

DAFTAR PUSTAKA

- Almutahir. (2016). Analisa Respon Gerak Struktur Floating Wind Turbine. In *Repository ITS*.
- ANSYS. (2022). Aqwa Theory Manual. In *Ansys* (Issue July).
- Bachynski, E. E. (2018). Fixed and Floating Offshore Wind Turbine Support Structures. In *Offshore Wind Energy Technology* (First Edit, pp. 103–142). John Wiley & Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781119097808.ch4>
- Bentley. (2018a). *Motions Program & User Manual Maxsurf Motion*.
- Bentley. (2018b). *User Manual Maxsurf Modeler*.
- Bhattacharyya, R. (1978). *Dynamics of marine vehicles* (E. M. McCormic (ed.)). A Wiley-Interscience Publication.
- BPS. (2023). *Tabel Dinamis Subjek Energi Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur*. <https://ntt.bps.go.id/subject/7/energi.html#subjekViewTab5>
- Choisnet, T., & Vasseur, S. (2019). Performance And Mooring Qualification In Floatgen : The First Performance And Mooring Qualification In Floatgen. *Grand Renewable*.
- Djarmiko, E. B. (2012). Perilaku dan Operabilitas Bangunan Laut di Atas Gelombang Acak. *ITS Press, September*, 1–27.
- DNV. (2008). Position Mooring. In *DNV-OS-E301*. Det Norske Veritas.
- DNV. (2018). Coupled analysis of floating wind turbines. In *DNVGL-RP-0286*. Det Norske Veritas.
- DNV. (2021). Floating Wind Turbine Structures. In *DNV-ST-0119*. Det Norske Veritas.
- Firdaus, N. F., Eko Budi Djarmiko, Rudi Walujo Prastianto, & Muhammad Fajariansyah Ismail. (2021). Analisis Respon Gerak Floating Crane Barge Untuk Decommissioning Struktur Lepas Pantai. *Wave: Jurnal Ilmiah Teknologi Maritim*, 15(1), 31–44.
- Jonkman, J. M., Butterfield, S., Musial, W., & Scott, G. (2009). *Definition of a 5-reference wind turbine for offshore system development* (Issue February).
- d, M. (2014). Offshore Energy Structures : For Wind Power Wave Wnergy Hybrid Marine Platforms. In *Journal of Chemical Information and*



Modeling (Vol. 53, Issue 9). Springer International Publishing Switzerland.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-1217>

P3TKEBTKE. (2021). *Potensi Energi Angin Indonesia 2020*. Badan Layanan Umum Pusat Penelitian, Dan Pengembangan Teknologi Ketenagalistrikan, Energi Baru Terbarukan, Dan Konservasi Energi.
https://p3tkebt.esdm.go.id/pilot-plan-project/energi_angin/potensi-energi-angin-indonesia-2020

Philippe, M., Babarit, A., & Ferrant, P. (2013). Modes of response of an offshore wind turbine with directional wind and waves. *Renewable Energy*, 49, 151–155. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2012.01.042>

Purba, N. P., Kelvin, J., Sandro, R., Gibran, S., Permata, R. A. I., Maulida, F., & Martasuganda, M. K. (2015). Suitable Locations of Ocean Renewable Energy (ORE) in Indonesia Region-GIS Approached. *Energy Procedia*, 65(June), 230–238. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.01.035>

Putra, I. A. I. D. R. (2017). *Desain Mooring Line Pada Struktur Pantai Floating Breakwater Menggunakan Catenary Mooring Line*. 114.
<http://repository.its.ac.id/44779/>

Robertson, A. N., & Jonkman, J. M. (2011). Loads analysis of several offshore floating wind turbine concepts. *Proceedings of the International Offshore and Polar Engineering Conference, October*, 443–450.

Rosary, E. de. (2023). *Warga Tolak Proyek Geothermal Poco Leok, Ini Alasannya*. Mongabay Indonesia. <https://www.mongabay.co.id/2023/03/23/warga-tolak-proyek-geothermal-poco-leok-ini-alasannya/>

Subrata K. Chakrabarti. (2005). *Handbook of Offshore Engineering: Vol. I*. Elsevier Ltd.

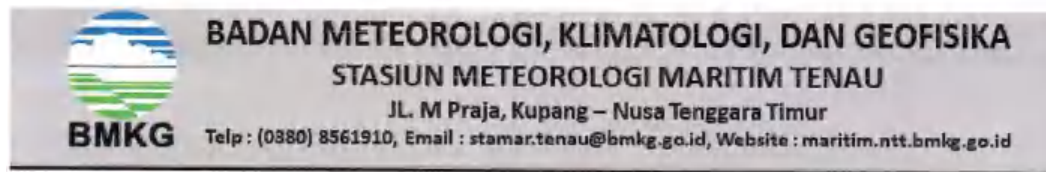
Tavner, P. J. (2012). Offshore wind turbines: reliability, availability and maintenance. In *IET Renewable Energy* (13th ed., p. 269). Institution of Engineering and Technology.

Triatmodjo, B. (1999). *Buku Teknik Pantai* (5th ed.). Beta Offset.



Adytia Vernanda. (2018). *Analisis Respons Dinamis Floating Offshore d Turbine Tipe Semi-Sub Dengan Variasi Desain Wind Turbine 1,5 MW, MW DAN 5 MW Untuk Perairan Natuna*.

Lampiran 1 Data Lingkungan Laut Sawu, NTT



RATA – RATA BULANAN GELOMBANG LAUT DAN ANGIN

WILAYAH (-8.9051111, 120.7457222)

TAHUN 2018 – 2022

Panduan Tinggi Gelombang						
Gelombang	0.0 - 0.5 m	0.5 - 1.25 m	1.25 - 2.5 m	2.5 - 4 m	4 - 6 m	6 - 9 m

No.	Tanggal	Angin		Gelombang
		Arah	Kec. (knot)	
1.	Januari 2018	Barat Laut	2 – 6	0.5 – 0.75
2.	Februari 2018	Barat	2 – 6	0 – 0.5
3.	Maret 2018	Barat Laut	2 – 6	0 – 0.5
4.	April 2018	Tenggara	2 – 6	0 – 0.5
5.	Mei 2018	Timur	2 – 8	0.5 – 0.75
6.	Juni 2018	Tenggara	2 – 6	0 – 0.5
7.	Juli 2018	Tenggara	2 – 6	0 – 0.5
8.	Agustus 2018	Tenggara	2 – 6	0 – 0.5
9.	September 2018	Tenggara	2 – 8	0 – 0.5
10.	Oktober 2018	Timur Laut	2 – 4	0 – 0.5
11.	November 2018	Timur Laut	2 – 4	0 – 0.5
12.	Desember 2018	Barat	2 – 6	0 – 0.5
13.	Januari 2019	Barat Laut	2 – 6	0 – 0.5
14.	Februari 2019	Barat Laut	2 – 4	0 – 0.5
15.	Maret 2019	Barat Laut	2 – 4	0 – 0.5
16.	April 2019	Tenggara	2 – 6	0 – 0.5
17.	Mei 2019	Tenggara	2 – 6	0 – 0.5
18.	Juni 2019	Tenggara	2 – 8	0.5 – 0.75
19.	Juli 2019	Tenggara	2 – 6	0 – 0.5
20.	Agustus 2019	Tenggara	2 – 6	0.5 – 0.75
21.	September 2019	Tenggara	2 – 6	0 – 0.5
22.	Oktober 2019	Tenggara	2 – 8	0 – 0.5
23.	November 2019	Timur Laut	2 – 4	0 – 0.5
24.	Desember 2019	Timur Laut	2 – 4	0 – 0.5
25.	Januari 2020	Barat	2 – 10	0.5 – 0.75
26.	Februari 2020	Barat Laut	2 – 6	0 – 0.5
27.	Maret 2020	Barat Daya	2 – 6	0 – 0.5
28.	April 2020	Tenggara	2 – 6	0 – 0.5
29.	Mei 2020	Tenggara	2 – 6	0 – 0.5
30.	Juni 2020	Tenggara	2 – 10	0.5 – 0.75
.	Juli 2020	Tenggara	2 – 6	0.5 – 0.75
.	Agustus 2020	Tenggara	2 – 6	0 – 0.5
.	September 2020	Tenggara	2 – 6	0 – 0.5
.	Oktober 2020	Tenggara	2 – 4	0 – 0.5
.	November 2020	Barat Daya	2 – 4	0 – 0.5





BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
STASIUN METEOROLOGI MARITIM TENAU

Jl. M Praja, Kupang – Nusa Tenggara Timur
 Telp : (0380) 8561910, Email : stamar.tenau@bmgk.go.id, Website : maritim.ntt.bmgk.go.id

RATA – RATA BULANAN GELOMBANG LAUT DAN ANGIN

WILAYAH (-8.9051111, 120.7457222)

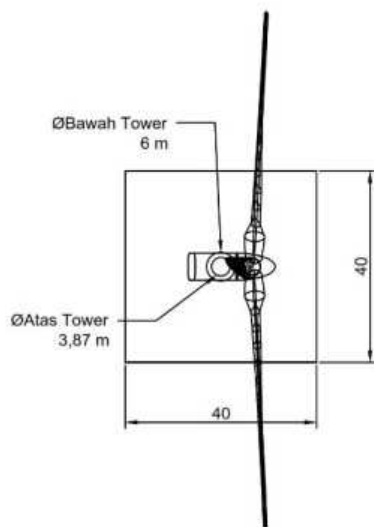
TAHUN 2018 – 2022

Panduan Tinggi Gelombang						
Gelombang	0.0 - 0.5 m	0.5 - 1.25 m	1.25 - 2.5 m	2.5 - 4 m	4 - 6 m	6 - 9 m
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Sangat Tinggi

No.	Tanggal	Angin		Gelombang
		Arah	Kec. (knot)	
1.	Desember 2020	Barat Laut	2 – 6	0 – 0.5
2.	Januari 2021	Barat Laut	2 – 6	0 – 0.5
3.	Februari 2021	Barat	2 – 6	0.5 – 0.75
4.	Maret 2021	Barat Laut	2 – 4	0 – 0.5
5.	April 2021	Timur Laut	2 – 4	0 – 0.5
6.	Mei 2021	Timur	2 – 6	0.5 – 0.75
7.	Juni 2021	Timur	2 – 6	0.5 – 0.75
8.	Juli 2021	Tenggara	2 – 8	0.5 – 0.75
9.	Agustus 2021	Tenggara	2 – 6	0.5 – 0.75
10.	September 2021	Timur	2 – 6	0.5 – 0.75
11.	Oktober 2021	Tenggara	2 – 6	0 – 0.5
12.	November 2021	Timur	2 – 4	0 – 0.5
13.	Desember 2021	Barat Laut	2 – 6	0 – 0.5
14.	Januari 2022	Barat Laut	2 – 6	0.5 – 0.75
15.	Februari 2022	Barat Laut	2 – 6	0.5 – 0.75
16.	Maret 2022	Timur Laut	2 – 4	0 – 0.5
17.	April 2022	Timur Laut	2 – 4	0 – 0.5
18.	Mei 2022	Timur	2 – 6	0.5 – 0.75
19.	Juni 2022	Tenggara	2 – 6	0.5 – 1.0
20.	Juli 2022	Tenggara	2 – 8	0.5 – 1.0
21.	Agustus 2022	Timur	2 – 6	0.5 – 0.75
22.	September 2022	Timur	2 – 6	0 – 0.5
23.	Oktober 2022	Timur	2 – 4	0 – 0.5
24.	November 2022	Timur	2 – 4	0 – 0.5
25.	Desember 2022	Barat Laut	2 – 4	0 – 0.5



