

DAFTAR PUSTAKA

1. Adi Prasetyo dan Amiadji.2013."Analisa Penerapan Bulbous Bow pada Kapal Katamaam untuk Meningkatkan Efisiensi Pemakaian Bahan Bakar". ITS.F-15. Surabaya
2. Admarin DCC's. Dry cargo ship. Diperoleh 10 April 2018, dari <http://www.admarindcc.com/projects/dry-cargo-ships/>.
3. Alferd. M. Kracht.1978."Design of Bulbous Bows". Hal 205. Berlin,Germany.
4. Autodesk CFD. (2015, 28 Desember). Autodesk Knowledge Networks. Diperoleh 10 April 2018, dari <https://knowledge.autodesk.com/support/cfd/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ENU/SimCFD/files/GUID-46AC3A14-5C6E-485D-95BA-E174F1BC1A47-htm.html>.
5. Deddy, C.et.all. 2014.'Analisa Pengaruh Modifikasi Bentuk Haluan Kapal terhadap Hambatan Total dengan menggunakan CFD". Hal 1.Semarang.
6. Djatmiko et al. 1983."Tahanan Penggerak Kapal". Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. 76 Hal. Jakarta.
7. Dokkum, Van K, 2003."ShipKnowledge a modern encyclopedia, Enkuizen, The Netherlands".
8. LINDE, H.: "Multipurpose Cargo Ships", Ship Design and Construction, Vol. II, Ch.27, SNAME, 2004.
9. Romadhoni.2017."Analisa Perbandingan Bentuk Lambung Bulbous Bow Kepala Hiu Martil Terhadap Hambatan Total Kapal". Hal 43.Bengkalis.
10. Rudi.W.Prastinto.2006."Apa itu Vortex shedding".Hal 1-3.Surabaya
11. Rahman.W.Fitriadi et al.2017."Studi Pengaruh Bentuk Rumah Propeller Pada Buritan Kapal Tradisional Belimbing Dengan Metode CFD".Hal.448.Semarang.
- ardjadi, D.2003."Mekanika Fluida".Bandung:Art pro bandung.



13. Senoaji,B.2015."Analisa Pengaruh Letak Lunas Bilga Terhadap Performa Kapal Tradisional (Studi Kasus Tipe Kragan)".
14. Sharma, R. and Sha, O.P. (2005), "Practical Hydrodynamic Design of Bulbous Bows for Ships", Naval Engineers Journal, Vol.117, No.1, pp.57-76.
15. Suryo.W.Adji.2009."Resistance & Propulsion Modul 1: Introductions to ship resistance". Hal 2-12.Surabaya.
16. Sutiyo.2014."Studi Pengaruh Iterfensi terhadap Hambatan pada Kapal Katamaram Simetri melalui CFD (Computational Fluid Dynamic)". Hal 8-16.Surabaya.
17. Sv.Harvald.1992."Tahanan dan Propulsi Kapal".Hal 360.Airlangga,Surabaya.
18. Wigley.1936."The Theory Of Bulbous bow and it's Practical Application",Transactions, NECIES,Vol.52,pp 65-88.

