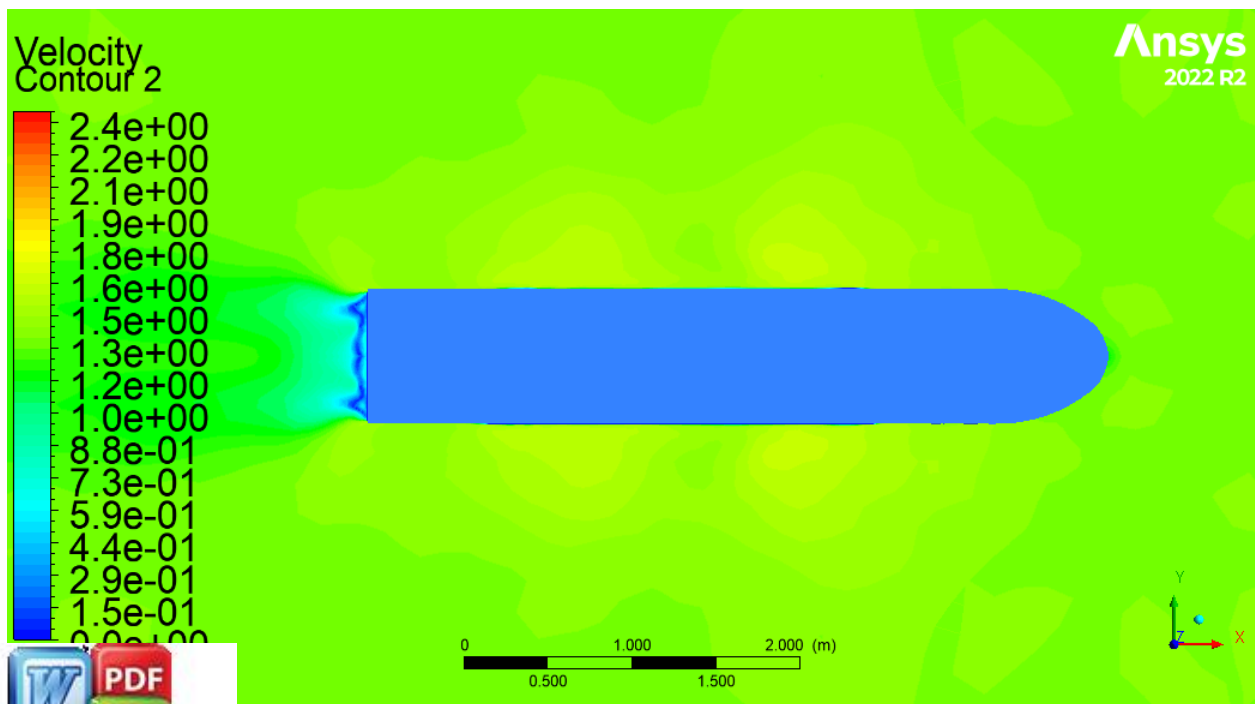


LAMPIRAN 1 VISUALISASI TOP VIEW CONTOUR VELOCITY

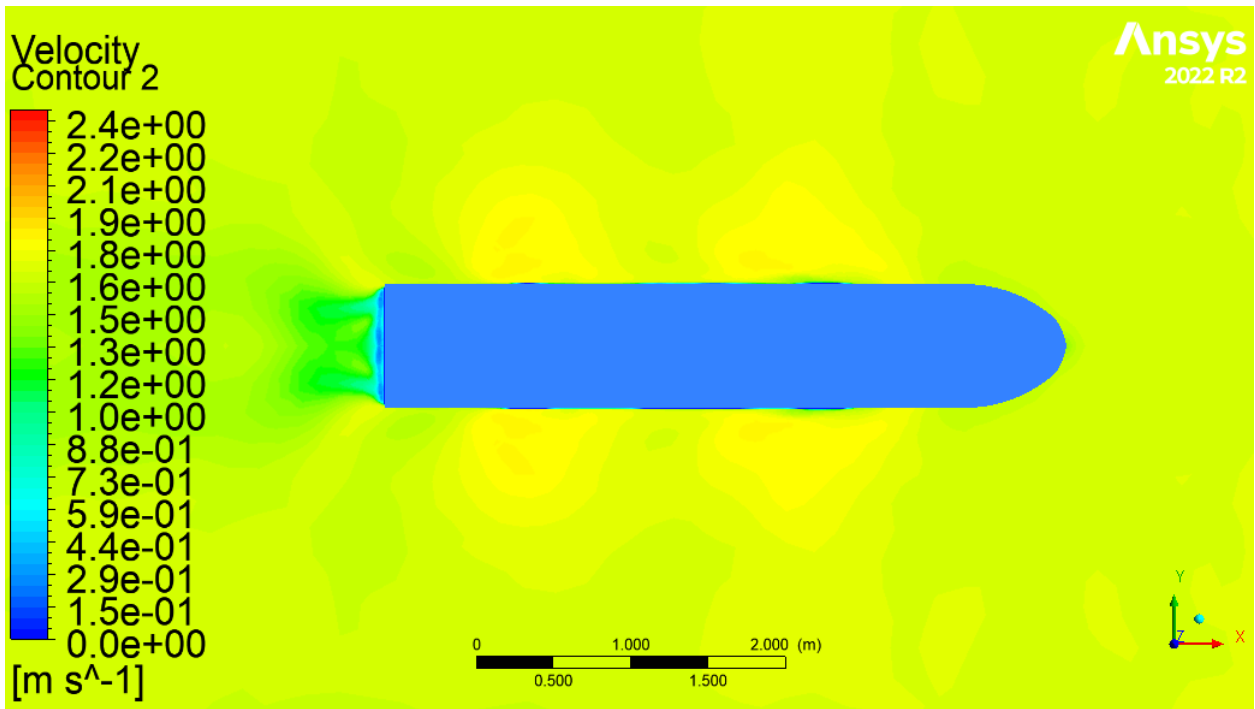
Fn 0,188:



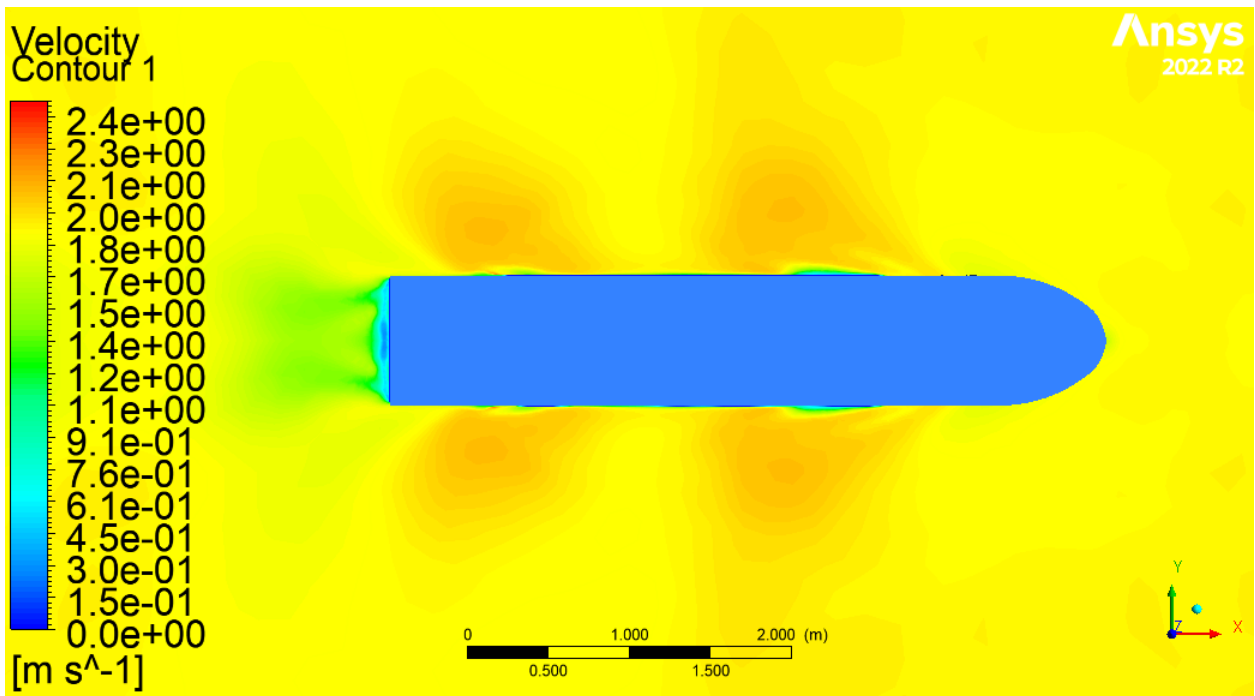
Fn 0,226:



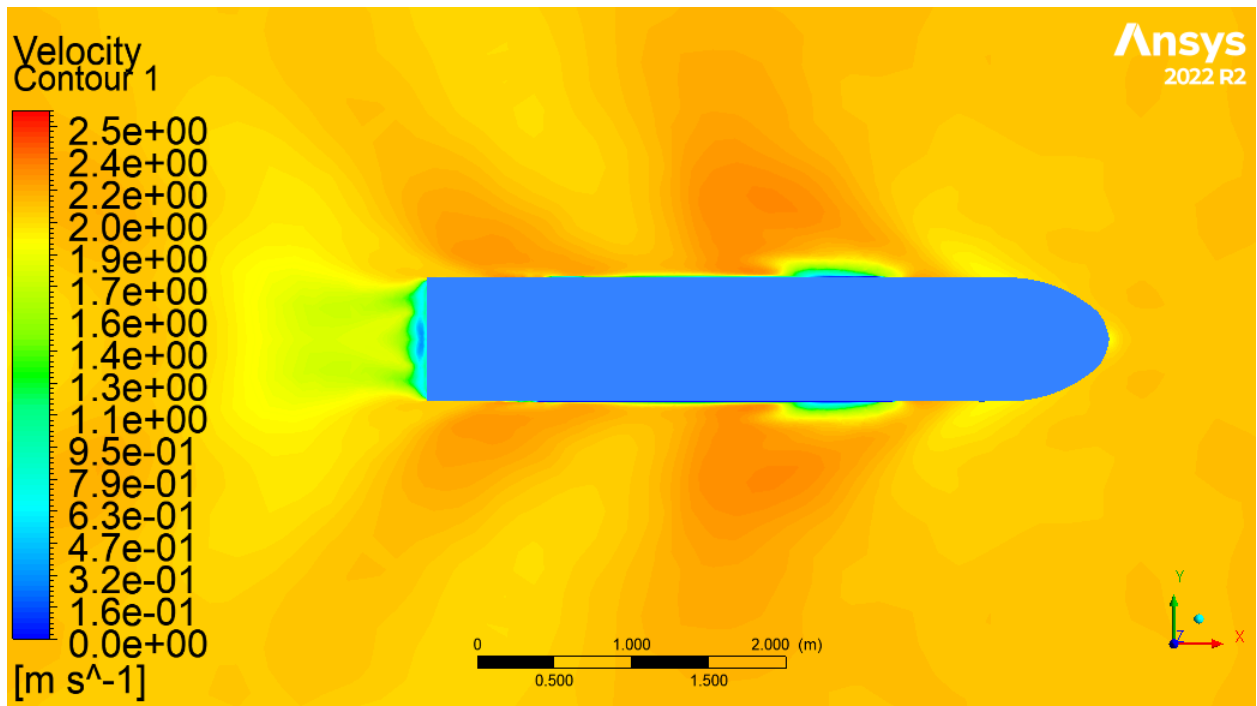
Fn 0,263:



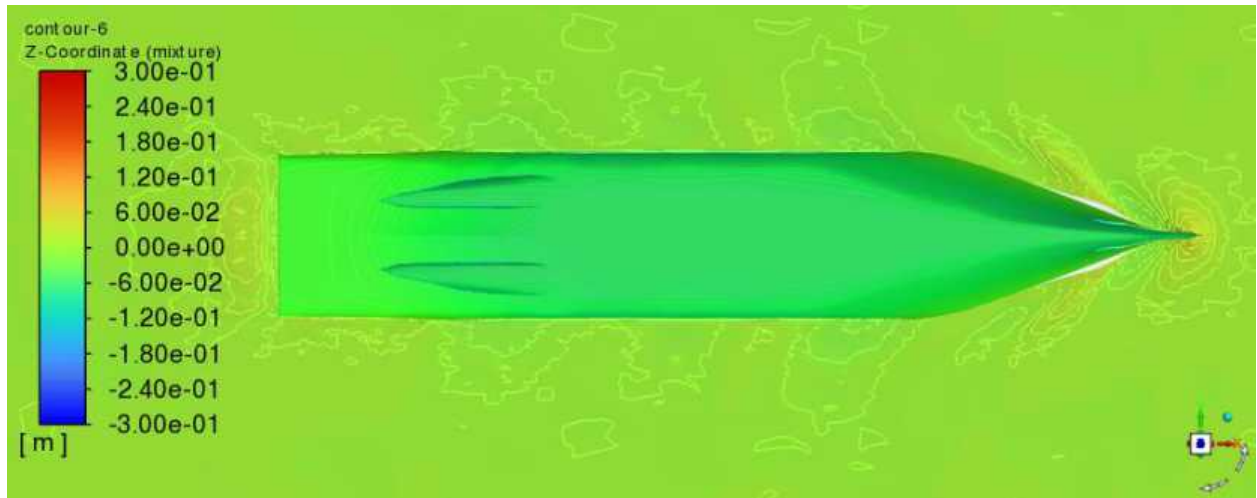
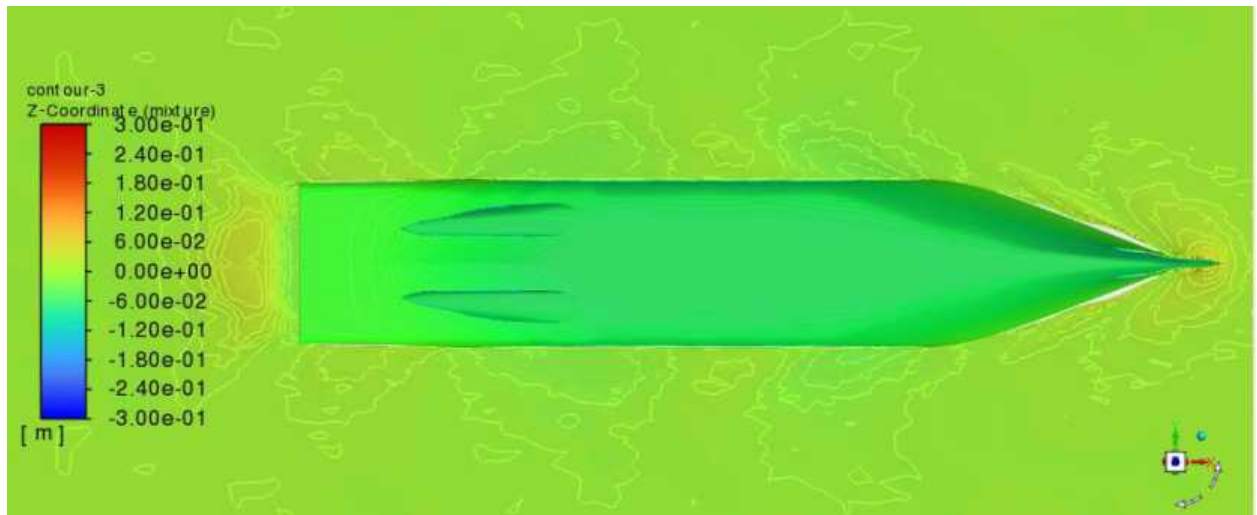
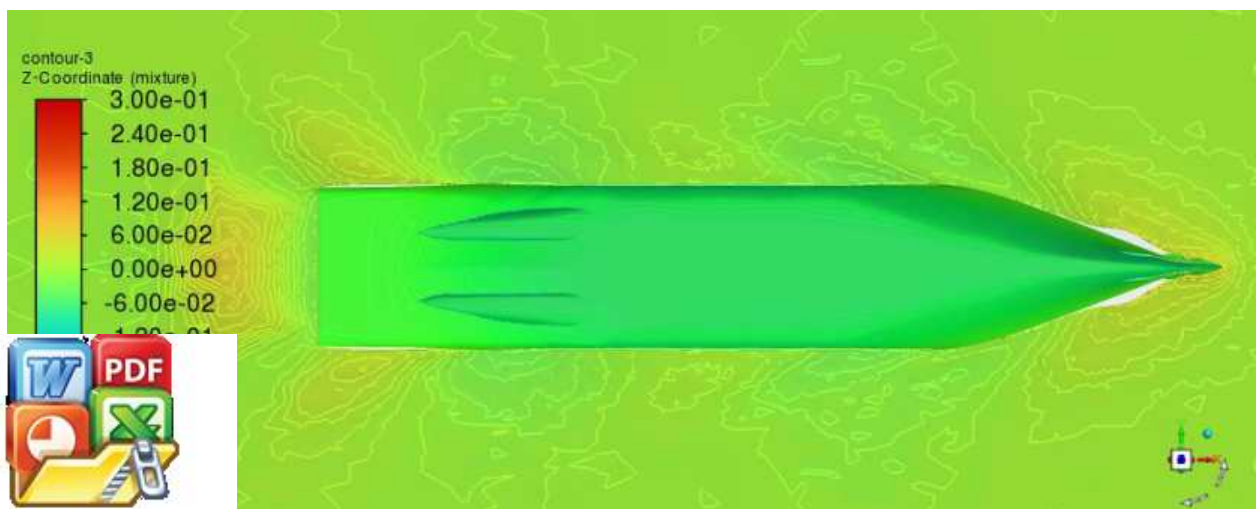
Fn 0,300:



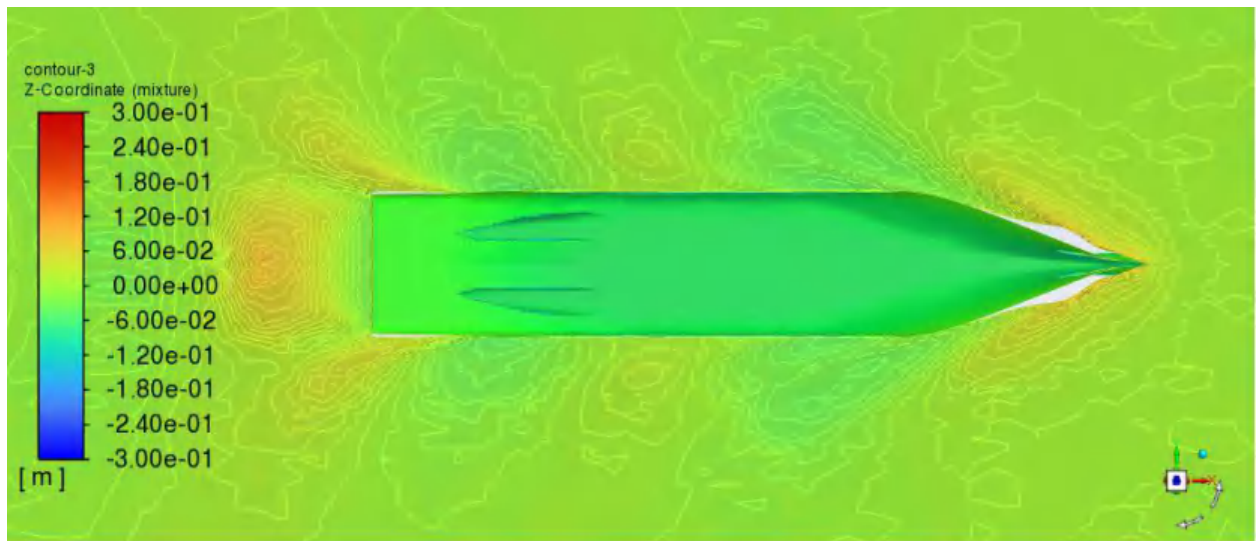
Fn 0,338:



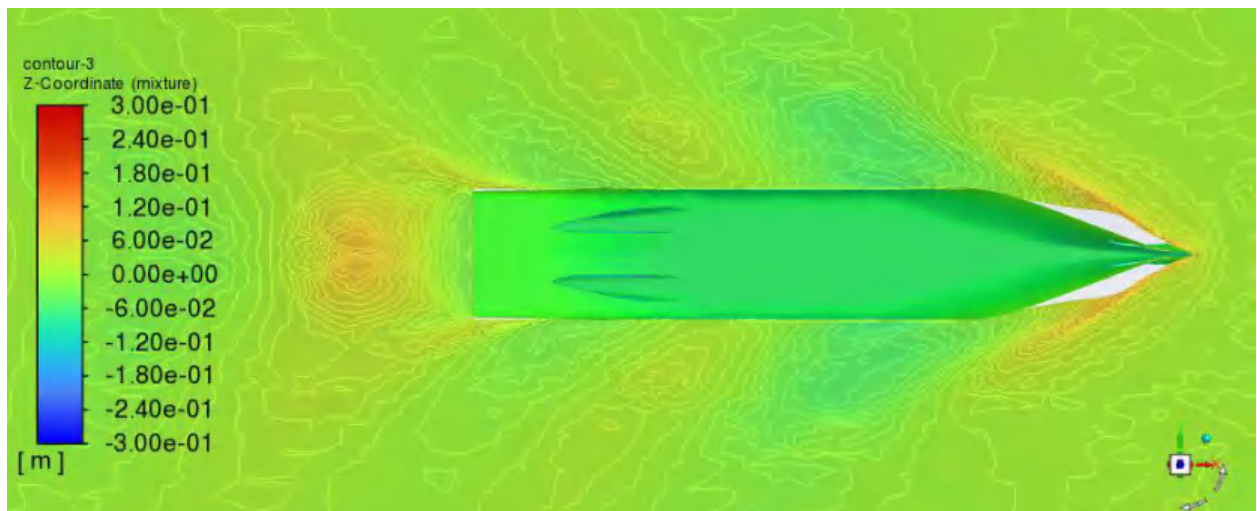
Optimized using
trial version
www.balesio.com

LAMPIRAN 2 VISUALISASI TOP VIEW CONTOUR WAVE PATTERN**Fn 0,188:****Fn 0,226:****Fn 0,263:**

Fn 0,300:

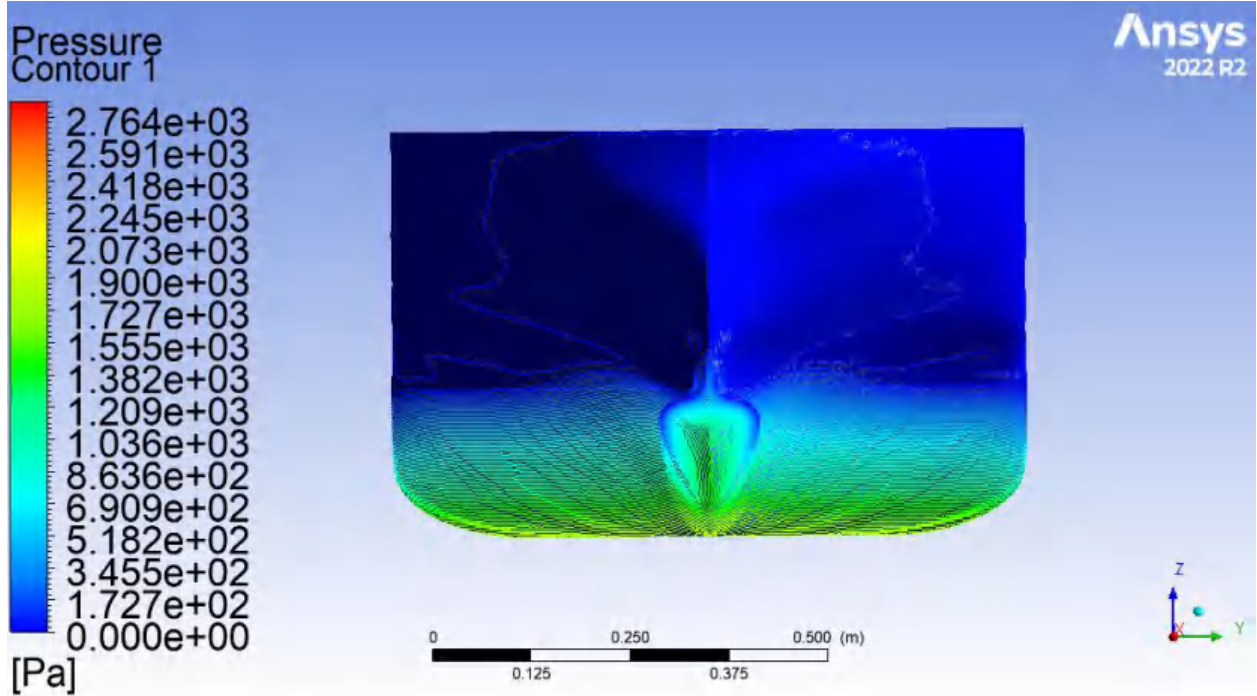


Fn 0,338:

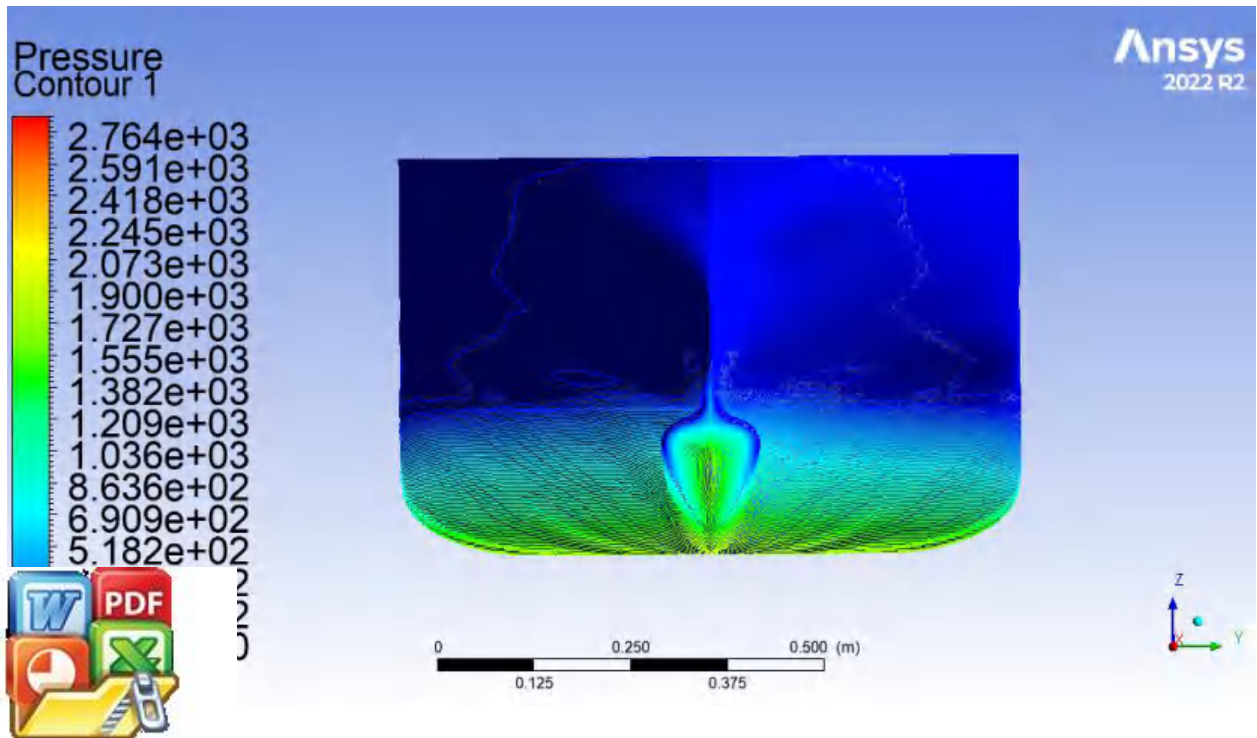


LAMPIRAN 3 VISUALISASI FRONT VIEW DISTRIBUSI TEKANAN LAMBUNG KAPAL

Fn 0,188:

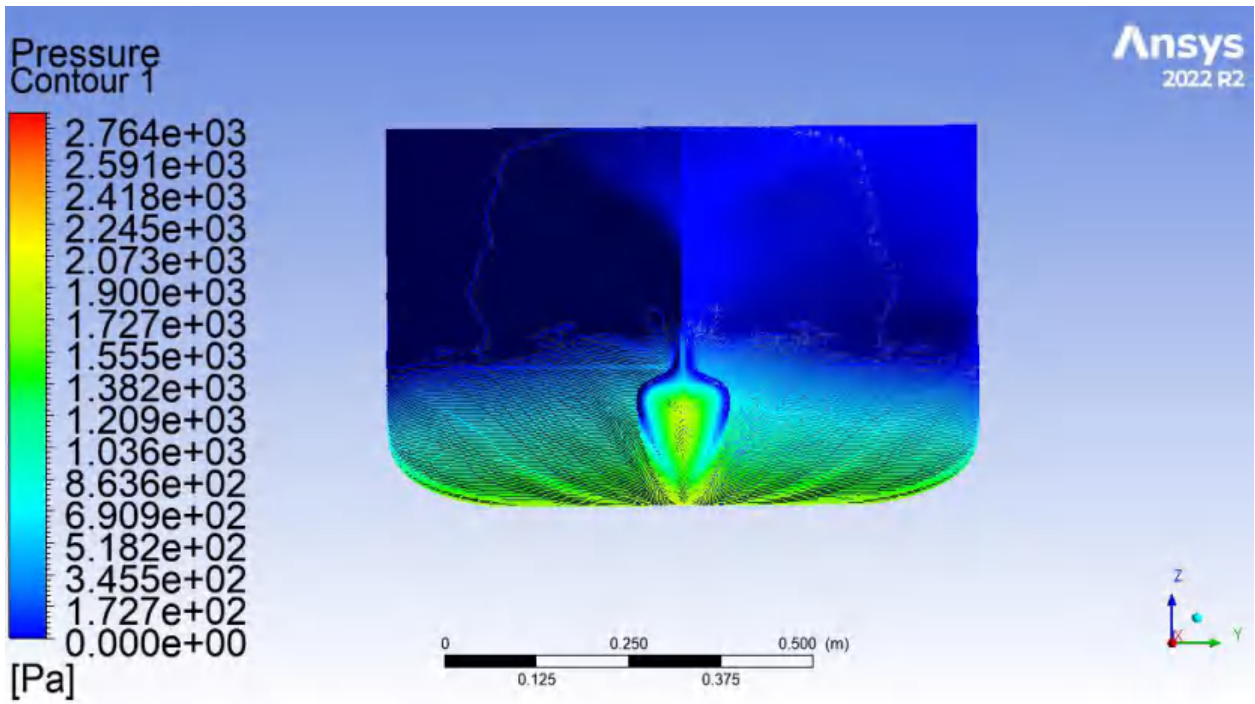


Fn 0,226:

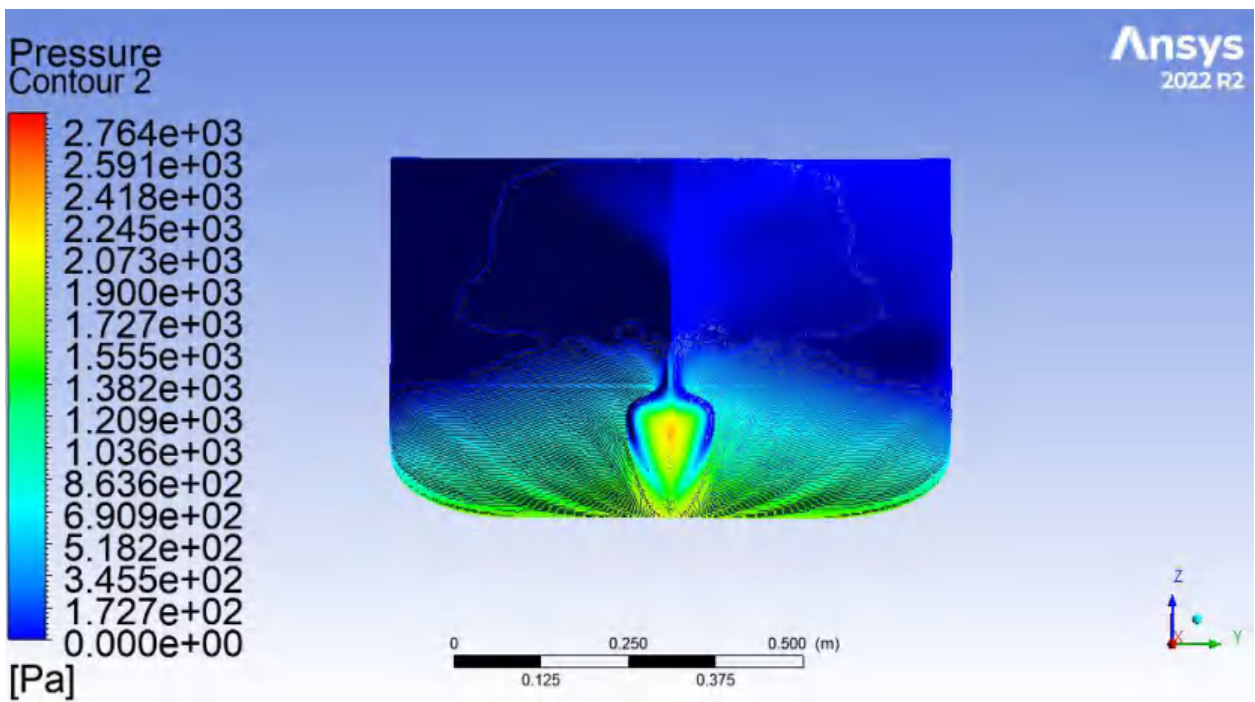


Optimized using trial version
www.balesio.com

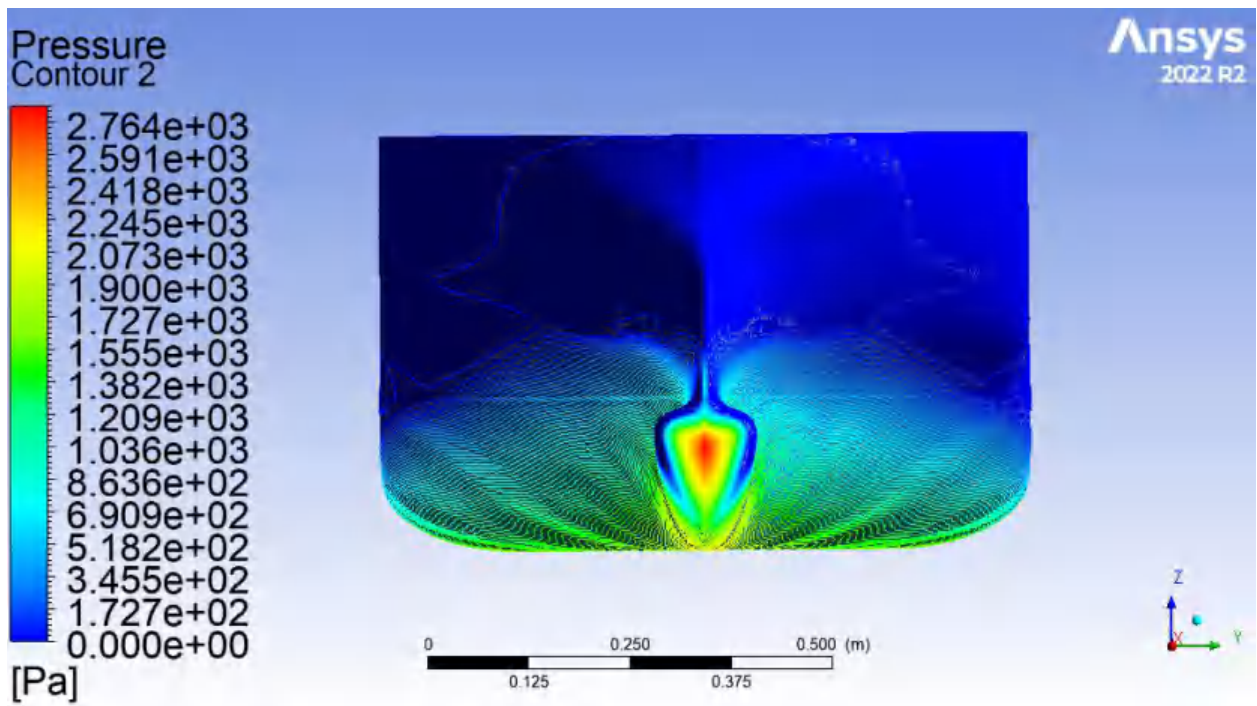
Fn 0,263:



Fn 0,300:



Fn 0,338:



Optimized using
trial version
www.balesio.com

LAMPIRAN 4 DATA HASIL PENGUJIAN EKSPERIMEN TAHANAN MODEL



Tabel 7. Hasil uji hambatan model sarat 3.30 m

RESISTANCE TEST RESULTS (MODEL VALUES)

RESISTANCE TEST KAPAL FERRY RORO 1500 GT DRAUGHT FWD 3.30 m
SHIP MODEL NO. LHI-0258 DRAUGHT AFT 3.30 m

VS KNOTS	VM M/S	RM N	FR	RN	RFM N	RM/RFM	CTM	CFM	FR ⁴ /CFM
10.01	1.23	14.91	0.188	6.3E+06	9.86	1.511	0.0049	0.0033	0.383
10.98	1.35	18.14	0.206	6.9E+06	11.67	1.555	0.0050	0.0032	0.563
12.02	1.48	21.96	0.226	7.6E+06	13.77	1.595	0.0050	0.0032	0.822
12.96	1.59	25.92	0.243	8.2E+06	15.78	1.642	0.0051	0.0031	1.125
14.01	1.72	32.45	0.263	8.8E+06	18.22	1.781	0.0055	0.0031	1.562
15.04	1.85	41.67	0.282	9.5E+06	20.72	2.011	0.0061	0.0030	2.098
16.00	1.97	51.66	0.300	1.0E+07	23.2	2.226	0.0067	0.0030	2.716
17.02	2.09	59.53	0.319	1.1E+07	25.97	2.292	0.0068	0.0030	3.514
18.02	2.213	68.49	0.338	1.14E+07	28.83	2.376	0.0070	0.0029	4.461

NOTES: - FOR EXPLANATION OF ABBREVIATIONS SEE LIST OF SYMBOLS
 - TEMPERATURE TANK WATER 27.3 DEGREES C.
 REYNOLDS AND FROUDE NUMBER BASED ON LWL= 4.365 M
 (SHIP L= 76.60 M)
 - FRICTIONAL RESISTANCE RF DETERMINED ACCORDING TO THE
 ITTC-1957 FORMULA
 FOR A WETTED AREA OF S= 4.012 M2 (SHIP VALUE= 1235.7 M2)