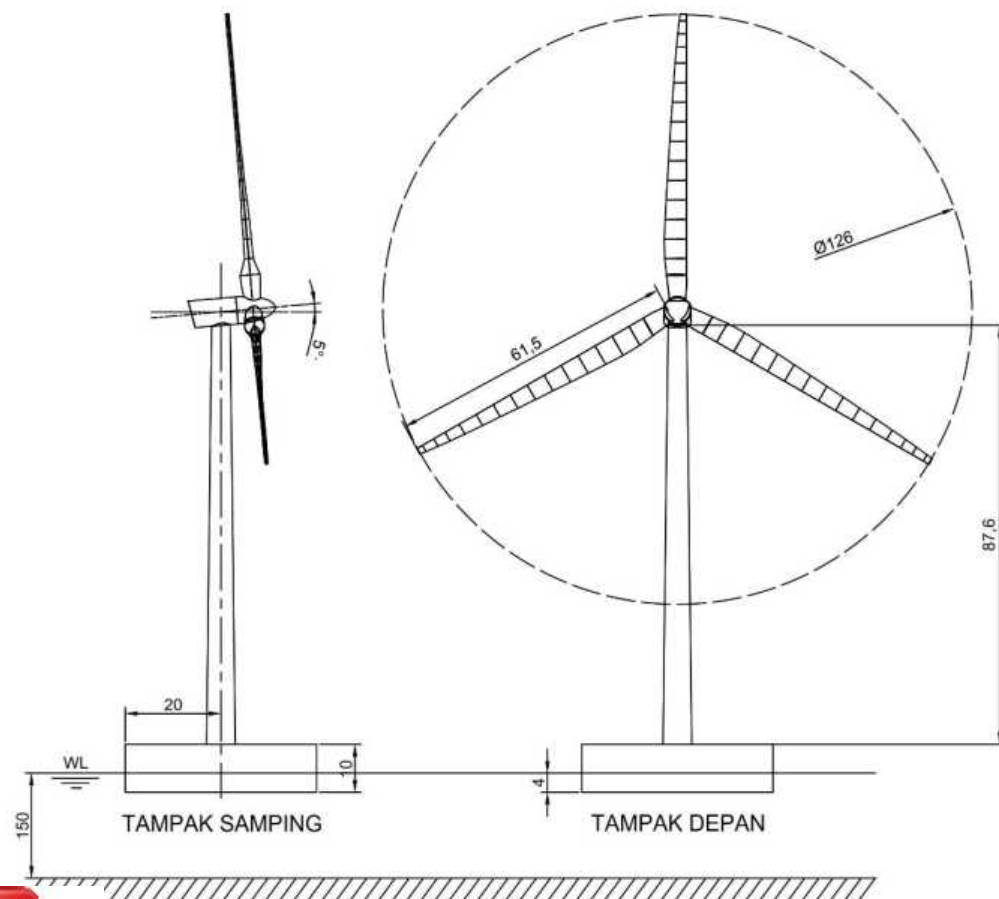
Lampiran 2 Konfigurasi Bentuk Floater



TAMPAK ATAS



TAMPAK 3D

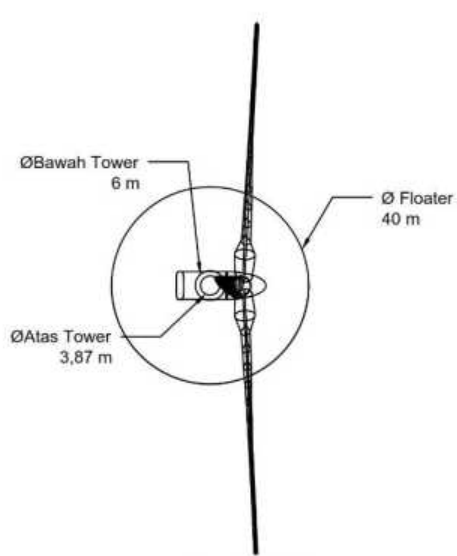


TAMPAK SAMPING

TAMPAK DEPAN



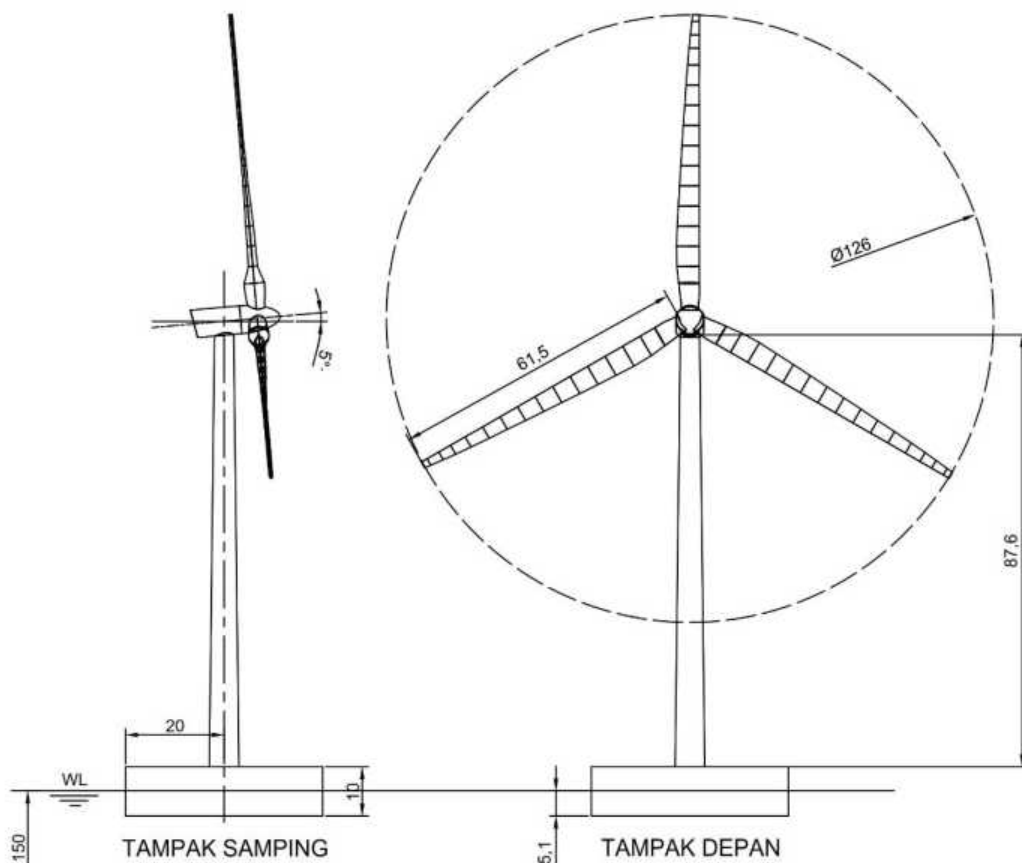
Floater Kubus



TAMPAK ATAS



TAMPAK 3D

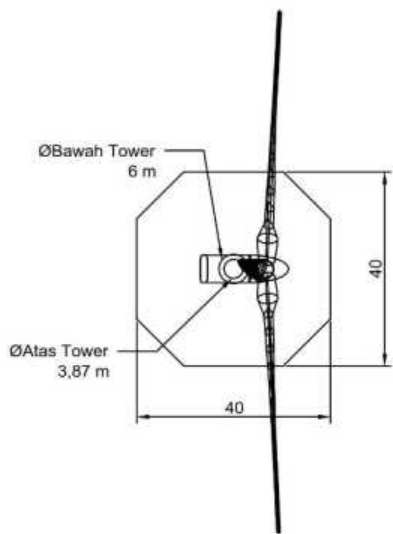


TAMPAK SAMPING

TAMPAK DEPAN



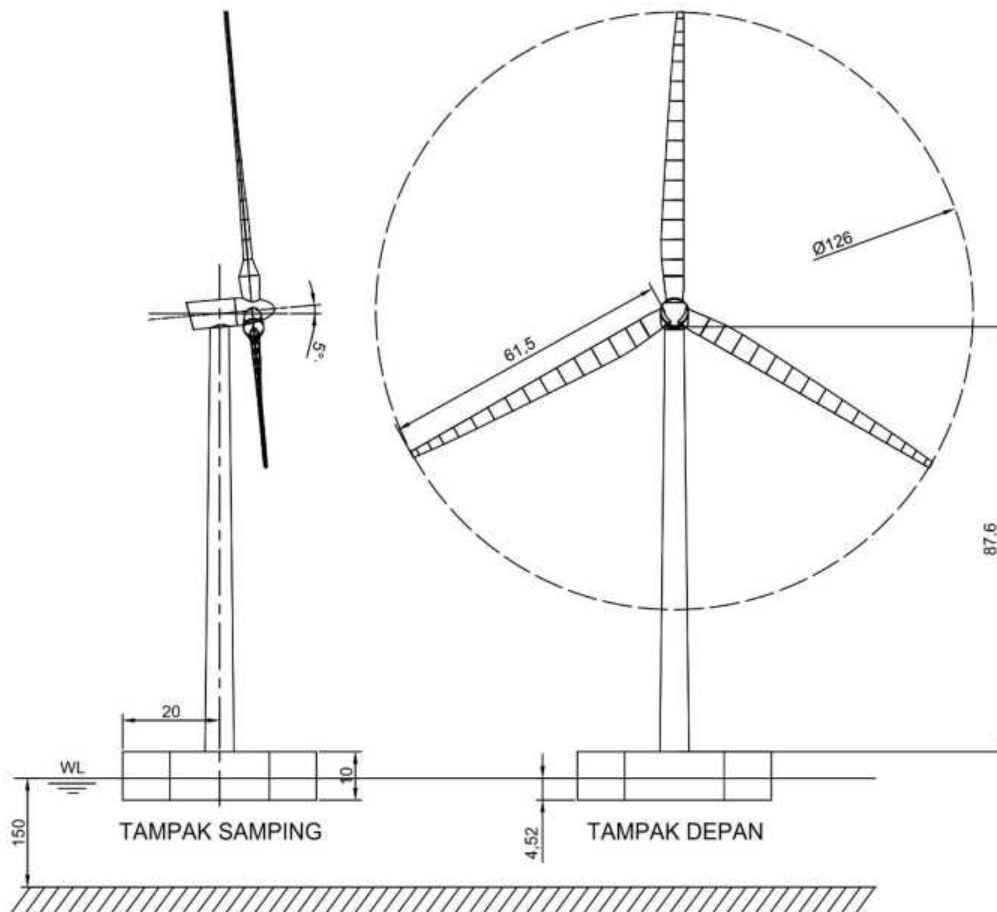
Floater Silinder



TAMPAK ATAS



TAMPAK 3D



TAMPAK SAMPING

TAMPAK DEPAN

Floater Oktagon



Lampiran 3 Perhitungan Periode Gelombang *Frequency Domain Analysis***MENENTUKAN PERIODE GELOMBANG**

Tinggi gelombang signifikan 5 tahunan	= 1 m
Periode gelombang signifikan	= 5.8 s
Kedalaman perairan (d)	= 100 m
Percepatan Gravitasi	= 9.81 m/s ²
Wave Interval	= 0.245 rad/s

Menghitung Panjang *Fetch* Efektif Laut Sawu Utara

α	$\text{Cos } \alpha$	X_i (km)	$X_i \times \text{Cos } \alpha$
42	0.74314	85.72	63.70237444
36	0.80902	91.51	74.03314516
30	0.86603	93.75	81.1898816
24	0.91355	87.71	80.12707209
18	0.95106	88.33	84.00682208
12	0.97815	92.42	90.40040126
6	0.99452	105.25	104.6734295
0	1.00000	111.49	111.49
6	0.99452	120	119.3426274
12	0.97815	120	117.3777121
18	0.95106	120	114.126782
24	0.91355	120	109.6254549
30	0.86603	120	103.9230485
36	0.80902	120	97.08203932
42	0.74314	120	89.17737906
$\Sigma = 13.51092$		$\Sigma = 1440.27817$	

$$F_{eff} = \frac{\Sigma X_i \cos \alpha}{\Sigma \cos \alpha} = \frac{1440.2}{13.5} = 106.6 \text{ km}$$

$$U_W = U_L \times R_L = 5.1444 \times 1.38 = 7.099 \text{ m/s}$$

$$U_A = 0.71 \times U_W^{1.23} = 7.911 \text{ m/s}$$

Dari perhitungan *hindcasting*, dapat diprediksi periode gelombang yang dibangkitkan oleh angin dengan metode grafis untuk model gelombang *airy*, yaitu