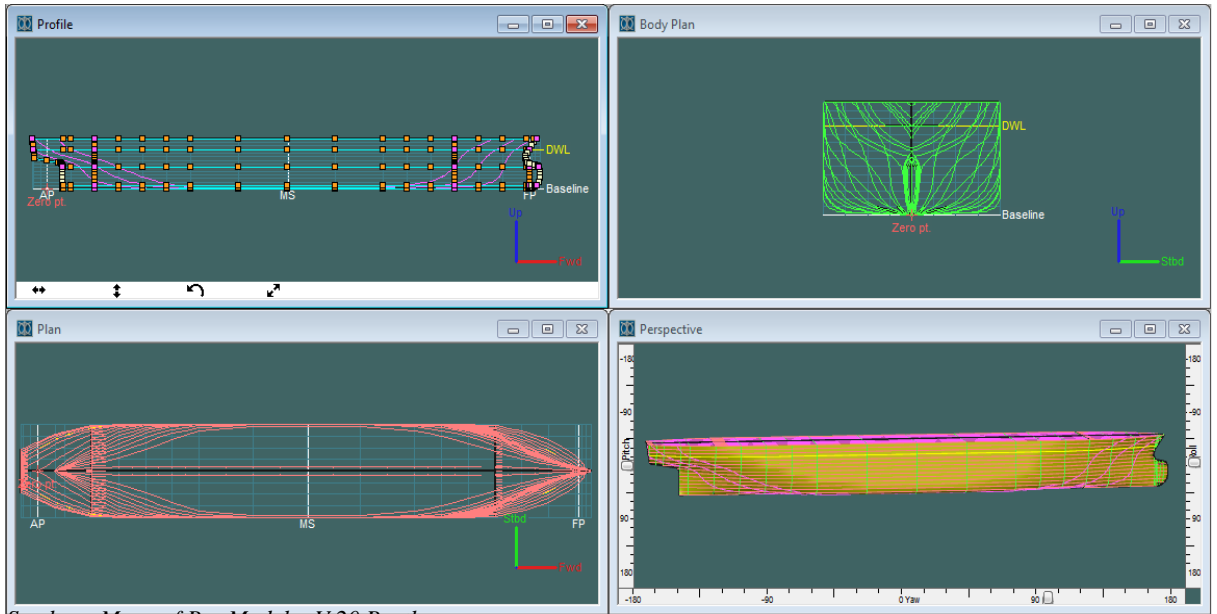


LAMPIRAN



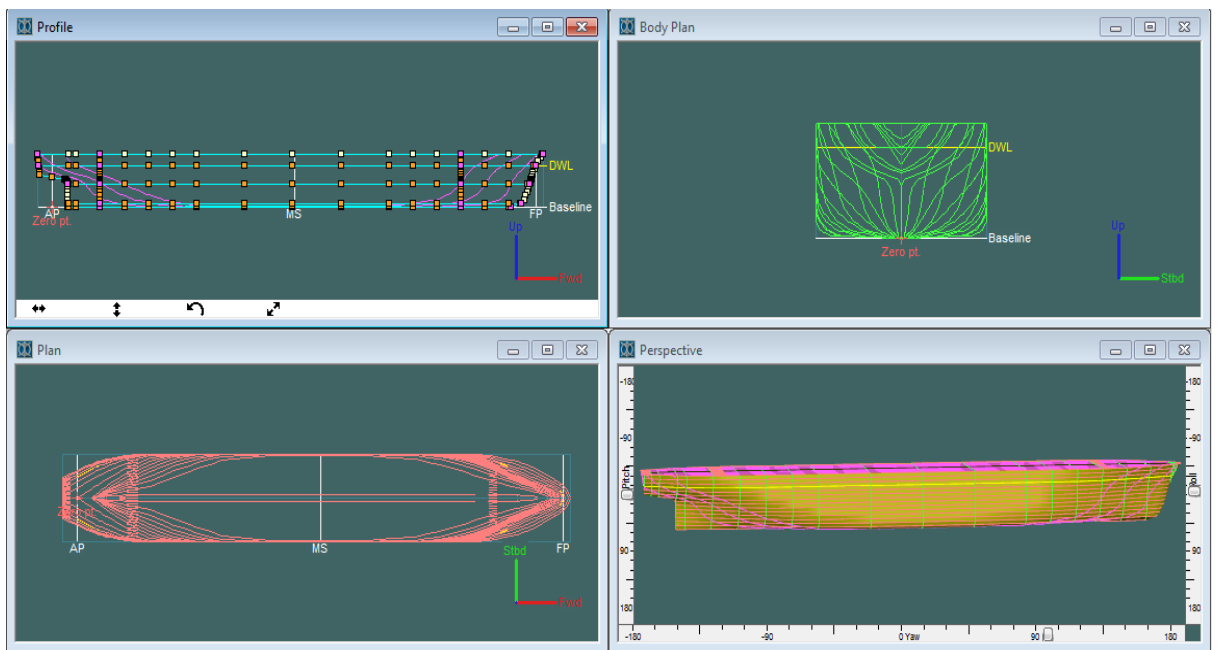
Lampiran 1

Pemodelan kapal menggunakan *software Maxsurf Pro Modeler V,20 Bentley*



Sumber : *Maxsurf Pro Modeler V,20 Bentley*

Gambar 1. Pemodelan kapal menggunakan *bulbous bow*



Maxsurf Pro Modeler V,20 Bentley

Gambar 2. Pemodelan kapal tanpa *bulbous bow*



Lampiran 2

Main Parameters of ship-bulb combinations of data collected with $C_b = 0,7$

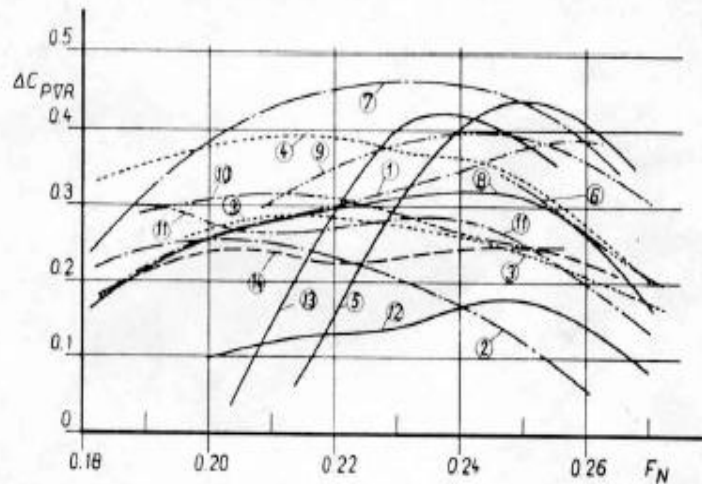


Fig. 14 Residual power reduction coefficient of 14 ship-bulb combinations as a function of Froude number. Basic diagram for Figs. 15-20 (for main parameters, see Table 2). Curve parameter is the bulb form

Table 2 Main parameters of ship-bulb combinations of the data collected with $C_b = 0.7$ (see Fig. 14)

Model	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
without bulb	C_B	0.6846	0.689	0.6891	0.6918	0.6924	0.6963	0.6967	0.6970	0.7004	0.7033	0.7145	0.7227	0.7266	
	C_{WL}	0.8173	0.8389		0.7931	0.7762			0.8058			0.8449	0.7994		
	C_M	0.9829	0.9868	0.8785	0.9538	0.9845	0.9916	0.9733	0.9787	0.9868	0.9920	0.9829	0.9949	0.9845	0.9816
	C_{PE}	0.6865		0.7211	0.6919	0.6994	0.7148	0.7234	0.7234	0.6703	0.6452	0.6662	0.6985	0.6994	0.6945
	L_{NL}/B	7.5489	6.088	5.293	6.4997	6.0061	5.702	6.094	6.094	7.2094	7.315	8.171	6.744	6.7170	6.517
	B/T	2.1539	3.006	3.153	2.8285	3.0402	2.972	3.114	3.114	2.2575	2.491	2.168	2.3259	3.0402	2.724
with bulb	L_F/B	3.774	3.044	2.0472	2.880	2.4561	2.855	2.978	2.478	3.1634	2.907	3.501	2.9250	2.4561	2.514
	C_B	0.6846		0.6935	0.6977	0.7069	0.7026	0.7055	0.7028	0.7062	0.7047	0.7070	0.7194	0.7373	0.7317
	L_F/B	3.774		2.244	3.4639	2.6587	3.063	3.240	3.197	3.4162	3.1100	3.673	3.4639	2.6587	2.722
	C_{LPR}	0.0370	0.0299	0.0433	0.0329	0.0330	0.0363	0.0440	0.0368	0.0381	0.0251	0.0258	0.0329	0.0296	0.0330
	C_{BB}	0.1554	0.0640	0.1762	0.1821	0.1798	0.1717	0.2091	0.1746	0.1538	0.1463	0.1351	0.1821	0.1798	0.1734
	C_{ZB}	0.6377	0.6580	0.5612	0.6730	0.9333	0.5938	0.5587	0.5852	0.5810	0.6309	0.4267	0.5530	0.9333	0.5652
	C_{ABT}	0.1008	0.0465	0.1103	0.1056	0.1090	0.1035	0.1367	0.1061	0.1032	0.0956	0.0802	0.0879	0.1090	0.1008
	C_{ABL}	0.1829	0.1258	0.1286	0.1498	0.1516	0.1237	0.1696	0.1284	0.1832	0.1096	0.1268	0.1230	0.1516	0.1157
	$\%C_{YPR}$	0.3356	0.1350	0.4015	0.3929	0.3806	0.2871	0.5878	0.3618	0.3720	0.2246	0.1819	0.3118	0.3096	0.2975
	$\%C_{Ytot}$	1.2026	0.3782	0.6466	0.8712	0.3713	0.9071	1.2547	0.8462	1.3183	0.6207	0.5177	0.6936	2.0363	0.6957
	$\%C_{Stot}$	3.0572	1.4159	2.1905	3.0228	2.8112	3.0283	3.0692	2.4268	2.5054	2.3123	1.8757	2.6458	2.4545	2.3753

Design of Bulbous Bows

205

Source: Figure 14.1 from, Design of Bulbous Bows

Gambar 3. Main Parameters of ship-bulb combinations of data collected with $C_b = 0,7$



Lampiran 3

Data nilai rata – rata *static pressure* dan jumlah gaya (*force*) pada setiap *surface*

1. Data menu *wall calculator* kapal menggunakan *bulbous bow*

Tabel 1. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,081 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,0035	-0,0031	0,0003	0,0002
2	2	0,0380	0,0010	-0,0008	0,0000	0,0000
3	3	0,1369	0,0035	-0,0030	-0,0004	0,0002
4	4	0,1260	0,0699	-0,0047	0,0085	0,0009
5	5	0,1261	0,0680	-0,0047	-0,0083	0,0009
6	6	0,0343	0,1295	-0,0018	0,0037	-0,0010
7	7	0,0343	0,1181	-0,0017	-0,0034	-0,0010
8	8	0,0297	0,1702	-0,0014	0,0033	0,0020
9	9	0,0297	0,1505	-0,0013	-0,0030	0,0016
10	10	0,0617	0,1776	-0,0037	0,0080	0,0055
11	11	0,0616	0,1583	-0,0037	-0,0072	0,0047
12	12	0,0007	0,2974	0,0002	0,0000	0,0000
13	13	0,0007	0,2318	0,0002	0,0000	0,0000

Sumber : Hasil olah data

Tabel 2. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,163 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,0138	-0,0106	0,0014	0,0007
2	2	0,0380	0,0042	-0,0028	0,0000	0,0002
3	3	0,1369	0,0140	-0,0105	-0,0014	0,0007
4	4	0,1260	0,2743	-0,0171	0,0333	0,0034
5	5	0,1261	0,2655	-0,0169	-0,0323	0,0034
6	6	0,0343	0,5115	-0,0066	0,0146	-0,0037
7	7	0,0343	0,4636	-0,0063	-0,0133	-0,0037
8	8	0,0297	0,6956	-0,0049	0,0132	0,0087
9	9	0,0297	0,6101	-0,0048	-0,0118	0,0070
	10	0,0617	0,7145	-0,0136	0,0318	0,0225
	11	0,0616	0,6320	-0,0137	-0,0286	0,0192
	12	0,0007	1,2149	0,0008	0,0000	0,0001
	13	0,0007	0,9251	0,0006	0,0000	0,0001