LAMPIRAN 5 GAMBAR PENGUJIAN EKSPERIMEN TAHANAN MODEL



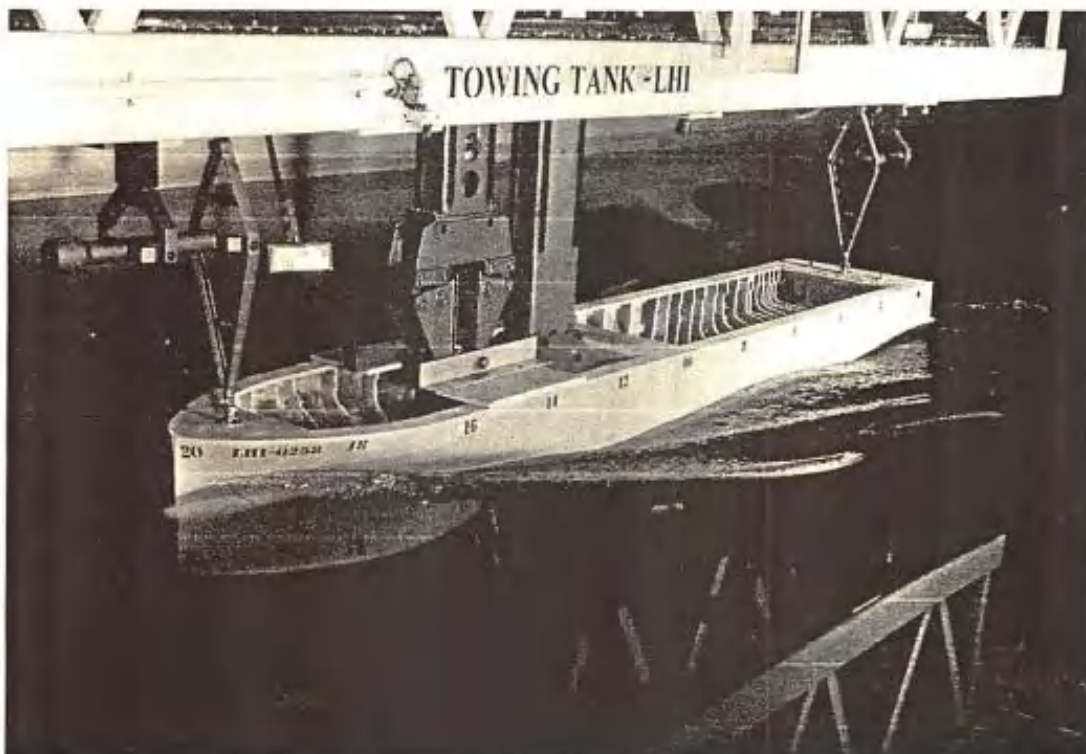
PROFIL GELOMBANG

Model Kapal No. LHI-0258

Sarat Haluan 3.30 m

Sarat pertama

Sarat Buritan 3.30 m

Foto 7 Pengujian model *resistance* sarat 3.30 m, $V_s = 16$ knot



PROFIL GELOMBANG

Model Kapal No. LHI-0258

Sarat Haluan 3.30 m

Sarat pertama

Sarat Buritan 3.30 m

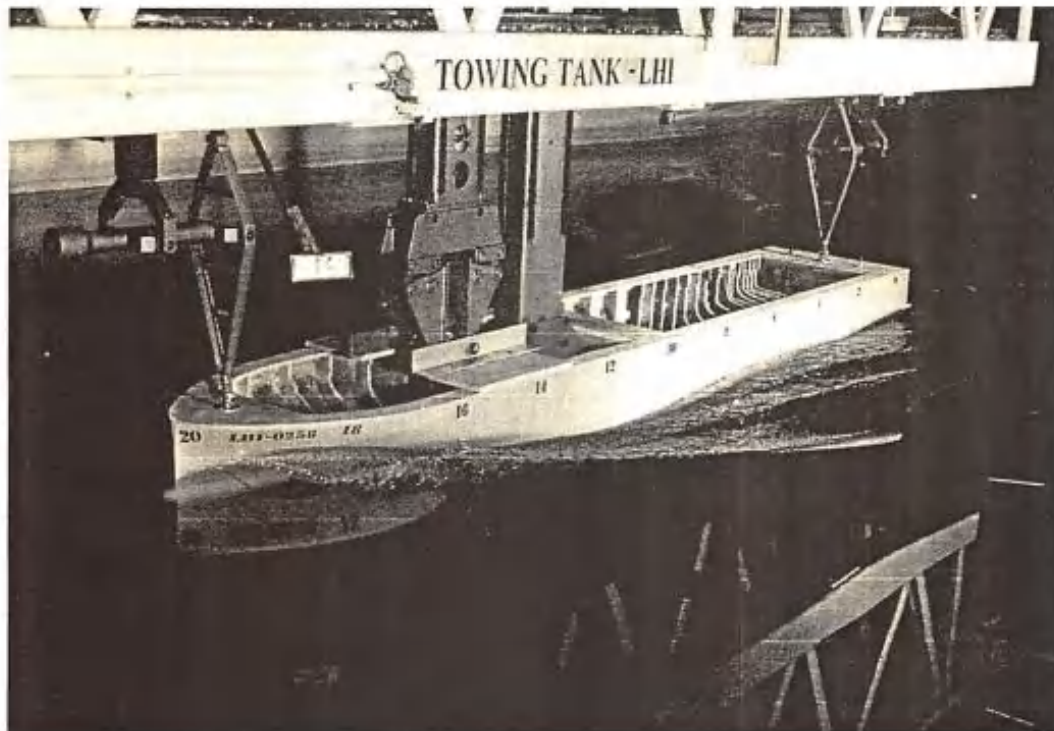


Foto 9 Pengujian model *resistance* sarat 3.30 m, $V_s = 18$ knot





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Jalan Poros Malino KM 6. Bontomarannu (92171) Gowa, Sulawesi Selatan

Telp/Fax: +62-411- 588400, Email: marine.eng@unhas.ac.id

No. : 26523/UN4.7.7/TD.06/2023
Lamp : -
Hal : Penugasan Bimbingan Tugas Akhir

Kepada Yth : **Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan Fakultas Teknik Unhas
di-
Gowa**

Dengan hormat,
Kiranya dosen pembimbing tugas akhir (skripsi) dari mahasiswa :

Nama : Muhammad Rizqal Marwing
Stambuk : D091191049
Program Studi : Teknik Sistem Perkapalan

Dengan judul Tugas Akhir:
Tahanan Total Kapal Fery Ro-Ro Dengan Metode Computational Fluid Dynamic

Dosen Pembimbing :
1. Prof. Ir. Andi Haris Muhammad, S.T., M.T., Ph.D
2. Muhammad Iqbal Nikmatullah, S.T., M.T.

Dapat dibuatkan Surat Penugasan Bimbingan Tugas Akhir
Demikian penyampaian kami, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

G o w a, 15 November 2023

Ketua Departemen Teknik Sistem Perkapalan



Dr.Eng. Faisal Mahmuddin, S.T, M.Inf.Tech., M.Eng

Nip. 19810211 200501 1 003





SURAT PENUGASAN

No. 26524/UN4.7.1/TD.06/2023

Dari : Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Kepada : 1. **Prof. Ir. Andi Haris Muhammad, S.T., M.T., Ph.D** **Pemb. I**
2. **Muhammad Iqbal Nikmatullah, S.T., M.T.** **Pemb. II**

Isi : 1. Bahwa berdasarkan peraturan Akademik Universitas Hasanuddin Tahun 2018 Pasal 16 (SK. Rektor Unhas nomor : 2784/UN4.1/KEP/2018), dengan ini menugaskan Saudara sebagai PEMBIMBING MAHASISWA, maka dengan ini kami menugaskan Saudara untuk membimbing penulisan Skripsi/Tugas Akhir mahasiswa Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin di bawah ini :

Nama : **Muhammad Rizqal Marwing** No. Stambuk : **D091191049**

Judul Skripsi/Tugas Akhir :
Tahanan Total Kapal Fery Ro-Ro Dengan Metode Computational Fluid Dynamic

2. Surat penugasan pembimbing ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkannya dan berakhir sampai selesainya penulisan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa tersebut.
3. Agar surat penugasan ini dilaksanakan sebaik - baiknya dengan penuh rasa tanggung jawab.