$$T_s = 5.8 \text{ s}$$

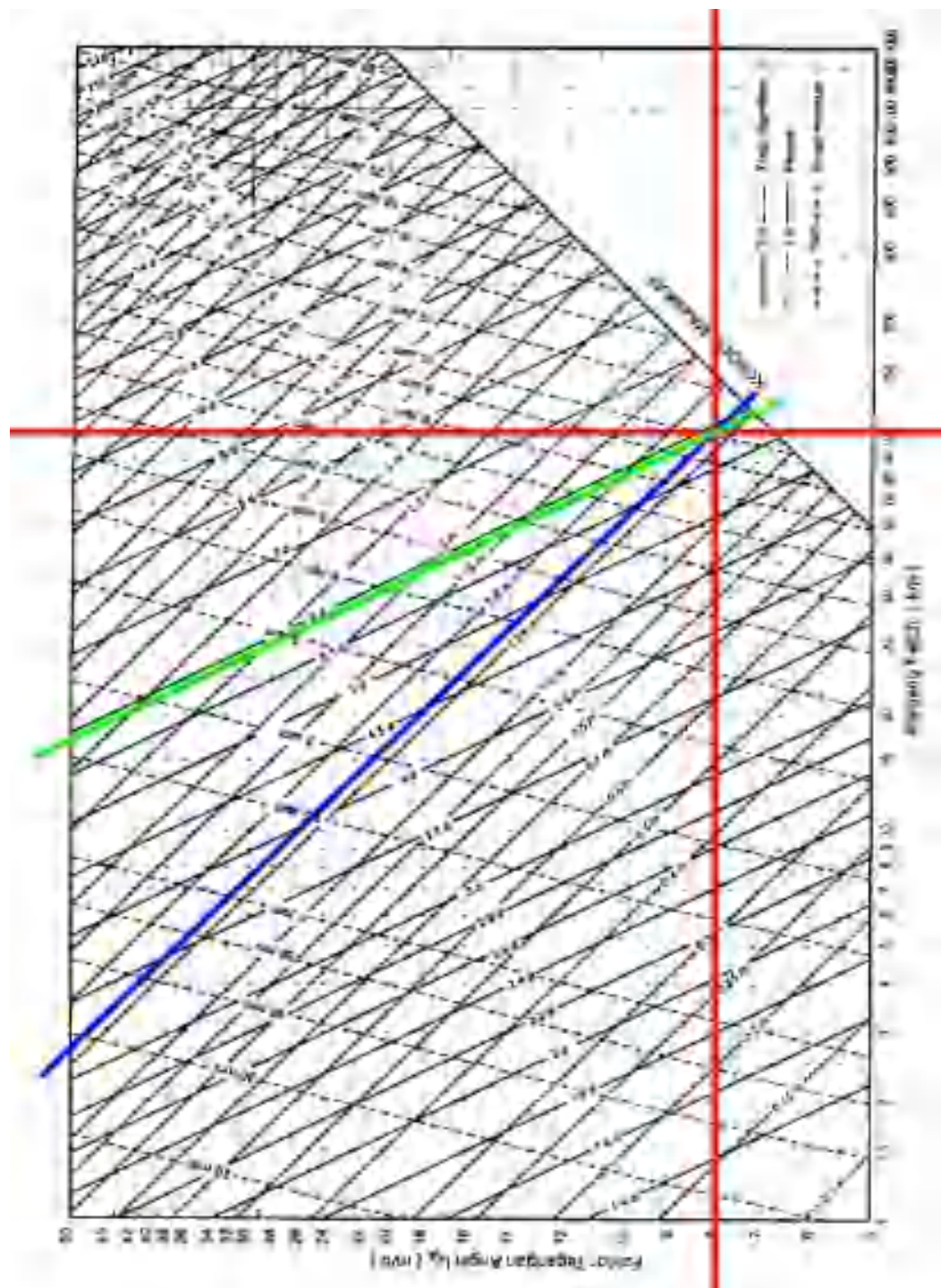




Pengukuran Panjang *Fetch* Laut Sawu Utara, Provinsi NTT

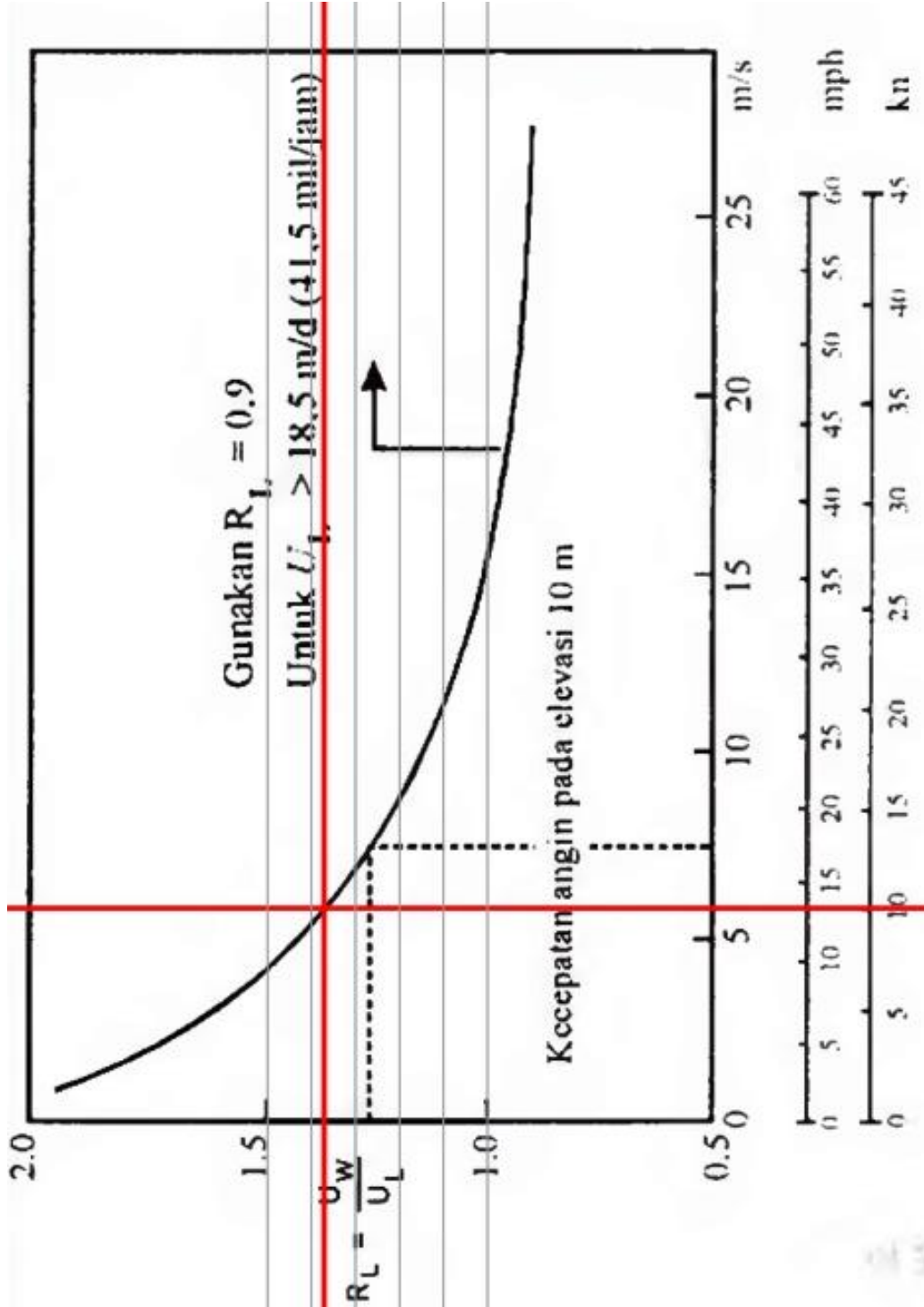


Optimized using
trial version
www.balesio.com



Plot Nomogram Nilai Periode Gelombang Laut





Plot Diagram Hubungan Kecepatan Angin di Laut dan di Darat



Menentukan Frekuensi Gelombang

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2(3.14159)}{5.8} = 1.083 \text{ rad/s}$$

Menentukan Panjang Gelombang

$$L_w = \frac{2\pi g}{\omega_w^2} = \frac{2(3.14159)9.81}{1.083^2} = 52.522 \text{ m}$$

Menentukan Angka Gelombang (Wave Number)

$$k_w = \frac{2\pi}{L_w} = \frac{2(3.14159)}{52.522} = 0.120$$

No.	Wave Frequency (Hz)	Wave Frequency (Rad/s)	Periode (s)	L_w (m)	k_w
1	0.016	0.103	60.9	5,795.334	0.001
2	0.055	0.348	18.0	508.441	0.012
3	0.094	0.593	10.6	175.153	0.036
4	0.133	0.838	7.5	87.718	0.072
5	0.172	1.083	5.8	52.522	0.120
6	0.211	1.328	4.7	34.932	0.180
7	0.250	1.573	4.0	24.898	0.252
8	0.289	1.818	3.5	18.640	0.337
9	0.328	2.063	3.0	14.476	0.434
10	0.367	2.309	2.7	11.566	0.543



Lampiran 4 *Result Analisa Mass Properties Ansys Mechanical*

***** PRECISE MASS SUMMARY ROTOR NACELLE HUB *****

TOTAL MASS = 0.34777E+06

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= 0.41121 0.41033E-05 96.457

TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

0.53127E+08 -172.84 0.16494E+07
 -172.84 0.35941E+08 -1.2660
 0.16494E+07 -1.2660 0.36099E+08

*** MASS SUMMARY BY ELEMENT TYPE ***

TYPE MASS

- 1 53598.8 Epoxy Carbon UD (1.207) = back nacelle
- 2 184645. Epoxy Carbon UD (0.67) = shell nacelle
- 3 56582.7 Epoxy Carbon UD (0.445) = hub
- 4 17648.6 Epoxy Carbon UD (0.0254) = blade2
- 5 17646.5 Epoxy Carbon UD (0.0254) = blade1
- 6 17648.8 Epoxy Carbon UD (0.0254) = blade3

***** PRECISE MASS SUMMARY TOWER *****

TOTAL MASS = 0.34695E+06

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= 0.17094E-02 -0.19992E-04 43.636

TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

0.24415E+09 2.9833 -28421.
 2.9833 0.24415E+09 -544.26
 -28421. -544.26 0.21582E+07

The inertia principal axes coincide with the global Cartesian axes

*** MASS SUMMARY BY ELEMENT TYPE ***

TYPE MASS

- 25 Epoxy Carbon UD (0.00001 m) = top tower
- .7 Epoxy Carbon UD (0.63 m) = bottom tower
2. Epoxy Carbon UD (0.158 m) = shell tower



***** PRECISE MASS SUMMARY 1 SET TURBIN *****

TOTAL MASS = 0.69472E+06

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= 0.20670 -0.99844E-05 70.077
(70.077 Kubus) (68.977 Silinder) (69.557 Oktagon)

TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

0.78186E+09 1.5614 -0.37852E+07
1.5614 0.76471E+09 -727.67
-0.37852E+07 -727.67 0.38286E+08

***** PRECISE MASS SUMMARY FULL PLATFORM KUBUS *****

TOTAL MASS = 0.61370E+07

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= 0.23399E-01 -0.81213E-15 8.8196

TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

0.47950E+10 -0.39988E-07 -0.87965E+07
-0.39988E-07 0.47778E+10 -0.42255E-07
-0.87965E+07 -0.42255E-07 0.19734E+10

***** PRECISE MASS SUMMARY FULL PLATFORM SILINDER *****

TOTAL MASS = 0.61036E+07

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= 0.23527E-01 0.40452E-08 7.7625

TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

0.45457E+10 -0.24593 -0.87903E+07
-0.24593 0.45285E+10 0.19922
-0.87903E+07 0.19922 0.14802E+10

***** PRECISE MASS SUMMARY FULL PLATFORM OKTAGON *****

TOTAL MASS = 0.61271E+07

The mass principal axes coincide with the global Cartesian axes

CENTER OF MASS (X,Y,Z)= 0.25900E-01 -0.70002E-02 8.2680

TOTAL INERTIA ABOUT CENTER OF MASS

0.46389E+10 0.33082E+06 -0.86632E+07
0.33082E+06 0.46210E+10 -0.33478E+06
-0.86632E+07 -0.33478E+06 0.16525E+10



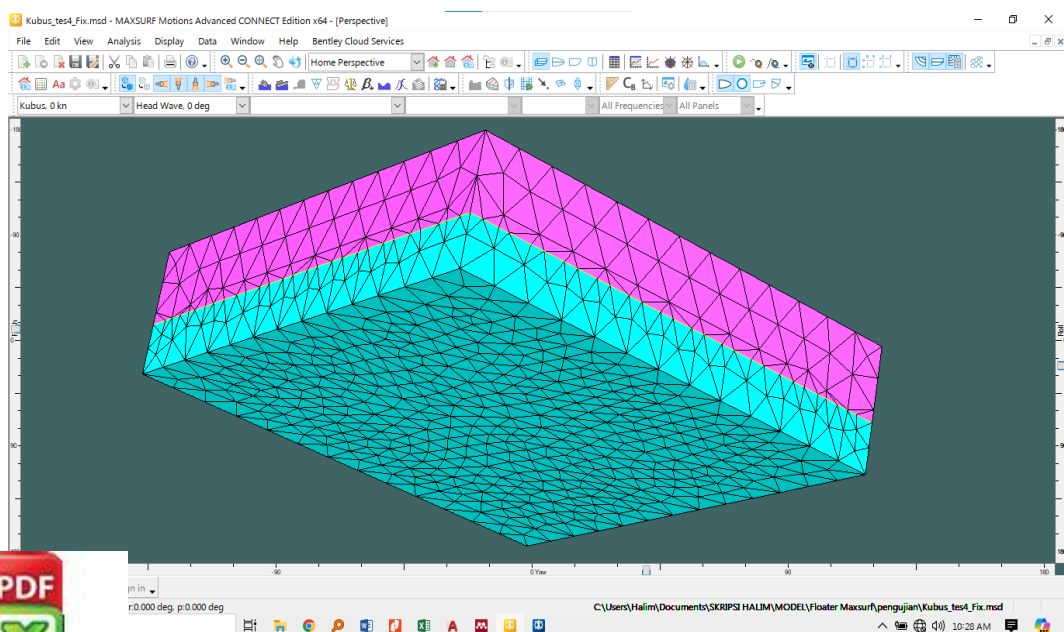
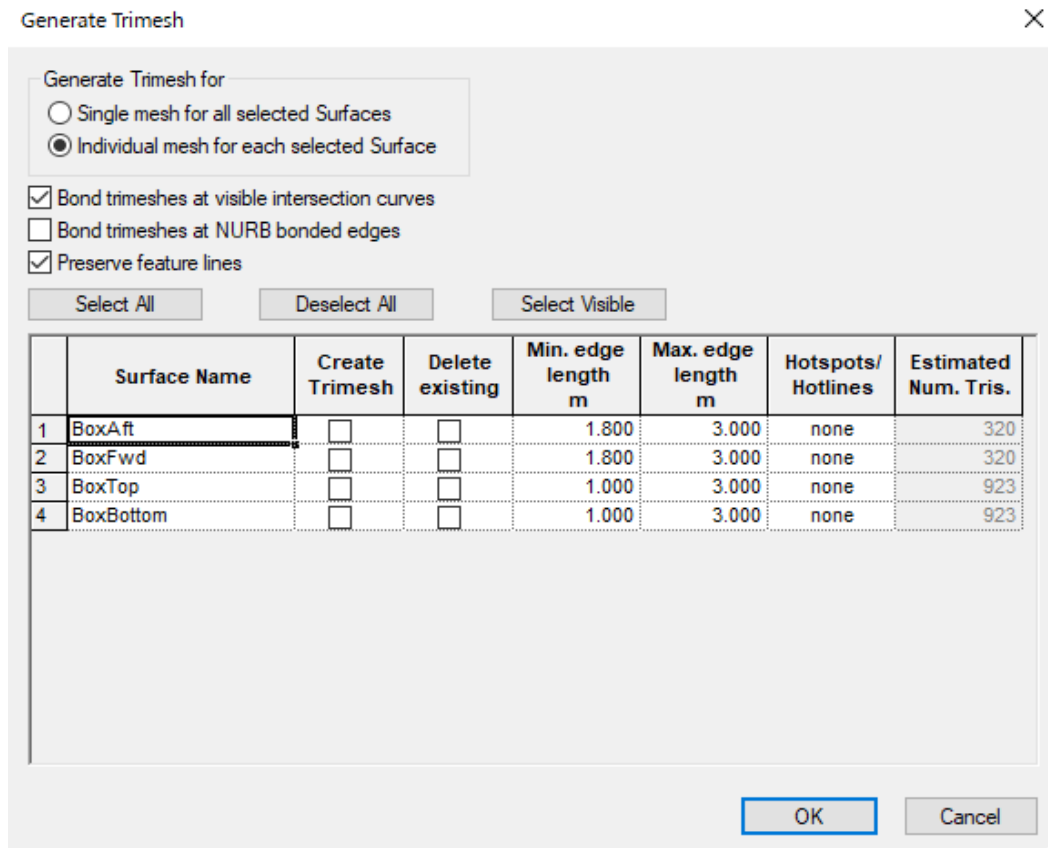
Lampiran 5 Hydrostatic Result Ansys Aqwa Hydrodynamic Diffraction

Hydrostatic Results				
Structure	Kubus			
Hydrostatic Stiffness				
Center of Gravity (CoG) Position:	X:	2.3399e-2 m	Y:	0 m
	Z:			8.8196001 m
	Z		RX	
Heave (Z):		16082905 N/m		-8.3226e-2 N/m ⁰
Roll (RX):		-4.7685151 N.m/m		25278422 N.m ⁰
Pitch (RY):		376327.59 N.m/m		-0.1230095 N.m ⁰
				25278502 N.m ⁰
Hydrostatic Displacement Properties				
Actual Volumetric Displacement:		6399.9995 m ³		
Equivalent Volumetric Displacement:		5987.3169 m ³		
Center of Buoyancy (CoB) Position:	X:	-2.5518e-7 m	Y:	-1.5207e-7 m
Out of Balance Forces/Weight:	FX:	-2.3528e-9	FY:	-2.0802e-8
Out of Balance Moments/Weight:	MX:	-1.4279e-8 m	MY:	2.5011e-2 m
			MZ:	2.2328e-8 m
Cut Water Plane Properties				
Cut Water Plane Area:		1599.9999 m ²		
Center of Floation:	X:	-2.3097e-7 m	Y:	-2.965e-7 m
Principal 2nd Moments of Area:	X:	213333.06 m ⁴	Y:	213333.48 m ⁴
Angle between Principal X Axis and Global X Axis:		-89.906281°		
Small Angle Stability Parameters				
CoG to CoB (BG):		10.819593 m		
Metacentric Heights (GMX/GMY):		22.5137 m		22.513765 m
CoB to Metacentre (BMX/BMY):		33.333294 m		33.333359 m
Restoring Moments (MX/MY):		25278350 N.m ⁰		25278424 N.m ⁰
Hydrostatic Results				
Structure	silinder			
Hydrostatic Stiffness				
Center of Gravity (CoG) Position:	X:	2.3399e-2 m	Y:	0 m
	Z:			7.7624995 m
	Z		RX	
Heave (Z):		12614390 N/m		3.4487927 N/m ⁰
Roll (RX):		197.60127 N.m/m		10405940 N.m ⁰
Pitch (RY):		295174.69 N.m/m		-104.24403 N.m ⁰
				10408853 N.m ⁰
Hydrostatic Displacement Properties				
Actual Volumetric Displacement:		6400.1753 m ³		
Equivalent Volumetric Displacement:		5954.7314 m ³		
Center of Buoyancy (CoB) Position:	X:	1.1958e-6 m	Y:	1.5346e-5 m
Out of Balance Forces/Weight:	FX:	-1.0181e-8	FY:	-1.387e-10
Out of Balance Moments/Weight:	MX:	1.6374e-5 m	MY:	2.5148e-2 m
			MZ:	2.382e-9 m
Cut Water Plane Properties				
Cut Water Plane Area:		1254.9364 m ²		
Center of Floation:	X:	-8.4005e-7 m	Y:	1.5665e-5 m
Principal 2nd Moments of Area:	X:	125316.13 m ⁴	Y:	125332.09 m ⁴
Angle between Principal X Axis and Global X Axis:		-2.1359351°		
Small Angle Stability Parameters				
CoG to CoB (BG):		10.312508 m		
Metacentric Heights (GMX/GMY):		9.267601 m		9.2700958 m
CoB to Metacentre (BMX/BMY):		19.580109 m		19.582603 m
Restoring Moments (MX/MY):		10405934 N.m ⁰		10408736 N.m ⁰
Hydrostatic Results				
Structure	tower			
Hydrostatic Stiffness				
Center of Gravity (CoG) Position:	X:	2.3399e-2 m	Y:	-1.638e-15 m
	Z:			8.2679996 m
	Z		RX	
Heave (Z):		14072529 N/m		3.4647e-2 N/m ⁰
Roll (RX):		1.985099 N.m/m		15640017 N.m ⁰
Pitch (RY):		329287.19 N.m/m		-0.1963371 N.m ⁰
				15640101 N.m ⁰
Hydrostatic Displacement Properties				
Actual Volumetric Displacement:		6397.999 m ³		
Equivalent Volumetric Displacement:		5977.6587 m ³		
Center of Buoyancy (CoB) Position:	X:	-8.0094e-8 m	Y:	1.8207e-7 m
Out of Balance Forces/Weight:	FX:	-9.0365e-9	FY:	-2.6557e-8
Out of Balance Moments/Weight:	MX:	1.2092e-7 m	MY:	2.5045e-2 m
			MZ:	1.2482e-8 m
Cut Water Plane Properties				
Cut Water Plane Area:		1399.9987 m ²		
Center of Floation:	X:	-2.9057e-7 m	Y:	1.4106e-7 m
Principal 2nd Moments of Area:	X:	156666.56 m ⁴	Y:	156666.84 m ⁴
Angle between Principal X Axis and Global X Axis:		-89.771072°		
Small Angle Stability Parameters				
CoG to CoB (BG):		10.553 m		
Metacentric Heights (GMX/GMY):		13.933806 m		13.93385 m
CoB to Metacentre (BMX/BMY):		24.486807 m		24.486851 m
Restoring Moments (MX/MY):		15639967 N.m ⁰		15640018 N.m ⁰

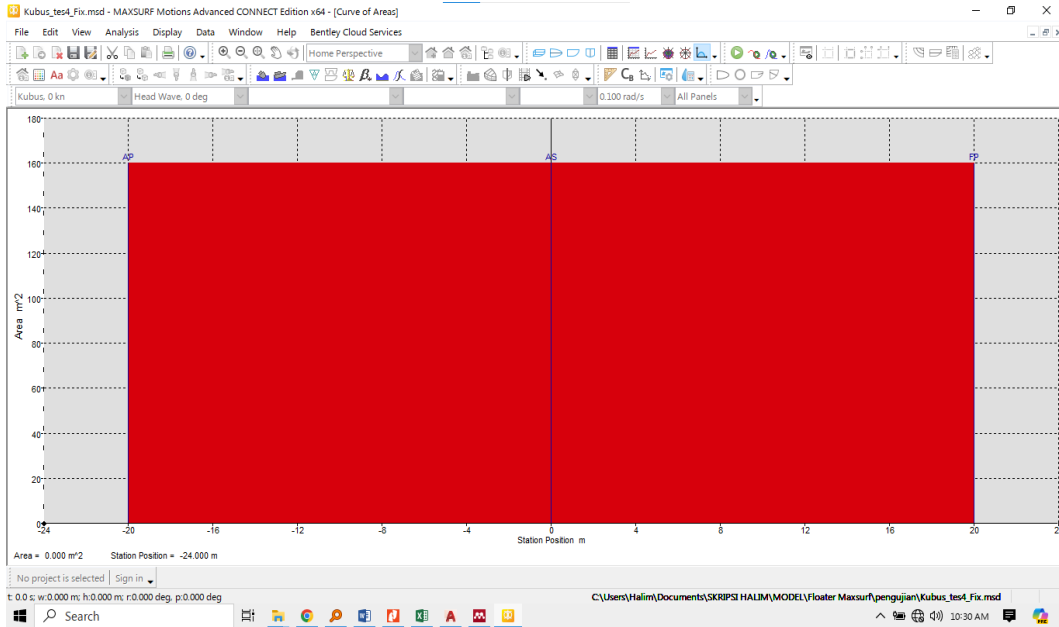


Lampiran 6 Setup Analisa Respon Gerak *Maxsurf Motion*

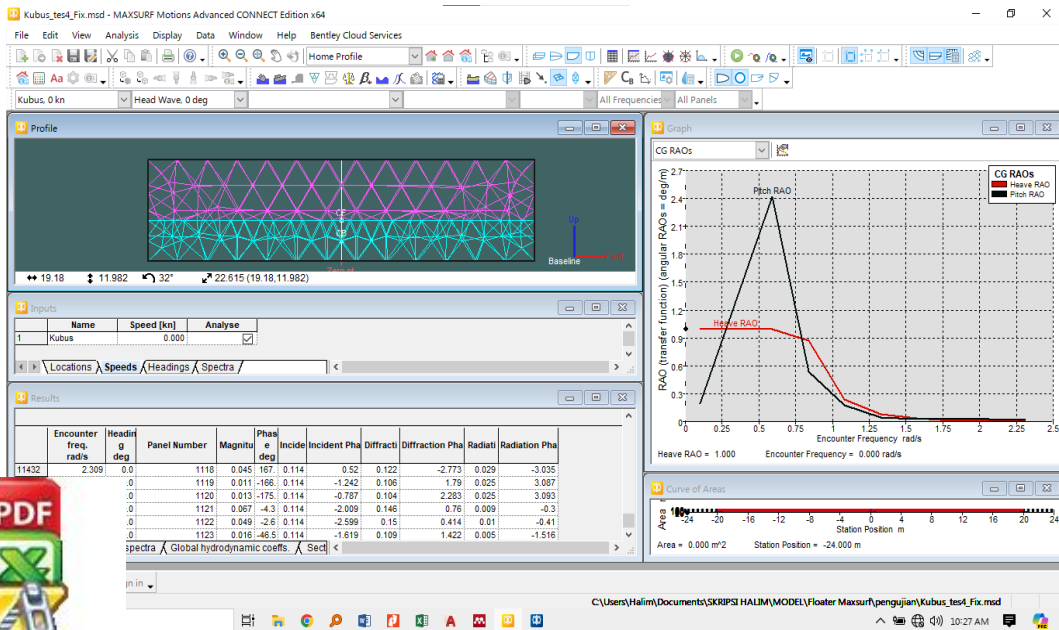
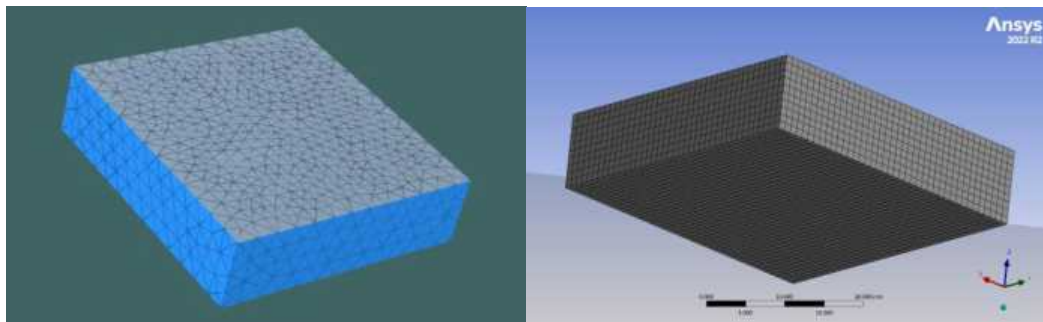
- Floater Kubus