Hasil olah data



Tabel 3. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,244 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,0309	-0,0219	0,0031	0,0016
2	2	0,0380	0,0095	-0,0059	0,0000	0,0004
3	3	0,1369	0,0312	-0,0215	-0,0033	0,0016
4	4	0,1260	0,6085	-0,0365	0,0738	0,0076
5	5	0,1261	0,5887	-0,0359	-0,0715	0,0076
6	6	0,0343	1,1344	-0,0143	0,0323	-0,0083
7	7	0,0343	1,0164	-0,0138	-0,0293	-0,0085
8	8	0,0297	1,5645	-0,0105	0,0294	0,0200
9	9	0,0297	1,3449	-0,0105	-0,0261	0,0153
10	10	0,0617	1,6031	-0,0292	0,0710	0,0509
11	11	0,0616	1,4143	-0,0295	-0,0638	0,0432
12	12	0,0007	2,7598	0,0019	0,0000	0,0003
13	13	0,0007	2,0783	0,0014	0,0000	0,0002

Sumber : Hasil olah data

Tabel 4. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,325 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,0541	-0,0367	0,0056	0,0027
2	2	0,0380	0,0163	-0,0098	0,0000	0,0006
3	3	0,1369	0,0547	-0,0361	-0,0059	0,0027
4	4	0,1260	1,0738	-0,0626	0,1302	0,0134
5	5	0,1261	1,0364	-0,0616	-0,1258	0,0133
6	6	0,0343	1,9871	-0,0250	0,0567	-0,0149
7	7	0,0343	1,7861	-0,0239	-0,0514	-0,0150
8	8	0,0297	2,7552	-0,0183	0,0518	0,0352
9	9	0,0297	2,3925	-0,0181	-0,0462	0,0276
10	10	0,0617	2,8574	-0,0503	0,1262	0,0913
11	11	0,0616	2,5230	-0,0512	-0,1135	0,0775
12	12	0,0007	4,9876	0,0034	0,0000	0,0005
13	13	0,0007	3,8658	0,0027	0,0000	0,0004

Sumber : Hasil olah data



Tabel 5. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,406 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,0848	-0,0550	0,0088	0,0044
2	2	0,0380	0,0261	-0,0147	0,0000	0,0010
3	3	0,1369	0,0860	-0,0540	-0,0092	0,0043
4	4	0,1260	1,6708	-0,0954	0,2026	0,0209
5	5	0,1261	1,6124	-0,0938	-0,1957	0,0207
6	6	0,0343	3,0934	-0,0383	0,0881	-0,0232
7	7	0,0343	2,7749	-0,0367	-0,0799	-0,0235
8	8	0,0297	4,3169	-0,0278	0,0808	0,0556
9	9	0,0297	3,7335	-0,0277	-0,0719	0,0433
10	10	0,0617	4,4638	-0,0768	0,1968	0,1431
11	11	0,0616	3,9357	-0,0785	-0,1768	0,1211
12	12	0,0007	7,5866	0,0052	0,0000	0,0007
13	13	0,0007	5,9218	0,0041	0,0000	0,0005

Sumber : Hasil olah data

Tabel 6. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,488 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,1223	-0,0763	0,0128	0,0063
2	2	0,0380	0,0374	-0,0200	0,0000	0,0014
3	3	0,1369	0,1237	-0,0709	-0,0128	0,0061
4	4	0,1260	2,4058	-0,1347	0,2916	0,0301
5	5	0,1261	2,3180	-0,1321	-0,2813	0,0300
6	6	0,0343	4,4431	-0,0545	0,1266	-0,0334
7	7	0,0343	4,0020	-0,0522	-0,1151	-0,0335
8	8	0,0297	6,1815	-0,0396	0,1158	0,0794
9	9	0,0297	5,4081	-0,0395	-0,1040	0,0628
10	10	0,0617	6,4124	-0,1093	0,2827	0,2056
11	11	0,0616	5,6941	-0,1117	-0,2555	0,1756
12	12	0,0007	11,0905	0,0077	0,0000	0,0010
13	13	0,0007	8,8515	0,0061	0,0000	0,0008

Hasil olah data



Tabel 7. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,569 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg.Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,1670	-0,1012	0,0174	0,0086
2	2	0,0380	0,0518	-0,0271	0,0000	0,0020
3	3	0,1369	0,1689	-0,0994	-0,0182	0,0085
4	4	0,1260	3,2669	-0,1805	0,3959	0,0410
5	5	0,1261	3,1437	-0,1775	-0,3815	0,0406
6	6	0,0343	6,0517	-0,0731	0,1722	-0,0450
7	7	0,0343	5,4333	-0,0701	-0,1562	-0,0454
8	8	0,0297	8,5128	-0,0526	0,1584	0,1111
9	9	0,0297	7,4057	-0,0528	-0,1417	0,0872
10	10	0,0617	8,7816	-0,1460	0,3863	0,2829
11	11	0,0616	7,7577	-0,1500	-0,3476	0,2400
12	12	0,0007	15,1186	0,0104	0,0000	0,0014
13	13	0,0007	11,8690	0,0082	0,0000	0,0011

Sumber : Hasil olah data

Tabel 8. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,650 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,2176	-0,1290	0,0228	0,0113
2	2	0,0380	0,0676	-0,0344	0,0000	0,0026
3	3	0,1369	0,2201	-0,1266	-0,0238	0,0111
4	4	0,1260	4,2546	-0,2326	0,5156	0,0535
5	5	0,1261	4,0925	-0,2287	-0,4966	0,0528
6	6	0,0343	7,8897	-0,0944	0,2245	-0,0585
7	7	0,0343	7,0550	-0,0911	-0,2029	-0,0598
8	8	0,0297	11,1389	-0,0677	0,2067	0,1460
9	9	0,0297	9,6278	-0,0688	-0,1846	0,1126
10	10	0,0617	11,4704	-0,1884	0,5041	0,3701
11	11	0,0616	10,1297	-0,1944	-0,4537	0,3135
12	12	0,0007	19,7354	0,0136	0,0000	0,0018
13	13	0,0007	15,4633	0,0107	0,0000	0,0014

Hasil olah data



Tabel 9. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,732 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,2755	-0,1599	0,0290	0,0143
2	2	0,0380	0,0855	-0,0426	0,0000	0,0032
3	3	0,1369	0,2784	-0,1568	-0,0302	0,0140
4	4	0,1260	5,3840	-0,2910	0,6523	0,0677
5	5	0,1261	5,1740	-0,2862	-0,6277	0,0668
6	6	0,0343	9,9931	-0,1184	0,2842	-0,0737
7	7	0,0343	8,9452	-0,1140	-0,2570	-0,0750
8	8	0,0297	14,1511	-0,0847	0,2620	0,1865
9	9	0,0297	12,2619	-0,0858	-0,2342	0,1449
10	10	0,0617	14,5306	-0,2363	0,6381	0,4694
11	11	0,0616	12,8257	-0,2439	-0,5740	0,3975
12	12	0,0007	24,7944	0,0171	0,0000	0,0023
13	13	0,0007	19,3757	0,0134	0,0000	0,0018