Ditetapkan di Gowa,
Pada tanggal, 15 November 2023
a.n Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan,



Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.IT.
Nip. 19731010 199802 1 001

Tembusan :

1. Dekan FT-UH.
2. Ketua Departemen Teknik Sistem Perkapalan FT-UH.
3. Mahasiswa yang bersangkutan



Optimized using
trial version
www.balesio.com



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN,

RISET DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10, Makassar 90245

Telepon (0411) 586200, (6 Saluran), 584200, Fax (0411) 585188

Laman: www.unhas.ac.id

SURAT IZIN UJIAN SKRIPSI

Nomor 23831/UN4.1.1.1/PK.03.02/2024

Berdasarkan Peraturan Rektor Universitas Hasanuddin tentang Penyelenggaraan Program Sarjana Nomor 29/UN4.1//2023 tanggal 17 Oktober 2023, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : MUHAMMAD RIZQAL MARWING
NIM : D091191049
Tempat/Tanggal Lahir : MAKASSAR/26 DESEMBER 2001
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEK. SISTEM PERKAPALAN

Telah memenuhi syarat untuk Ujian Skripsi Strata I (S1). Demikian Surat Persetujuan ini dibuat untuk digunakan dalam proses pelaksanaan ujian skripsi, dengan ketentuan dapat mengikuti wisuda jika persyaratan kelulusan/wisuda telah dipenuhi. Terima Kasih.

Makassar, 26 Juni 2024
a.n. Direktur Pendidikan
Kepala Subdirektorat Administrasi
Pendidikan,



Susy Asteria Irafany, S.T., M.Si.
NIP 197403132009102001

Keterangan online wisuda:

User : D091191049
Password : 2161101
Alamat : <http://wisuda.unhas.ac.id>
Web



Optimized using
trial version
www.balesio.com





KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

Jalan Poros Malino Km. 6 Bontomarannu 92171 Gowa, Sulawesi Selatan

Telp/Fax : +62-411-588400, E-Mail: marine.eng@unhas.ac.id

Laman : eng.unhas.ac.id/tsp

No. : 17502/UN4.7.7/TD.06/2024
Lampiran : -
Hal : Penerbitan Surat Penugasan Panitia
Ujian Sarjana Strata Satu (S1)

Kepada Yth. : **Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kemahasiswaan Fakultas Teknik UNHAS
di-
Gowa**

Dengan hormat,
Berdasarkan Persetujuan Pembimbing Mahasiswa, Bersama ini diusulkan susunan Panitia Ujian Sarjana Strata Satu (S1) bagi mahasiswa Departemen Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas nama :

Nama : Muhammad Rizqal Marwing
Stambuk : D091191049

Maka dengan ini kami sampaikan Susunan Panitia Ujian Sarjana Strata Satu (S1) sebagai berikut :

Ketua : Prof. Ir. Andi Haris Muhammad, S.T., M.T., Ph.D.
Sekretaris : Muhammad Iqbal Nikmatullah, ST.,MT
Anggota : 1. Dr.Ir. Ganding Sitepu, Dipl.Ing.
2. Rahimuddin, S.T., M.T., Ph.D.

Judul Tugas Akhir mahasiswa yang bersangkutan adalah :

Tahanan Total Kapal Ferry Ro-Ro Dengan Menggunakan Metode Computational Fluid Dynamic

Untuk dapat diterbitkan surat penugasannya.

Demikian penyampaian kami, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Gowa, 24 Juli 2024

Ketua Departemen Teknik Sistem Perkapalan



Dr.Eng.Ir.Faisal Mahmudin, S.T,M.Inf.Tech,M.Eng.,IPM
Nip. 19810211 200501 1 003





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Poros Malino km. 6 Bontomarannu Gowa, 92171, Sulawesi Selatan
Telepon (0411) 586200, 584002, e-mail: teknik@unhas.ac.id
Laman : eng.unhas.ac.id

SURAT PENUGASAN
No. 17503/UN4.7.1/TD.06/2024

Dari : Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Kepada : Mereka yang tercantum namanya dibawah ini.
Isi : 1. Bahwa Berdasarkan Peraturan Rektor Universitas Hasanuddin Nomor 29/UN4.1/2023 tentang Penyelenggaraan Program Sarjana Universitas Hasanuddin dengan ini menugaskan Saudara sebagai PANITIA UJIAN SARJANA Program Strata Satu (S1) Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dengan susunan sebagai berikut :

Ketua : Prof. Ir. Andi Haris Muhammad, S.T., M.T., Ph.D.
Sekretaris : Muhammad Iqbal Nikmatullah, ST.,MT
Anggota : 1. Dr.Ir. Ganding Sitepu, Dipl.Ing.
2. Rahimuddin, S.T., M.T., Ph.D.

Untuk menguji bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :
Nama/NIM : Muhammad Rizqal Marwing / D091191049

Judul Thesis/Skripsi :
Tahanan Total Kapal Ferry Ro-Ro Dengan Menggunakan Metode Computational Fluid Dynamic

2. Waktu ujian ditetapkan oleh Panitia Ujian Akhir Program Strata Satu (S1).
3. Agar surat penugasan ini dilaksanakan sebaik-baiknya dengan penuh rasa tanggung jawab.
4. Surat penugasan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan berakhirnya Ujian Sarjana tersebut, dengan ketentuan bahwa segala sesuatunya akan ditinjau dan diperbaiki sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam keputusan ini.

Ditetapkan di Gowa,
Pada Tanggal 24 Juli 2024
a.n Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan,



Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.IT.
Nip. 19731010 199802 1 001

Tembusan:

1. Dekan FT-UH
2. Ketua Departemen Teknik Sistem Perkapalan
3. Kasubag Umum dan Perlengkapan FT-UH



Optimized using
trial version
www.balesio.com



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

Jalan Poros Malino Km. 6 Bontomatene 92171 Gowa, Sulawesi Selatan
Telp-Fax : +62-411-588400. E-Mail: marine.eng@unhas.ac.id
Laman : eng.unhas.ac.id/tsp

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR TUTUP

Terhadap Mahasiswa

Nama : Muhammad Rizqal Marwing
Stambuk : D091191049
Judul : *Tahanan Total Kapal Ferry Ro-Ro Dengan Menggunakan Metode Computational Fluid Dynamic*
Hari/Tanggal : Selasa, 30 Juli 2024
Waktu : 10:00 - 12:00 WITA
Tempat : Ruang Sidang Teknik Sistem Perkapalan
Keputusan Sidang/ Catatan : *lulus*
Catatan : *(A) 86,67*

PANITIA UJIAN

No.	Susunan Panitia	Nama	Tanda Tangan
1.	Ketua/Anggota	Prof. Ir. Andi Haris Muhammad, S.T., M.T., Ph.D.	<i>[Signature]</i>
2.	Sekretaris/Anggota	Muhammad Iqbal Nikmatullah, ST.,MT	<i>[Signature]</i>
3.	Anggota	Dr.Ir. Ganding Sitepu, Dipl.Ing.	<i>[Signature]</i>
4.	Anggota	Rahimuddin, S.T., M.T., Ph.D.	<i>[Signature]</i>

Ketua Sidang

Gowa, Juli 2024
Sekretaris Sidang



is Muhammad, S.T., M.T.,

0003 1 002

Muhammad Iqbal Nikmatullah, ST.,MT

Nip. 19870131 201903 1 007