Optimized using
trial version
www.balesio.com

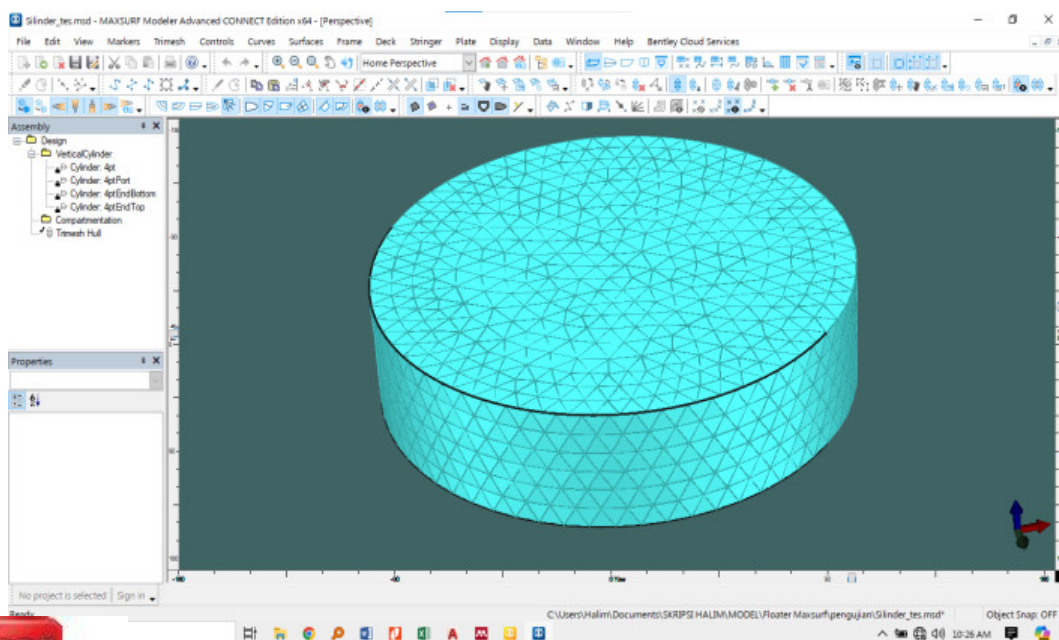
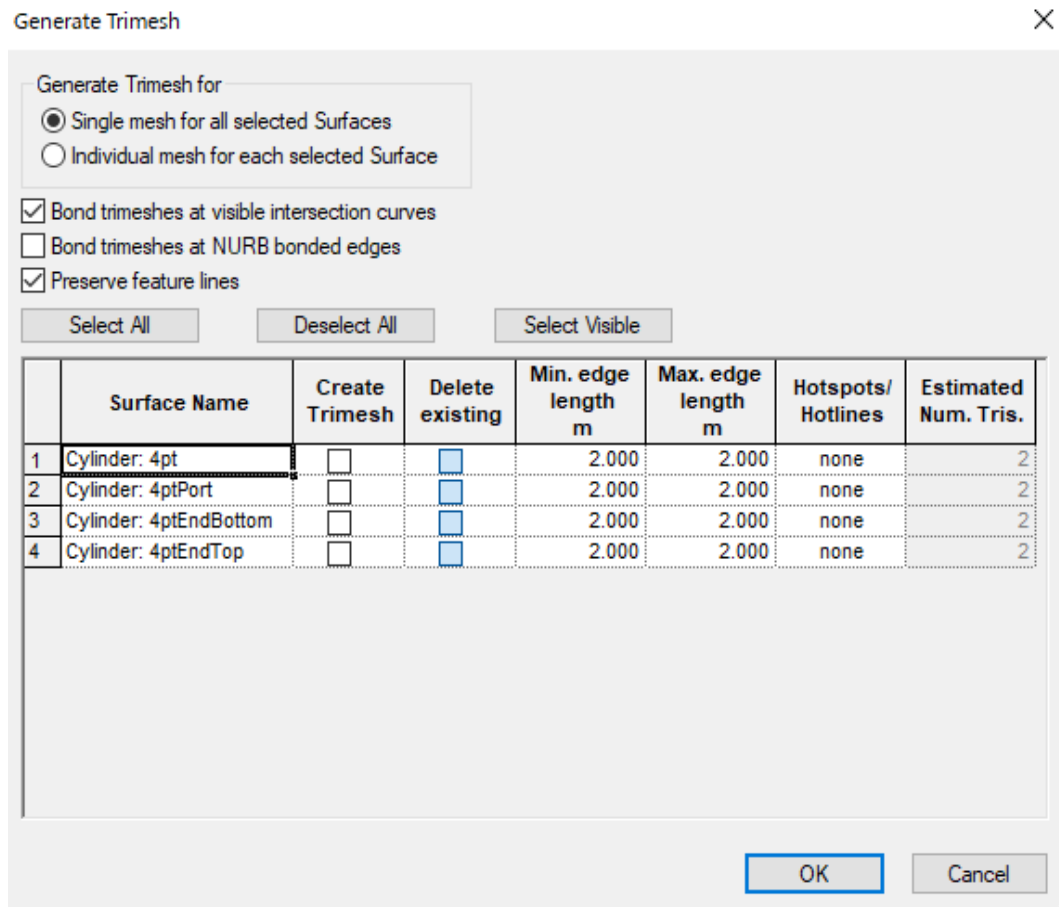


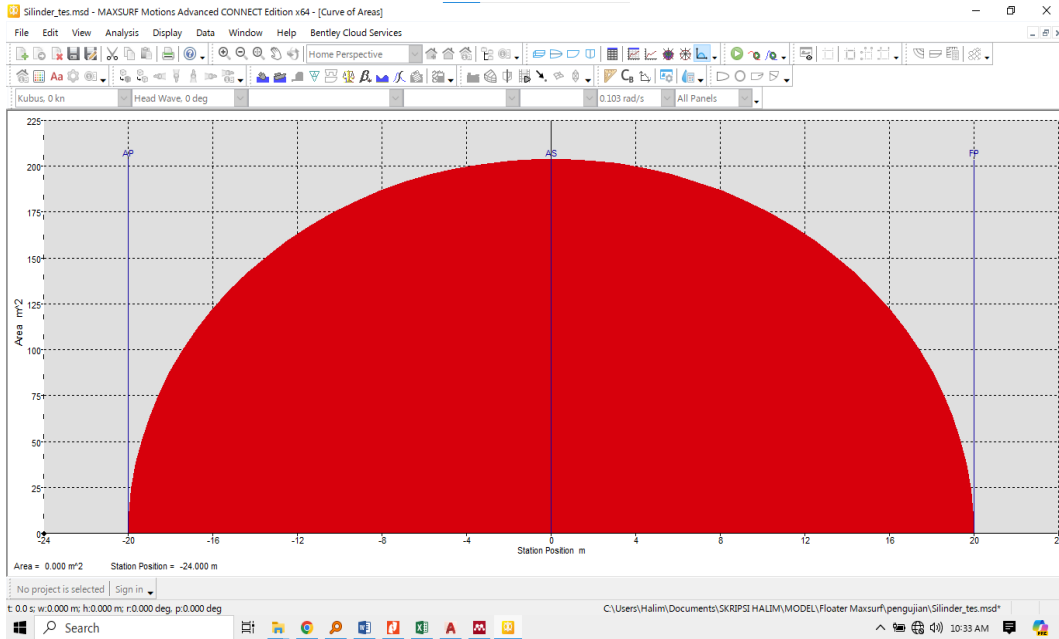
Kurva SAC floater kubus



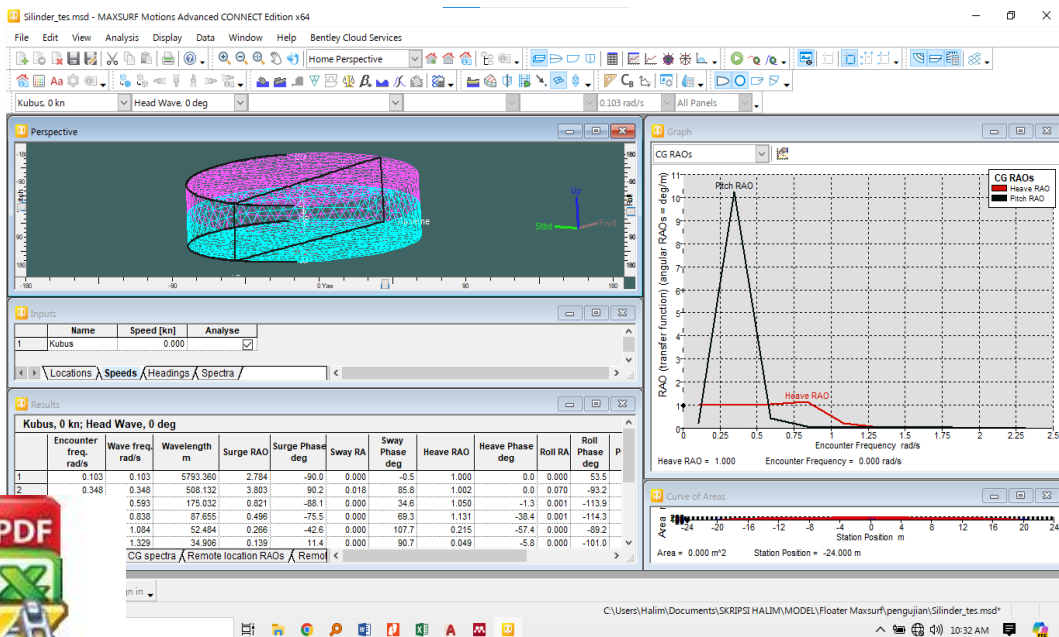
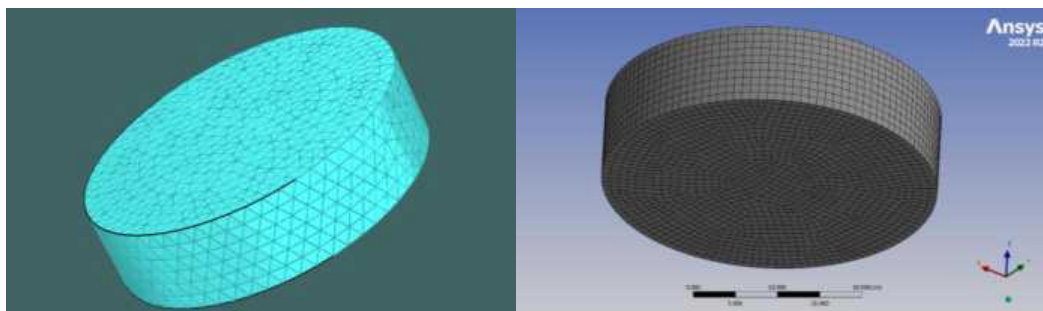
Optimized using trial version
www.balesio.com