Sumber : Hasil olah data

Tabel 10. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,813 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,3409	-0,1937	0,0360	0,0177
2	2	0,0380	0,1060	-0,0516	0,0000	0,0040
3	3	0,1369	0,3441	-0,1901	-0,0375	0,0174
4	4	0,1260	6,6475	-0,3559	0,8053	0,0838
5	5	0,1261	6,3844	-0,3499	-0,7745	0,0826
6	6	0,0343	12,3044	-0,1458	0,3500	-0,0914
7	7	0,0343	11,0025	-0,1404	-0,3163	-0,0931
8	8	0,0297	17,4313	-0,1040	0,3229	0,2295
9	9	0,0297	15,0859	-0,1055	-0,2884	0,1778
10	10	0,0617	17,9662	-0,2894	0,7885	0,5811
11	11	0,0616	15,8479	-0,2989	-0,7088	0,4918
12	12	0,0007	30,8384	0,0213	0,0000	0,0029
13	13	0,0007	24,1129	0,0166	0,0000	0,0022

Hasil olah data



Tabel 11. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,894 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,4111	-0,2305	0,0436	0,0213
2	2	0,0380	0,1278	-0,0613	0,0000	0,0049
3	3	0,1369	0,4154	-0,2260	-0,0453	0,0210
4	4	0,1260	8,0216	-0,4267	0,9717	0,1011
5	5	0,1261	7,7105	-0,4194	-0,9353	0,0997
6	6	0,0343	14,8950	-0,1745	0,4234	-0,1095
7	7	0,0343	13,2894	-0,1686	-0,3819	-0,1123
8	8	0,0297	21,2155	-0,1240	0,3915	0,2817
9	9	0,0297	18,2713	-0,1265	-0,3486	0,2161
10	10	0,0617	21,7502	-0,3471	0,9538	0,7045
11	11	0,0616	19,1714	-0,3591	-0,8570	0,5956
12	12	0,0007	37,2086	0,0257	0,0000	0,0035
13	13	0,0007	29,0460	0,0200	0,0000	0,0027

Sumber : Hasil olah data

2. Data menu *wall calculator* kapal tanpa *bulbus bow*

Tabel 12. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,081 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,0000	-0,0008	0,0000	0,0000
2	2	0,0380	0,0015	-0,0030	0,0000	0,0002
3	3	0,1369	0,0016	-0,0030	0,0000	0,0002
4	4	0,1260	0,0543	-0,0058	0,0054	0,0017
5	5	0,1261	0,0557	-0,0058	-0,0056	0,0018
6	6	0,0343	0,1063	-0,0022	0,0029	0,0009
7	7	0,0343	0,1100	-0,0021	-0,0030	0,0009
8	8	0,0297	0,1508	-0,0017	0,0028	0,0023
9	9	0,0297	0,1658	-0,0016	-0,0030	0,0027
10	10	0,0617	0,1569	-0,0044	0,0067	0,0046
11	11	0,0616	0,1754	-0,0043	-0,0074	0,0054
12	12	0,0007	0,2170	0,0001	0,0000	0,0000
13	13	0,0007	0,2877	0,0002	0,0000	0,0000

Hasil olah data



Tabel 13. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,163 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,0001	-0,0027	0,0000	0,0000
2	2	0,0380	0,0058	-0,0105	0,0001	0,0006
3	3	0,1369	0,0060	-0,0103	-0,0002	0,0007
4	4	0,1260	0,2133	-0,0214	0,0212	0,0068
5	5	0,1261	0,2152	-0,0213	-0,0214	0,0070
6	6	0,0343	0,4269	-0,0080	0,0117	0,0036
7	7	0,0343	0,4182	-0,0081	-0,0115	0,0034
8	8	0,0297	0,6622	-0,0058	0,0117	0,0109
9	9	0,0297	0,6252	-0,0061	-0,0113	0,0099
10	10	0,0617	0,6802	-0,0155	0,0284	0,0214
11	11	0,0616	0,6589	-0,0167	-0,0279	0,0200
12	12	0,0007	1,3136	0,0009	0,0000	0,0001
13	13	0,0007	1,0383	0,0007	0,0000	0,0001

Sumber : Hasil olah data

Tabel 14. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,244 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,0002	-0,0056	0,0000	0,0000
2	2	0,0380	0,0130	-0,0215	0,0003	0,0014
3	3	0,1369	0,0132	-0,0212	-0,0004	0,0014
4	4	0,1260	0,4727	-0,0459	0,0470	0,0151
5	5	0,1261	0,4759	-0,0457	-0,0473	0,0154
6	6	0,0343	0,9513	-0,0174	0,0260	0,0081
7	7	0,0343	0,9293	-0,0175	-0,0254	0,0077
8	8	0,0297	1,4987	-0,0125	0,0262	0,0250
9	9	0,0297	1,4117	-0,0131	-0,0253	0,0226
10	10	0,0617	1,5269	-0,0334	0,0636	0,0484
11	11	0,0616	1,4751	-0,0360	-0,0623	0,0451
12	12	0,0007	2,9785	0,0021	0,0000	0,0003
	13	0,0007	2,3350	0,0016	0,0000	0,0002

Hasil olah data



Tabel 15. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,325 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,0001	-0,0093	-0,0001	0,0000
2	2	0,0380	0,0227	-0,0361	0,0006	0,0025
3	3	0,1369	0,0232	-0,0355	-0,0008	0,0025
4	4	0,1260	0,8352	-0,0790	0,0829	0,0265
5	5	0,1261	0,8441	-0,0786	-0,0839	0,0272
6	6	0,0343	1,6886	-0,0301	0,0460	0,0145
7	7	0,0343	1,6708	-0,0300	-0,0455	0,0142
8	8	0,0297	2,6353	-0,0218	0,0461	0,0439
9	9	0,0297	2,5831	-0,0223	-0,0457	0,0424
10	10	0,0617	2,6503	-0,0589	0,1107	0,0833
11	11	0,0616	2,6516	-0,0621	-0,1115	0,0819
12	12	0,0007	4,7360	0,0033	0,0000	0,0004
13	13	0,0007	3,8095	0,0026	0,0000	0,0003

Sumber : Hasil olah data

Tabel 16. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,406 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,0000	-0,0140	-0,0001	0,0000
2	2	0,0380	0,0352	-0,0541	0,0009	0,0039
3	3	0,1369	0,0359	-0,0532	-0,0013	0,0039
4	4	0,1260	1,3069	-0,1217	0,1297	0,0416
5	5	0,1261	1,3138	-0,1202	-0,1305	0,0423
6	6	0,0343	2,6212	-0,0468	0,0715	0,0222
7	7	0,0343	2,6395	-0,0456	-0,0716	0,0230
8	8	0,0297	3,9625	-0,0344	0,0705	0,0645
9	9	0,0297	4,2058	-0,0331	-0,0729	0,0710
10	10	0,0617	3,9666	-0,0936	0,1670	0,1218
11	11	0,0616	4,3338	-0,0920	-0,1804	0,1376
12	12	0,0007	5,5478	0,0038	0,0000	0,0005
13	13	0,0007	7,5004	0,0052	0,0000	0,0007

Sumber : Hasil olah data



Tabel 17. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,488 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,0000	-0,0194	-0,0001	0,0000
2	2	0,0380	0,0506	-0,0753	0,0014	0,0055
3	3	0,1369	0,0516	-0,0740	-0,0020	0,0056
4	4	0,1260	1,8636	-0,1721	0,1849	0,0594
5	5	0,1261	1,8737	-0,1710	-0,1860	0,0608
6	6	0,0343	3,7905	-0,0658	0,1031	0,0327
7	7	0,0343	3,6974	-0,0663	-0,1008	0,0311
8	8	0,0297	6,1097	-0,0466	0,1051	0,1042
9	9	0,0297	5,7543	-0,0492	-0,1018	0,0943
10	10	0,0617	6,1436	-0,1257	0,2547	0,1970
11	11	0,0616	5,9196	-0,1366	-0,2487	0,1829
12	12	0,0007	12,1948	0,0084	0,0000	0,0011
13	13	0,0007	9,4630	0,0065	0,0000	0,0009

Sumber : Hasil olah data

Tabel 18. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,569 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,0001	-0,0260	-0,0001	0,0000
2	2	0,0380	0,0688	-0,0999	0,0020	0,0075
3	3	0,1369	0,0703	-0,0987	-0,0027	0,0077
4	4	0,1260	2,5465	-0,2313	0,2527	0,0809
5	5	0,1261	2,5546	-0,2297	-0,2535	0,0826
6	6	0,0343	5,2034	-0,0884	0,1413	0,0453
7	7	0,0343	5,0644	-0,0888	-0,1378	0,0431
8	8	0,0297	8,3275	-0,0626	0,1432	0,1421
9	9	0,0297	7,8798	-0,0658	-0,1389	0,1297
10	10	0,0617	8,3257	-0,1700	0,3454	0,2666
11	11	0,0616	8,0412	-0,1844	-0,3378	0,2484
12	12	0,0007	15,7446	0,0109	0,0000	0,0015
13	13	0,0007	11,9724	0,0083	0,0000	0,0011

Hasil olah data



Tabel 19. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,650 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,0000	-0,0331	-0,0001	0,0000
2	2	0,0380	0,0894	-0,1274	0,0028	0,0098
3	3	0,1369	0,0911	-0,1258	-0,0036	0,0099
4	4	0,1260	3,3305	-0,2997	0,3304	0,1059
5	5	0,1261	3,3229	-0,2966	-0,3297	0,1075
6	6	0,0343	6,8004	-0,1147	0,1845	0,0593
7	7	0,0343	6,5954	-0,1148	-0,1794	0,0563
8	8	0,0297	10,9010	-0,0808	0,1870	0,1867
9	9	0,0297	10,3154	-0,0849	-0,1813	0,1705
10	10	0,0617	10,8803	-0,2195	0,4509	0,3492
11	11	0,0616	10,4991	-0,2383	-0,4407	0,3250
12	12	0,0007	20,7206	0,0143	0,0000	0,0019
13	13	0,0007	15,6781	0,0108	0,0000	0,0014

Sumber : Hasil olah data

Tabel 20. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,732 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,0001	-0,0410	-0,0001	0,0000
2	2	0,0380	0,1131	-0,1578	0,0036	0,0124
3	3	0,1369	0,1154	-0,1558	-0,0046	0,0126
4	4	0,1260	4,2077	-0,3760	0,4173	0,1338
5	5	0,1261	4,2000	-0,3723	-0,4166	0,1360
6	6	0,0343	8,6085	-0,1443	0,2335	0,0752
7	7	0,0343	8,3460	-0,1445	-0,2269	0,0713
8	8	0,0297	13,8665	-0,1011	0,2373	0,2383
9	9	0,0297	13,1000	-0,1065	-0,2298	0,2171
10	10	0,0617	13,8035	-0,2754	0,5717	0,4438
11	11	0,0616	13,2923	-0,2992	-0,5576	0,4122
12	12	0,0007	26,2443	0,0181	0,0000	0,0024
13	13	0,0007	19,7783	0,0136	0,0000	0,0018

Hasil olah data



Tabel 21. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,813 m/s

No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,0000	-0,0497	-0,0001	0,0000
2	2	0,0380	0,1395	-0,1912	0,0045	0,0153
3	3	0,1369	0,1423	-0,1887	-0,0058	0,0155
4	4	0,1260	5,1962	-0,4611	0,5153	0,1653
5	5	0,1261	5,1707	-0,4558	-0,5127	0,1675
6	6	0,0343	10,6412	-0,1772	0,2886	0,0931
7	7	0,0343	10,2825	-0,1772	-0,2794	0,0880
8	8	0,0297	17,1792	-0,1239	0,2936	0,2957
9	9	0,0297	16,1904	-0,1303	-0,2834	0,2691
10	10	0,0617	17,0752	-0,3379	0,7069	0,5496
11	11	0,0616	16,4018	-0,3666	-0,6875	0,5092
12	12	0,0007	32,4193	0,0224	0,0000	0,0030
13	13	0,0007	24,3753	0,0168	0,0000	0,0022

Sumber : Hasil olah data

Tabel 22. Nilai gaya (*force*) dan rata – rata *static pressure* setiap *surface* pada kecepatan aliran fluida 0,894 m/s

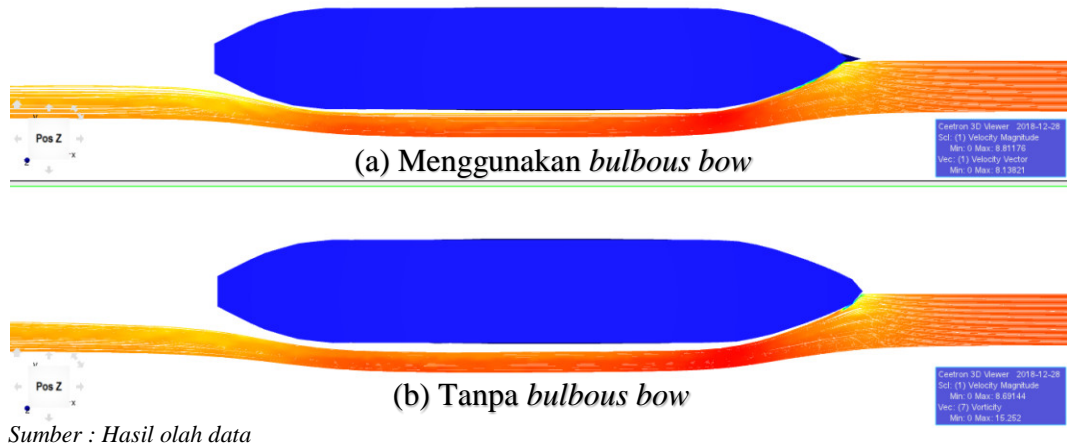
No	Surface/Boundary	Area	Avg. Static pressure	F _x Total	F _y Total	F _z Total
		(m ²)	(Pa)	(N)	(N)	(N)
1	1	0,1370	0,0001	-0,0591	-0,0001	0,0000
2	2	0,0380	0,1683	-0,2275	0,0055	0,0185
3	3	0,1369	0,1716	-0,2245	-0,0071	0,0187
4	4	0,1260	6,2633	-0,5533	0,6210	0,1994
5	5	0,1261	6,2681	-0,5475	-0,6217	0,2027
6	6	0,0343	12,7797	-0,2136	0,3467	0,1113
7	7	0,0343	12,5435	-0,2121	-0,3404	0,1084
8	8	0,0297	20,5448	-0,1500	0,3519	0,3522
9	9	0,0297	20,0535	-0,1543	-0,3477	0,3380
10	10	0,0617	20,3210	-0,4106	0,8428	0,6498
11	11	0,0616	20,2174	-0,4358	-0,8447	0,6343
12	12	0,0007	37,7276	0,0260	0,0000	0,0035
13	13	0,0007	29,7152	0,0205	0,0000	0,0027