- Floater Silinder



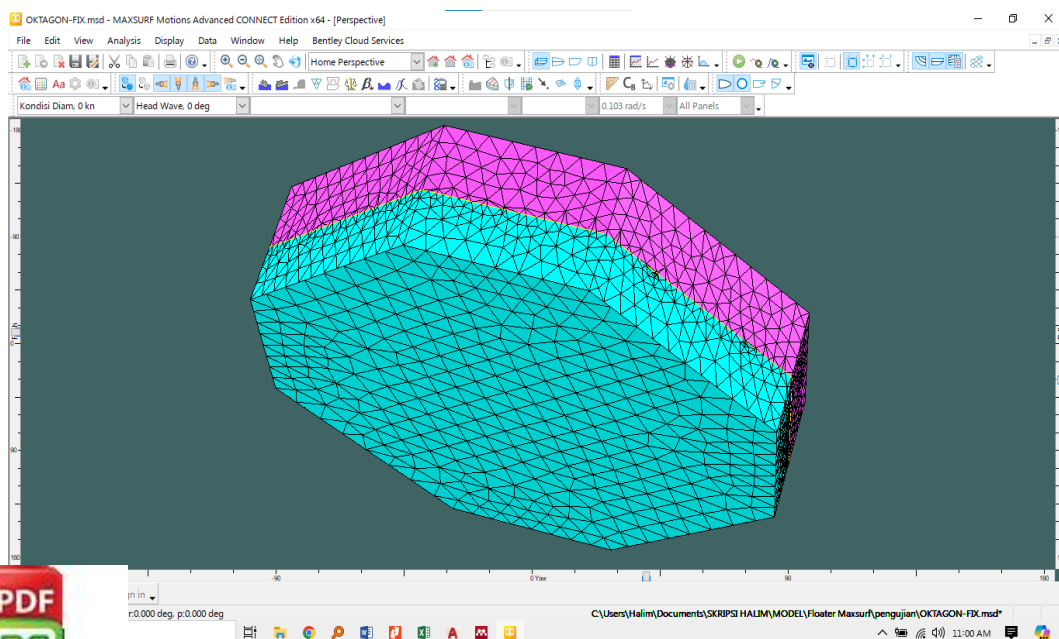
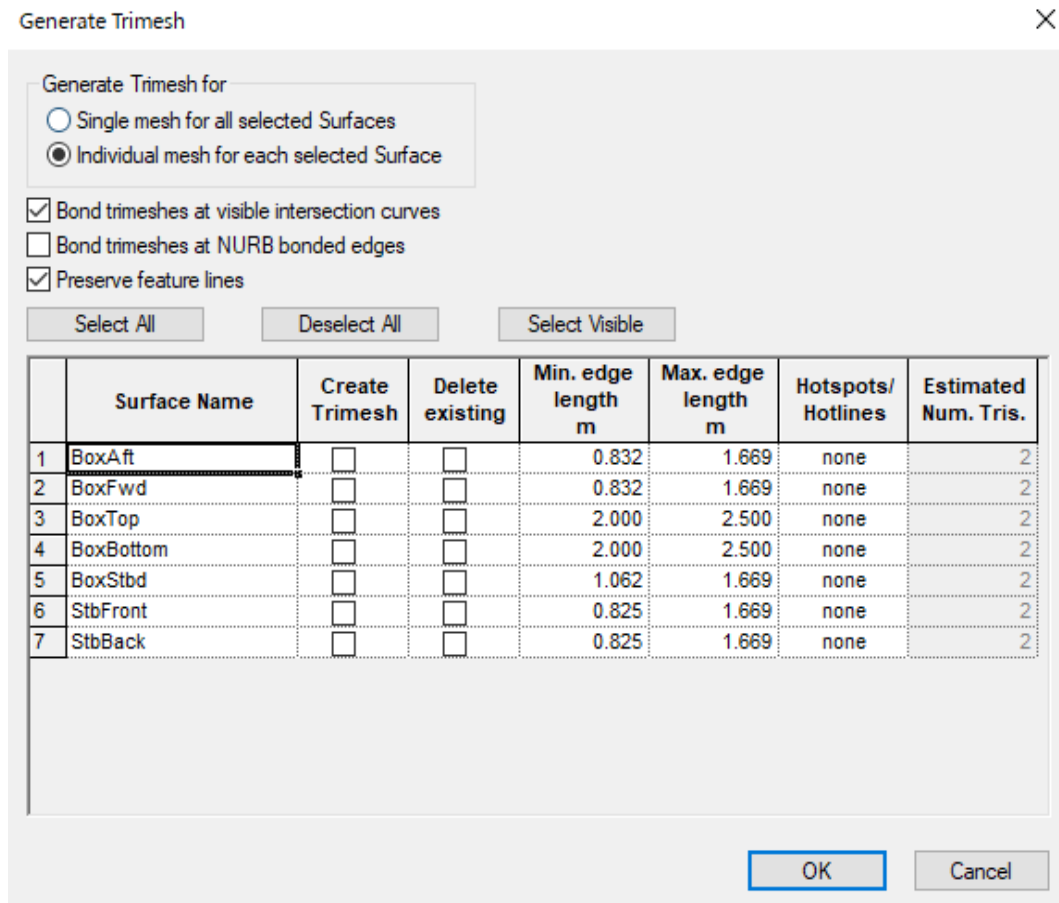


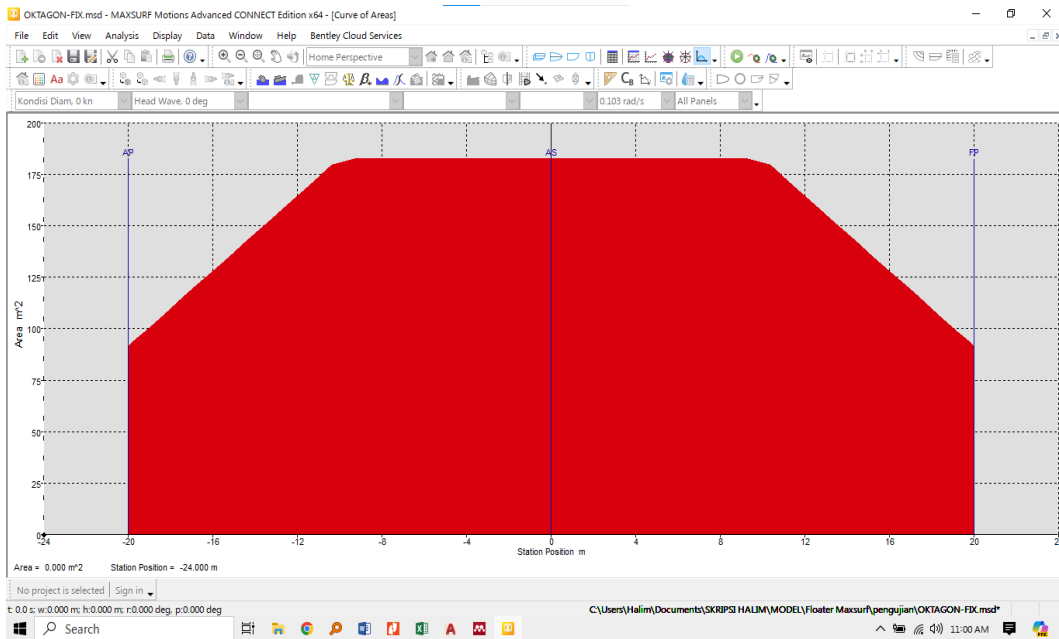
Kurva SAC floater silinder



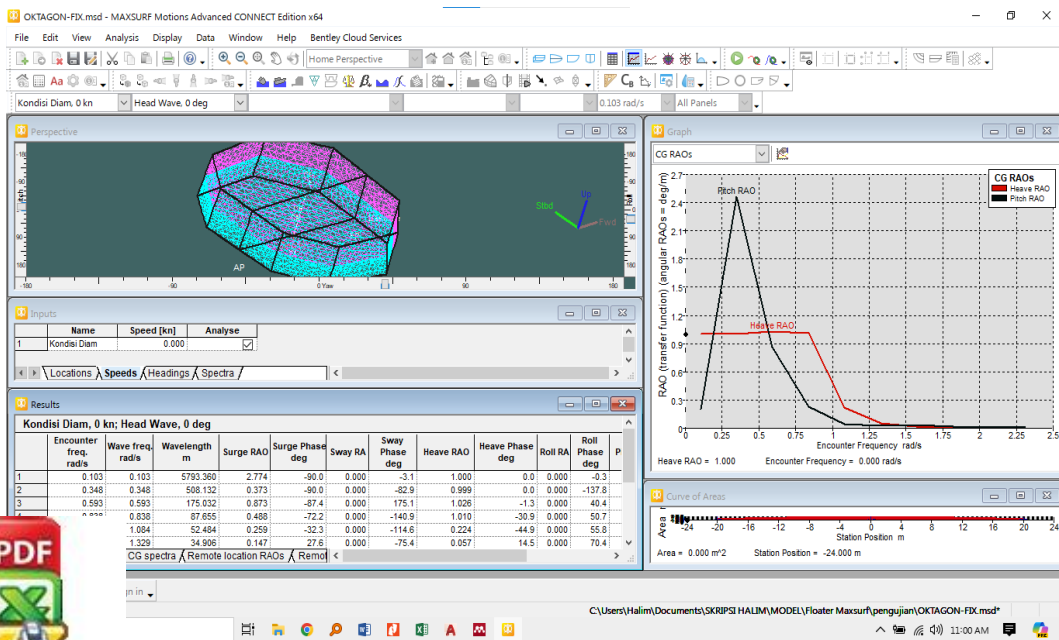
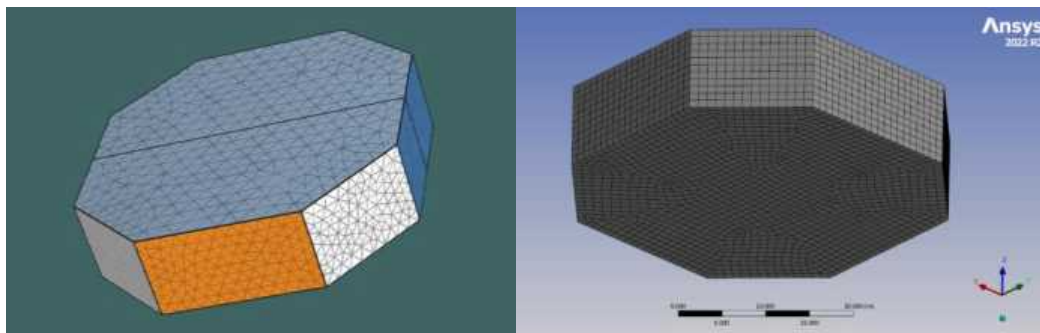
Optimized using trial version
www.balesio.com

- Floater Oktagon





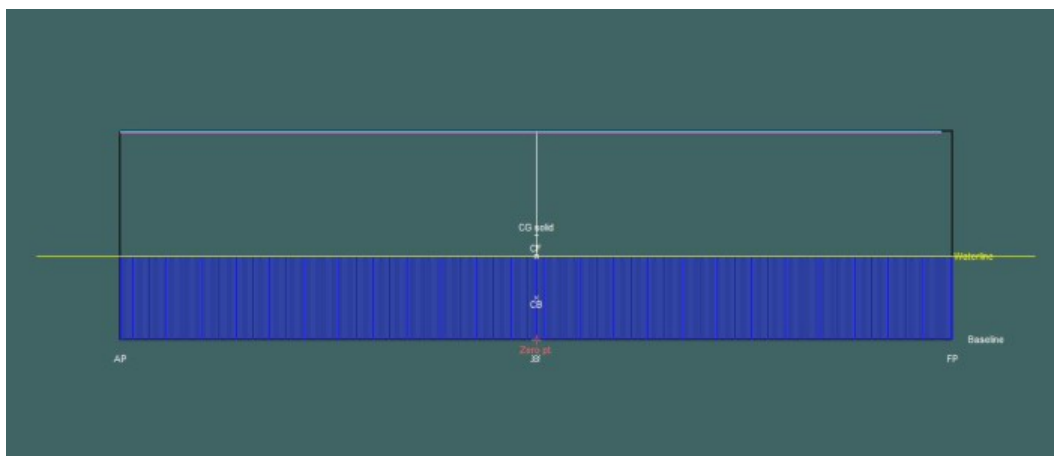
Kurva SAC floater oktagon



Optimized using trial version
www.balesio.com

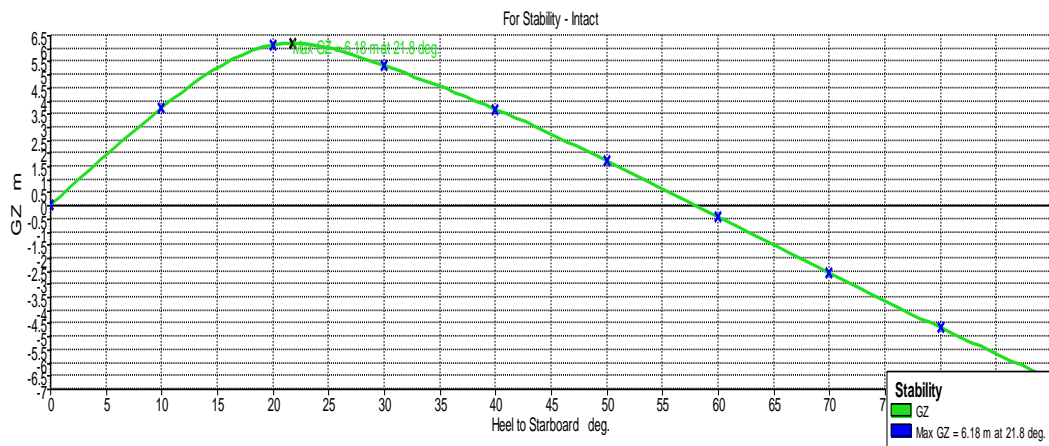
Lampiran 7 Posisi Trim & Stabilitas Floater

- FLOATER KUBUS



Loadcase - For Stability
 Damage Case - Intact
 Free to Trim
 Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)
 Fluid analysis method: Use corrected VCG