Hasil olah data

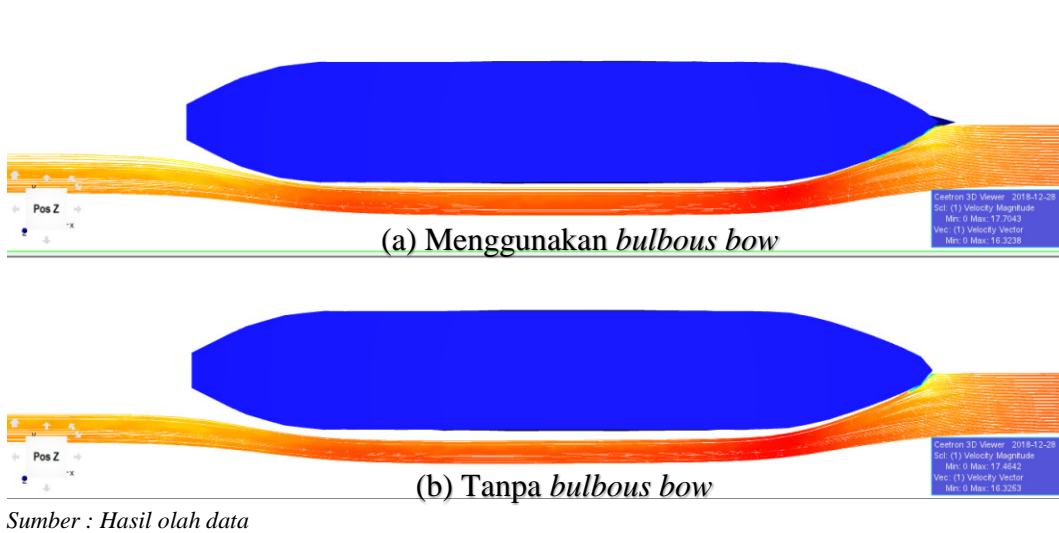


Lampiran 4

Visualisasi perbandingan pola aliran fluida setiap kenaikan kecepatan aliran.



Gambar 4. Visualisasi Perbandingan pola aliran fluida model kapal pada kecepatan aliran 0,081 m/s

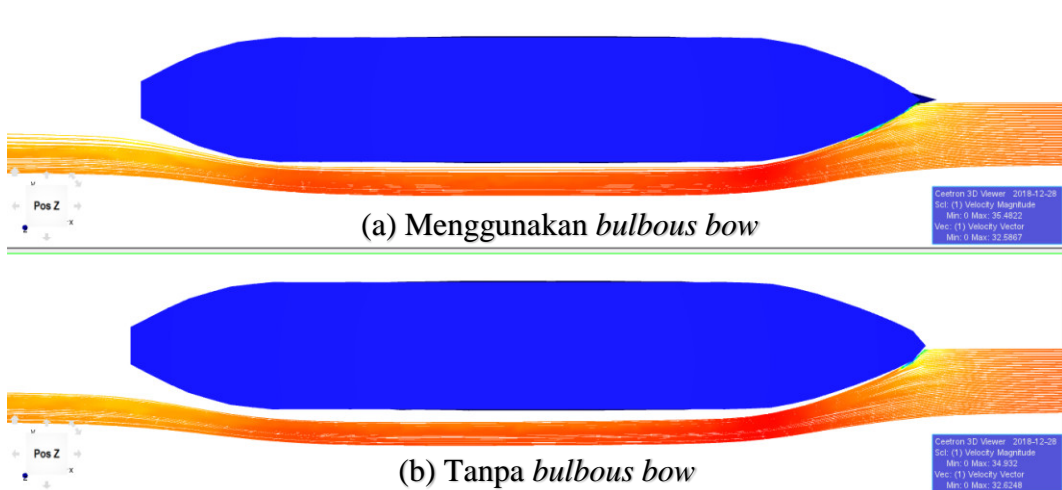


Gambar 5. Visualisasi Perbandingan pola aliran fluida model kapal pada kecepatan aliran 0,163 m/s



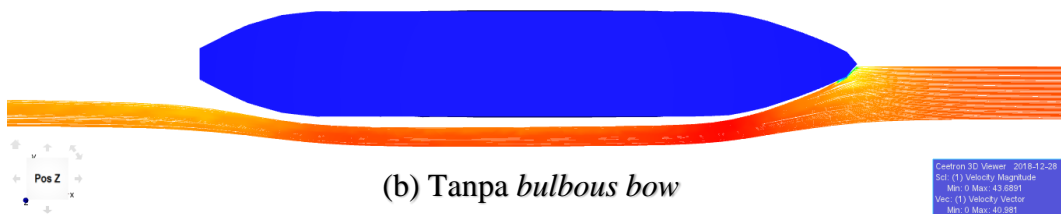
Sumber : Hasil olah data

Gambar 6. Visualisasi Perbandingan pola aliran fluida model kapal pada kecepatan aliran 0,244 m/s



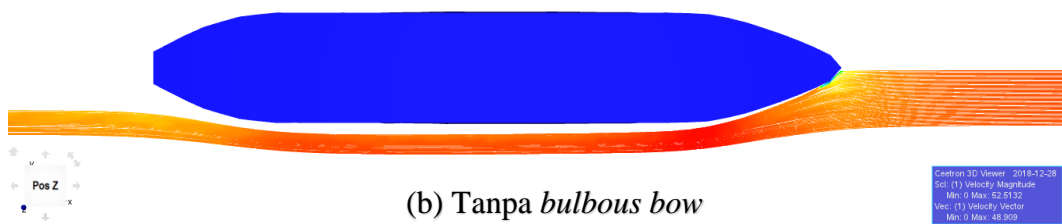
Sumber : Hasil olah data

Gambar 7. Visualisasi Perbandingan pola aliran fluida model kapal pada kecepatan aliran 0,325 m/s



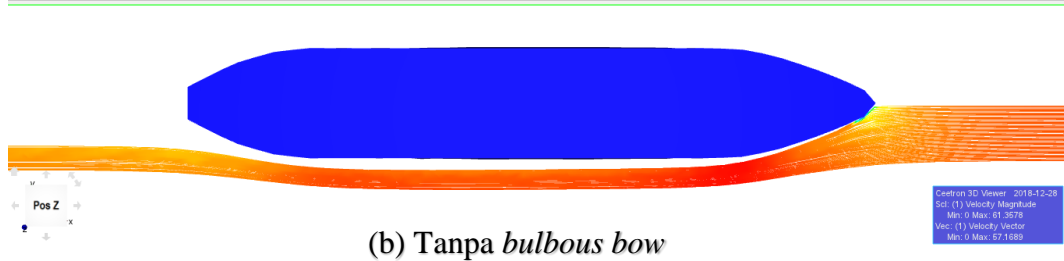
Sumber : Hasil olah data

Gambar 8. Visualisasi Perbandingan pola aliran fluida model kapal pada kecepatan aliran 0,406 m/s



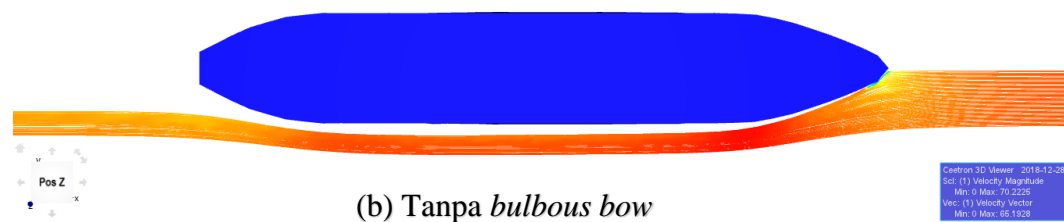
Sumber : Hasil olah data

Gambar 9. Visualisasi Perbandingan pola aliran fluida model kapal pada kecepatan aliran 0,488 m/s