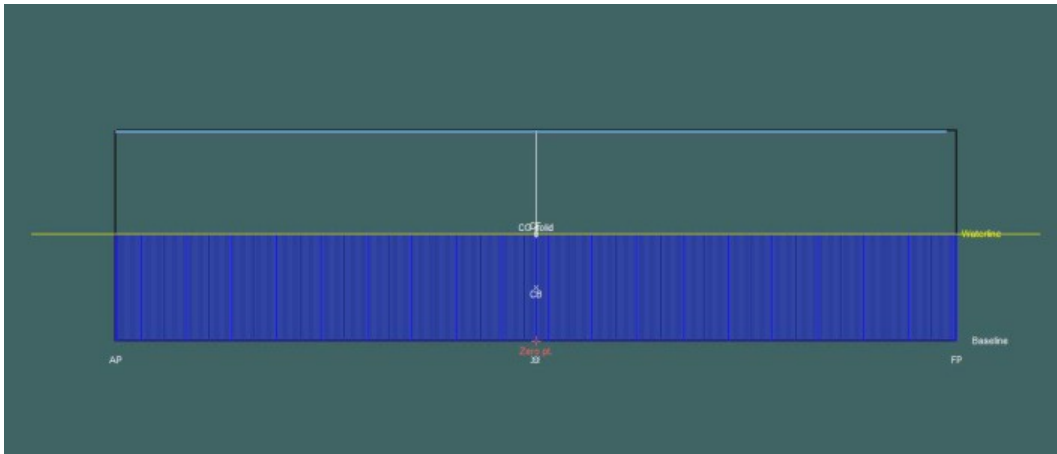
Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	6560.000	6560.000			0.000	0.000	5.000	0.000	User Specified
Turbin 5MW	1	697.460	697.460			0.000	-0.207	74.077	0.000	User Specified
Total Loadcase			7257.460	0.000	0.000	0.000	-0.020	11.638	0.000	
FS correction								0.000		
VCG fluid								11.638		



Heel to Starboard deg.	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0
GZ m	0.020	3.696	6.113	5.334	3.672	1.685	-0.439	-2.590	-4.681	-6.638
Area under GZ curve from zero heel m.deg.	0.0000	18.8863	70.1366	129.2986	174.5451	201.5530	207.8305	192.6794	156.2271	99.5513
Displacement t	7257	7257	7257	7257	7257	7257	7257	7257	7257	7257
Draft at FP m	4.425	4.425	4.163	3.673	3.071	2.260	1.018	-1.316	-8.038	n/a
Draft at AP m	4.425	4.425	4.163	3.673	3.071	2.260	1.018	-1.316	-8.038	n/a
WL Length m	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Beam max extents on WL m	40.000	40.617	29.238	20.000	15.557	13.054	11.547	10.642	10.154	10.000
Wetted Area m ²	2131.033	2131.033	1993.101	1993.101	1993.101	1993.101	1993.101	1993.101	1993.101	1993.101
ρ	1599.999	1624.682	1169.521	800.000	622.289	522.163	461.880	425.671	406.170	400.000
ρ	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
ρ	1.000	0.557	0.563	0.671	0.748	0.808	0.860	0.907	0.953	1.000
(+ve fwd) m	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(+ve fwd) m	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
on deg	0.0000	10.0000	20.0000	30.0000	40.0000	50.0000	60.0000	70.0000	80.0000	90.0000
γ stem deg	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	n/a

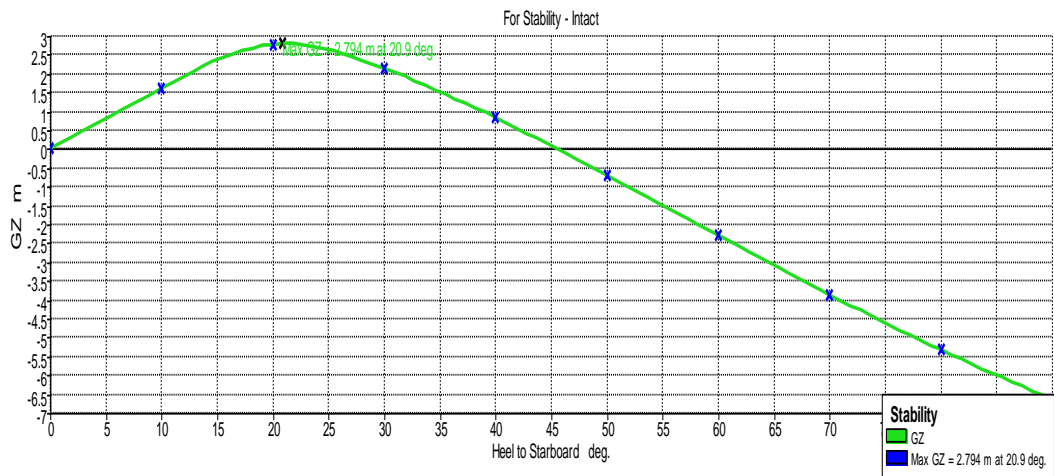


• FLOATER SILINDER



Loadcase - For Stability
 Damage Case - Intact
 Free to Trim
 Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)
 Fluid analysis method: Use corrected VCG

Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	6553.000	6553.000			0.000	0.000	5.000	0.000	User Specified
Turbin 5MW	1	697.460	697.460			0.000	-0.207	74.077	0.000	User Specified
Total Loadcase			7250.460	0.000	0.000	0.000	-0.020	11.645	0.000	
FS correction								0.000		
VCG fluid								11.645		

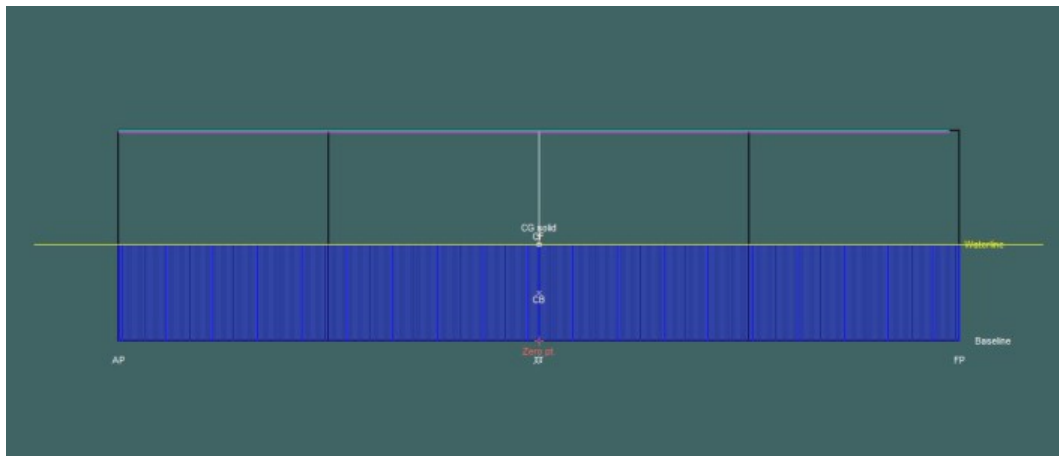


Heel to Starboard deg	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0
GZ m	0.020	1.619	2.778	2.140	0.828	-0.707	-2.303	-3.867	-5.333	-6.645
Area under GZ curve from zero heel m.deg	0.0000	8.1967	31.2688	57.0648	72.1292	72.8501	57.7985	26.8973	-19.2269	-79.2032
Displacement t	7250	7250	7250	7250	7250	7250	7250	7250	7250	7250
Draft at FP m	5.629	5.629	5.789	6.181	6.687	7.378	8.442	10.449	16.237	n/a
Draft at AP m	5.629	5.629	5.789	6.181	6.687	7.378	8.442	10.449	16.237	n/a
WL Length m	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	39.999	39.939	39.803
Beam max extents on WL m	40.000	40.617	29.238	20.000	15.557	13.054	11.547	10.642	10.154	10.000
Wetted Area m ²	1707.230	1707.230	1799.593	1813.615	1816.548	1817.322	1817.456	1817.570	1817.457	1817.799
?)	1256.579	1275.964	1059.993	769.518	609.580	515.545	457.854	422.942	403.942	397.980
?)	0.785	0.785	0.798	0.802	0.803	0.804	0.804	0.804	0.806	0.808
?)	0.785	0.483	0.493	0.576	0.632	0.675	0.711	0.743	0.775	0.808
(-ve fwd) m	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(+ve fwd) m	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
on deg	0.0000	10.0000	20.0000	30.0000	40.0000	50.0000	60.0000	70.0000	80.0000	90.0000
y stem) deg	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	n/a



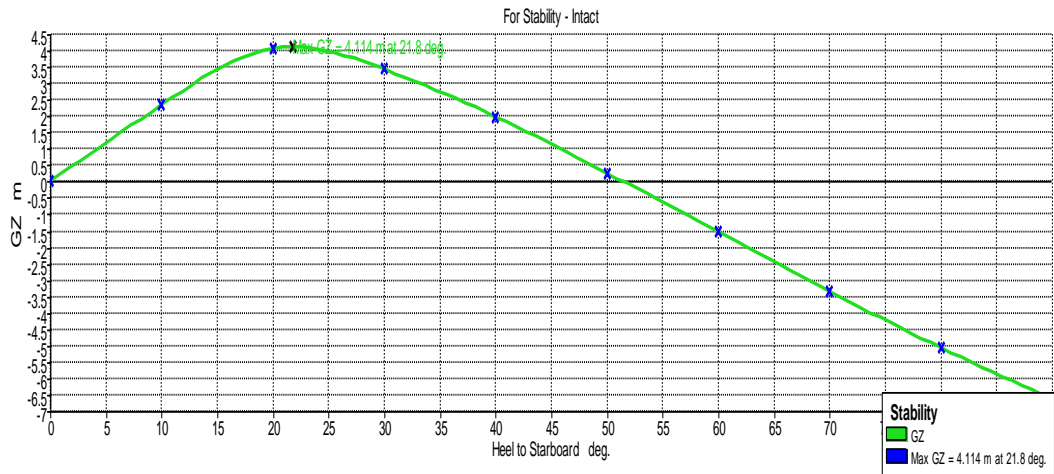
Optimized using trial version
www.balesio.com

• FLOATER OKTAGON



Loadcase - For Stability
 Damage Case - Intact
 Free to Trim
 Specific gravity = 1.025; (Density = 1.025 tonne/m³)
 Fluid analysis method: Use corrected VCG

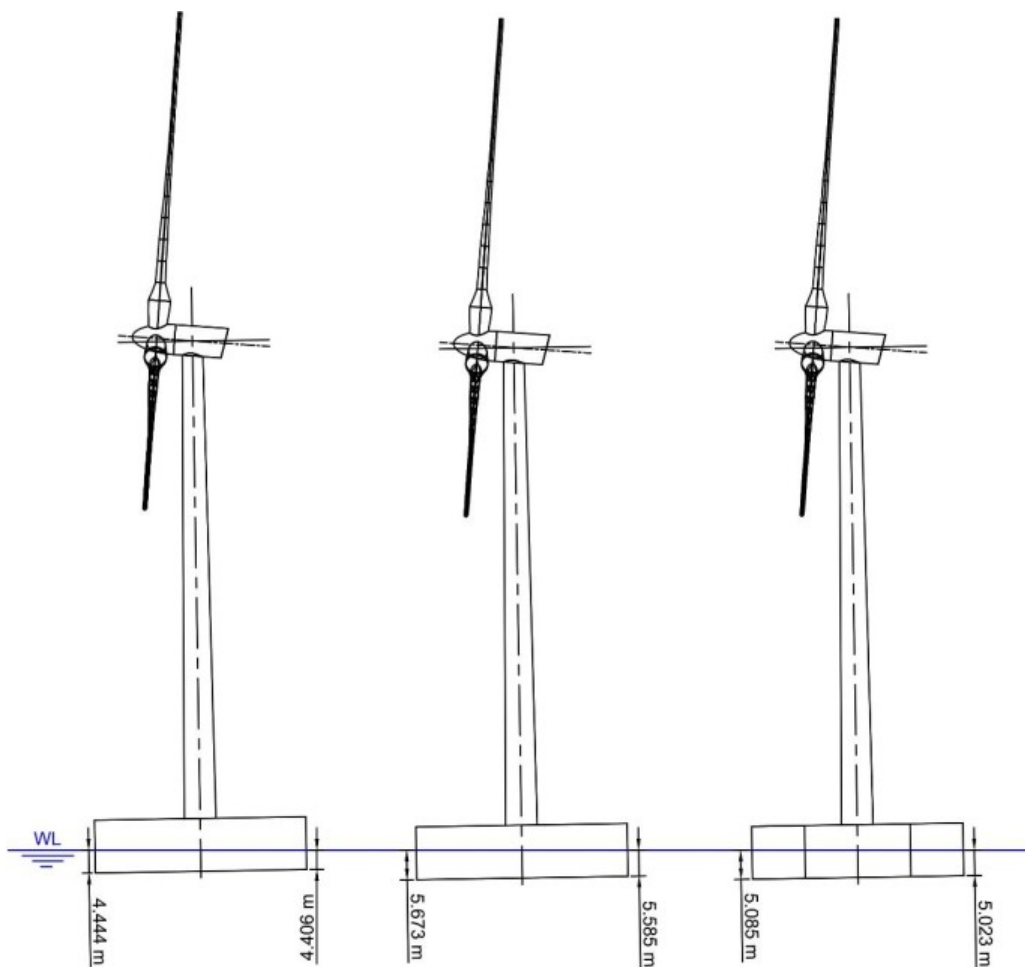
Item Name	Quantity	Unit Mass tonne	Total Mass tonne	Unit Volume m ³	Total Volume m ³	Long. Arm m	Trans. Arm m	Vert. Arm m	Total FSM tonne.m	FSM Type
Lightship	1	6555.000	6555.000			0.000	0.000	5.000	0.000	User Specified
Turbin 5MW	1	697.460	697.460			0.000	-0.207	74.077	0.000	User Specified
Total Loadcase			7252.460	0.000	0.000	0.000	-0.020	11.643	0.000	
FS correction								0.000		
VCG fluid								11.643		