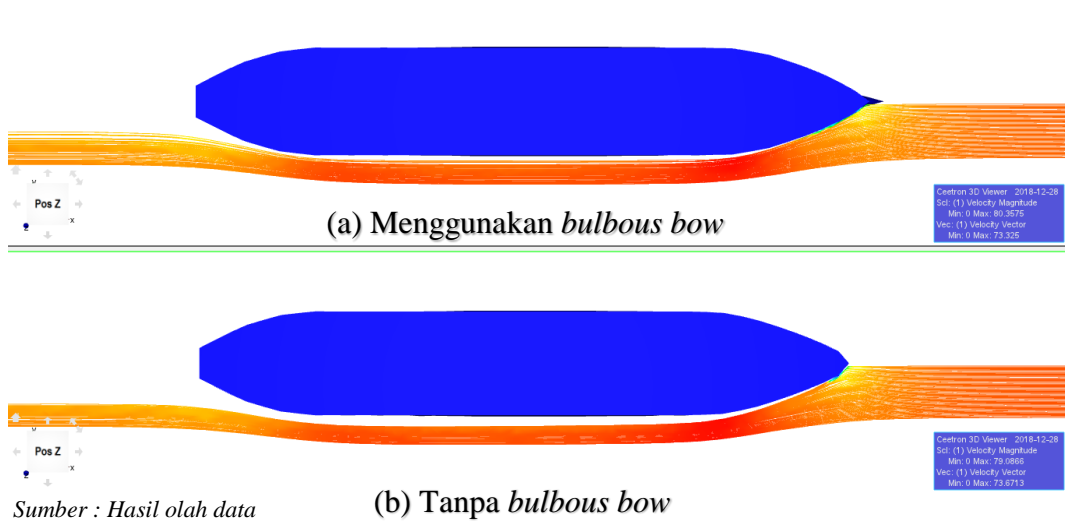
Sumber : Hasil olah data

Gambar 10. Visualisasi Perbandingan pola aliran fluida model kapal pada kecepatan aliran 0,569 m/s

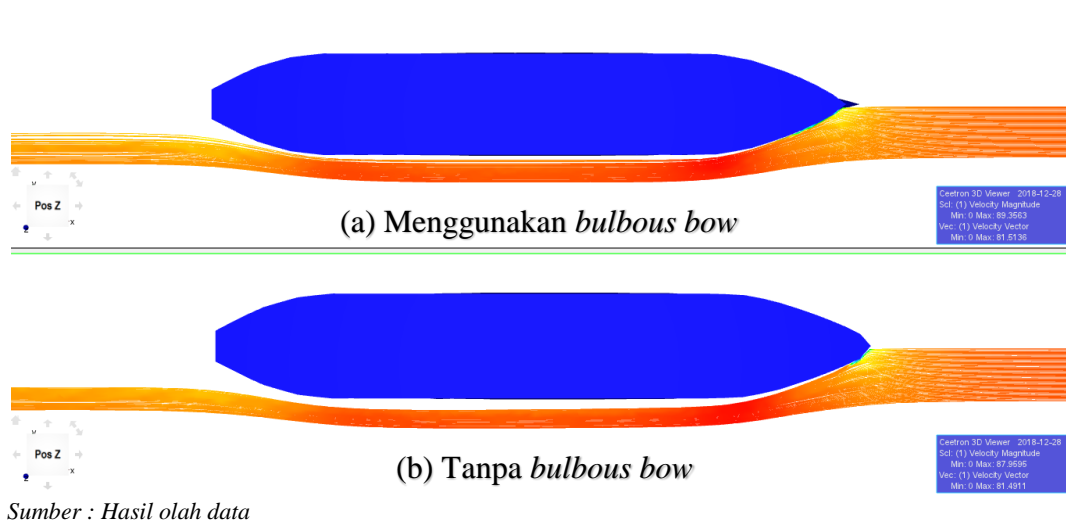


Sumber : Hasil olah data

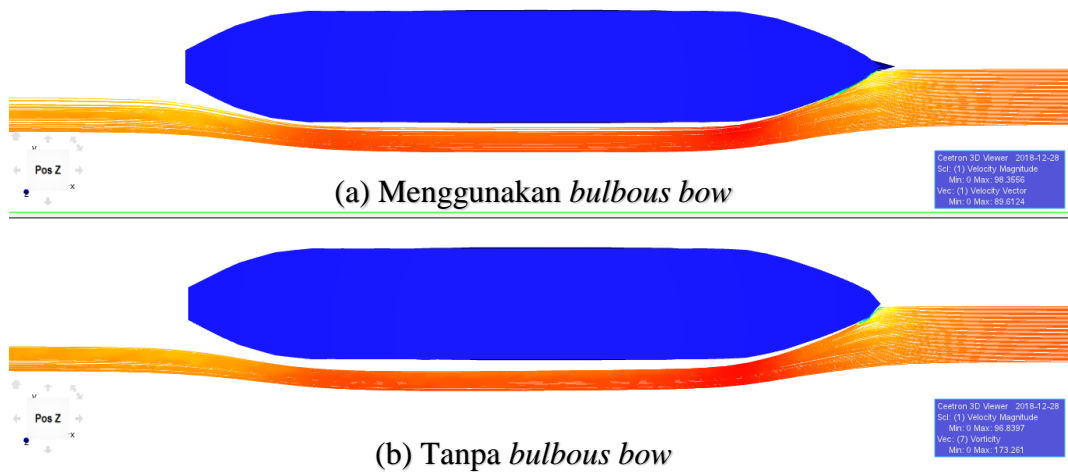
Gambar 11. Visualisasi Perbandingan pola aliran fluida model kapal pada kecepatan aliran 0,650 m/s



Gambar 12. Visualisasi Perbandingan pola aliran fluida model kapal pada kecepatan aliran 0,732 m/s



Gambar 13. Visualisasi Perbandingan pola aliran fluida model kapal pada kecepatan aliran 0,813 m/s