Heel to Starboard deg	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0
GZ m	0.020	2.341	4.066	3.427	1.984	0.267	-1.543	-3.346	-5.068	-6.643
Area under GZ curve from zero heel m.deg	0.0000	11.8163	45.3015	84.3069	111.6021	123.0217	116.6654	92.1865	50.0042	-8.6321
Displacement t	7252	7252	7252	7252	7252	7252	7252	7252	7252	7252
Draft at FP m	5.054	5.054	5.071	5.109	5.159	5.225	5.327	5.519	6.072	n/a
Draft at AP m	5.054	5.054	5.071	5.109	5.159	5.225	5.327	5.519	6.072	n/a
WL Length m	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Beam max extents on WL m	40.000	40.617	29.238	20.000	15.557	13.054	11.547	10.642	10.154	10.000
	1955.936	1964.752	1983.981	1996.288	2003.037	2007.439	2010.701	2013.350	2015.643	2017.004
	1399.997	1421.594	1139.711	800.000	622.289	522.163	461.880	425.671	406.170	400.000
p)	0.875	0.875	0.876	0.876	0.876	0.876	0.876	0.876	0.876	0.876
	0.875	0.515	0.521	0.613	0.676	0.725	0.767	0.804	0.840	0.876
(+ve fwd) m	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
(+ve fwd) m	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
on deg	0.0000	10.0000	20.0000	30.0000	40.0000	50.0000	60.0000	70.0000	80.0000	90.0000
/ stem deg	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	n/a



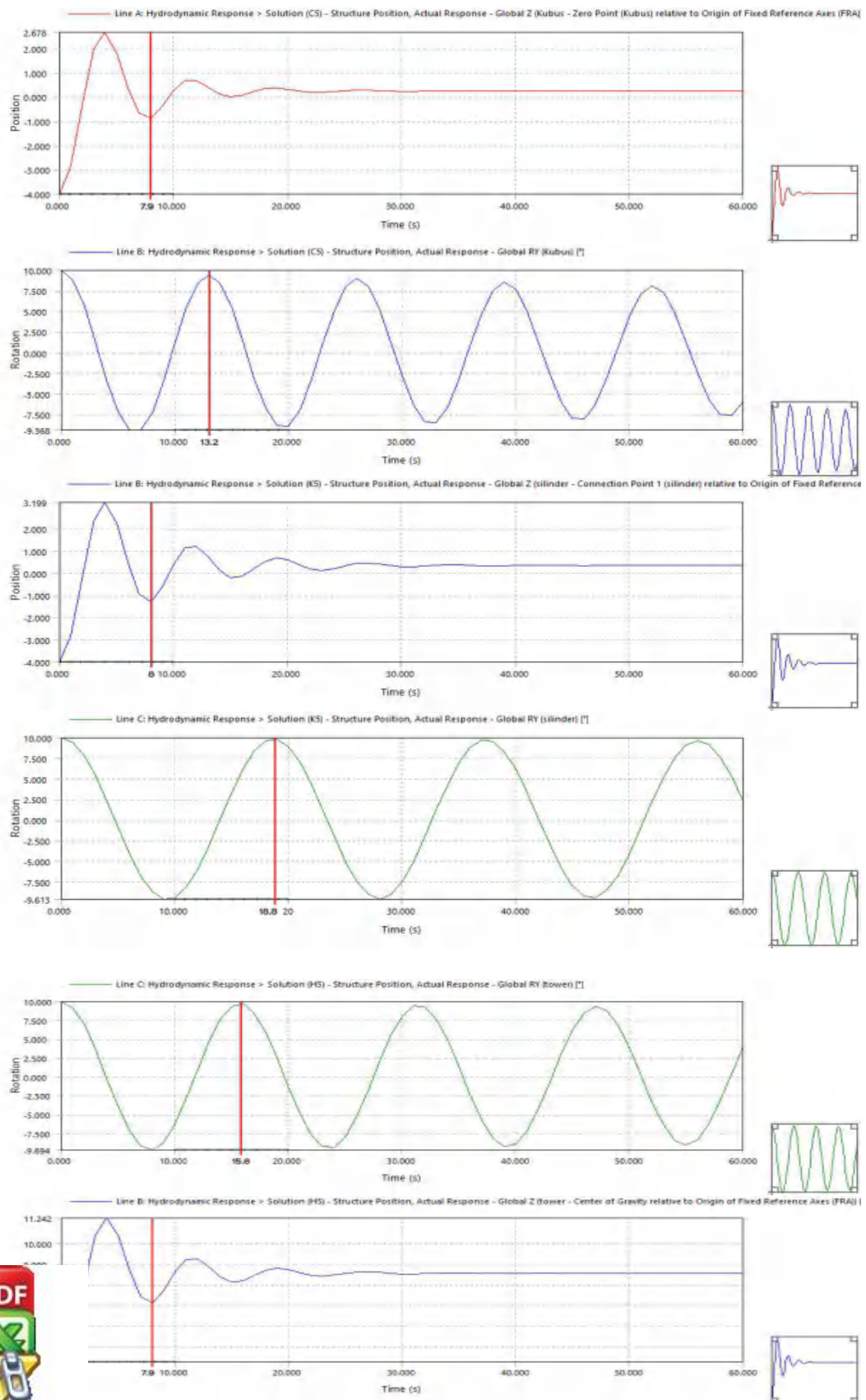
Optimized using trial version
www.balesio.com



FLOATER KUBUS		FLOATER SILINDER		FLOATER OKTAGON	
Draft Amidships m	4.425	Draft Amidships m	5.629	Draft Amidships m	5.054
Displacement t	7257	Displacement t	7250	Displacement t	7252
Heel deg	0.0	Heel deg	0.0	Heel deg	0.0
Draft at FP m	4.406	Draft at FP m	5.585	Draft at FP m	5.023
Draft at AP m	4.444	Draft at AP m	5.673	Draft at AP m	5.085
Draft at LCF m	4.425	Draft at LCF m	5.629	Draft at LCF m	5.054
Trim (+ve by stern) m	0.038	Trim (+ve by stern) m	0.088	Trim (+ve by stern) m	0.061
WL Length m	40.000	WL Length m	40.000	WL Length m	40.000
Beam max extents on WL m	40.000	Beam max extents on WL m	40.000	Beam max extents on WL m	40.000
Wetted Area m ²	2130.265	Wetted Area m ²	1707.228	Wetted Area m ²	1955.631
Waterpl. Area m ²	1599.991	Waterpl. Area m ²	1256.582	Waterpl. Area m ²	1399.999
Prismatic coeff. (Cp)	0.996	Prismatic coeff. (Cp)	0.785	Prismatic coeff. (Cp)	0.872
Block coeff. (Cb)	0.996	Block coeff. (Cb)	0.779	Block coeff. (Cb)	0.870
Max Sect. area coeff. (Cm)	1.000	Max Sect. area coeff. (Cm)	1.000	Max Sect. area coeff. (Cm)	1.000
Waterpl. area coeff. (Cwp)	1.000	Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.785	Waterpl. area coeff. (Cwp)	0.875
LCB from zero pt. (+ve fwd) m	-0.029	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	-0.039	LCB from zero pt. (+ve fwd) m	-0.034
LCF from zero pt. (+ve fwd) m	0.000	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	0.000	LCF from zero pt. (+ve fwd) m	0.000
KB m	2.213	KB m	2.815	KB m	2.527
KG fluid m	11.638	KG fluid m	11.645	KG fluid m	11.643
BMt m	30.130	BMt m	17.765	BMt m	22.142
BML m	30.129	BML m	17.762	BML m	22.142
GMT corrected m	20.704	GMT corrected m	8.935	GMT corrected m	13.026
	20.704	GML m	8.932	GML m	13.026
	32.342	KMt m	20.580	KMt m	24.669
	32.342	KML m	20.577	KML m	24.669
Pc tonne/cm	16.400	Immersion (TPc) tonne/cm	12.880	Immersion (TPc) tonne/cm	14.350
	37.564	MTc tonne.m	16.190	MTc tonne.m	23.617



Lampiran 8 Periode Natural Variasi Floater





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. : 19531/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 : Nurhalim Dwi Putra
Stambuk : D091191084
Program Studi : Teknik Sistem Perkapalan

Dengan judul Tugas Akhir:

Analisa Respon Gerak Turbin Angin Terapung Lepas Pantai Tipe Barge terhadap Variasi Bentuk Floater

Dosen Pembimbing :

1. Dr.Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng.
2. Ir. Syerly Klara, M.T.

Dapat dibuatkan Surat Penugasan Bimbingan Tugas Akhir

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

Gowa, 01 September 2023

Kemahasiswaan Fakultas Teknik Sistem Perkapalan



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

Nip. 19810211 200501 1 003





SURAT PENUGASAN

No. 19532/UN4.7.1/TD.06/2023

Dari : Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Kepada : 1. **Dr.Eng. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf.Tech., M.Eng.** Pemb. I
2. **Ir. Syerly Klara, 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 :
Nurhalim Dwi Putra

No. Stambuk :
D091191084

Judul Skripsi/Tugas Akhir :

Analisa Respon Gerak Turbin Angin Terapung Lepas Pantai Tipe Barge terhadap Variasi Bentuk Floater

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, 01 September 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 26331/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 : NURHALIM DWI PUTRA
NIM : D091191084
Tempat/Tanggal Lahir : MAKASSAR/03 APRIL 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, 5 Juli 2024
a.n. Direktur Pendidikan
Kepala Subdirektorat Administrasi
Pendidikan,



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

Keterangan online wisuda:

User : D091191084
Password : 2168577
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. : 20285/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 : Nurhalim Dwi Putra
Stambuk : D091191084

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

Ketua : Dr. Eng. Ir. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf., Tech., M.Eng., IPM
Sekretaris : Ir. Syerly Klara, M.T.
Anggota : 1. Ir. Zulkifli, M.T.
2. Baharuddin, S.T., M.T.

Judul Tugas Akhir mahasiswa yang bersangkutan adalah :

Analisa Respon Gerak Turbin Angin Terapung Lepas Pantai Tipe Barge Terhadap Variasi Bentuk Floater

Untuk dapat diterbitkan surat penugasannya.

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

Gowa, 19 Agustus 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. 20286/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 : Dr. Eng. Ir. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf., Tech., M.Eng., IPM
Sekretaris : Ir. Syerly Klara, M.T.
Anggota : 1. Ir. Zulkifli, M.T.
2. Baharuddin, S.T., M.T.

Untuk menguji bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama/NIM : Nurhalim Dwi Putra / D091191084

Judul Thesis/Skripsi :

Analisa Respon Gerak Turbin Angin Terapung Lepas Pantai Tipe Barge Terhadap Variasi Bentuk Floater

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 19 Agustus 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





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

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR TUTUP

Terhadap Mahasiswa

Nama : Nurhalim Dwi Putra
Stambuk : D091191084
Judul : *Analisa Respon Gerak Turbin Angin Terapung Lepas Pantai Tipe Barge Terhadap Variasi Bentuk Floater*
Hari/Tanggal : Selasa, 20 Agustus 2024
Waktu : 10:30 - 12:30 WITA
Tempat : Ruang Sidang Teknik Sistem Perkapalan
Keputusan Sidang/
Catatan : *Wes dengan nilai 87-75 (A)*
Catatan :

PANITIA UJIAN

No.	Susunan Panitia	Nama	Tanda Tangan
1.	Ketua/Anggota	Dr. Eng. Ir. Faisal Mahmuddin, S.T., M.Inf., Tech., M.Eng., IPM	1.
2.	Sekretaris/Anggota	Ir. Syerly Klara, M.T.	2.
3.	Anggota	Ir. Zulkifli, M.T.	3.
4.	Anggota	Baharuddin, S.T., M.T.	4.

Ketua Sidang

Gowa, Agustus 2024
Sekretaris Sidang

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



IPM
200501 1 003

Ir. Syerly Klara, M.T.
Nip. 19640501 199002 2 001