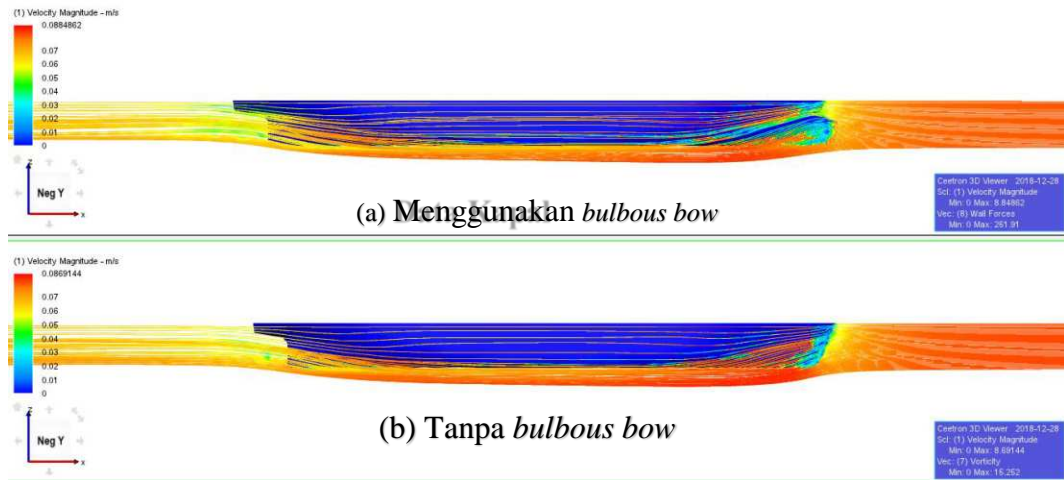


Sumber : Hasil olah data

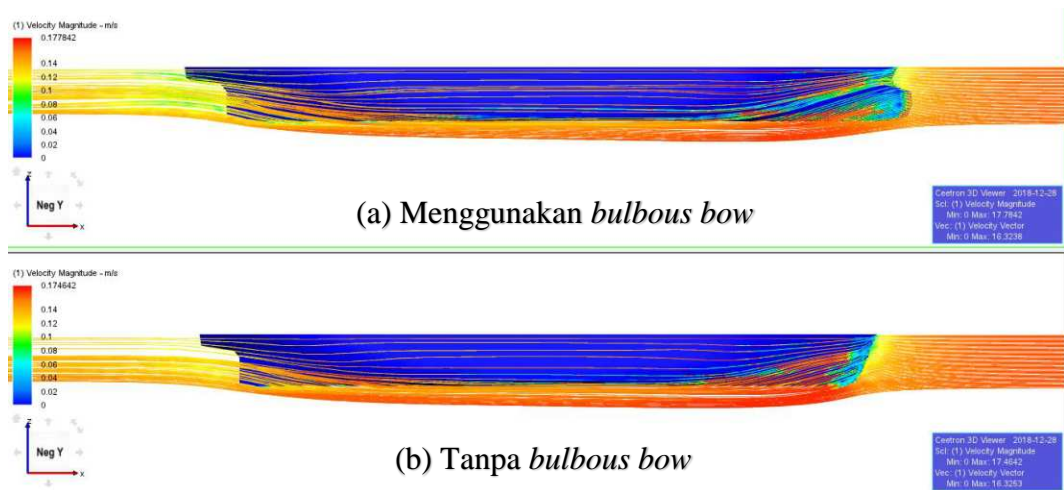
Gambar 14. Visualisasi Perbandingan pola aliran fluida model kapal pada kecepatan aliran 0,894 m/s

Lampiran 5

Visualisasi perbandingan *wave profile* model kapal setiap kenaikan kecepatan aliran fluida

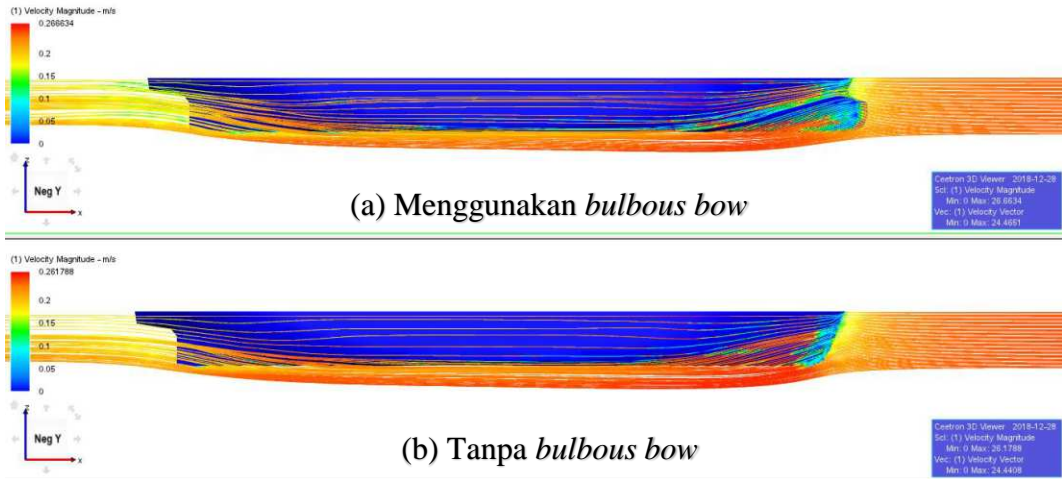


Gambar 15. Visualisasi Perbandingan *wave profile* model kapal pada kecepatan aliran 0,081 m/s



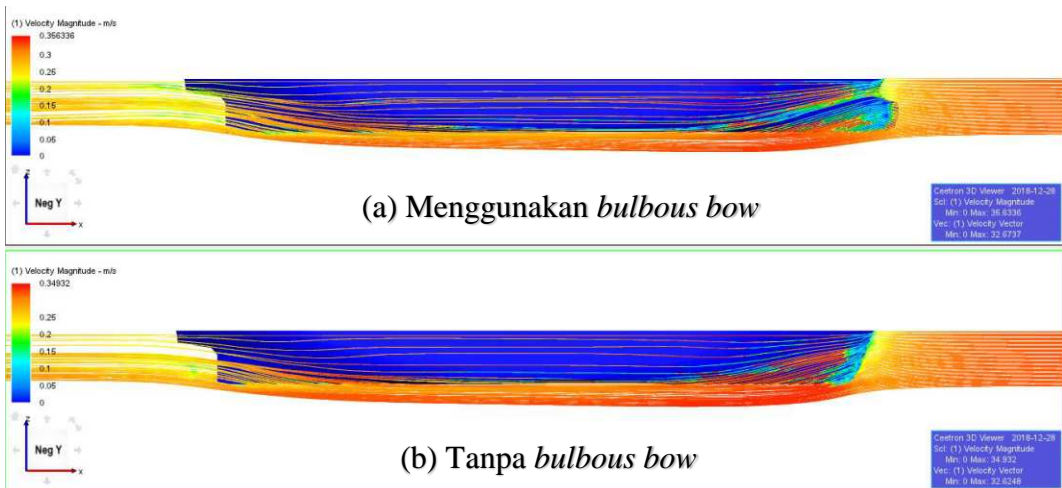
Gambar 16. Visualisasi Perbandingan *wave profile* model kapal pada kecepatan aliran 0,163 m/s





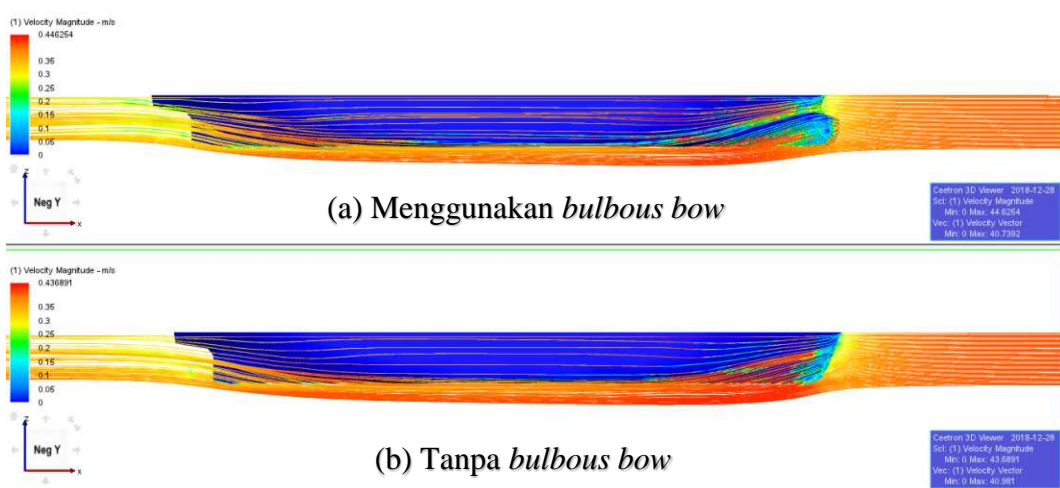
Sumber : Hasil olah data

Gambar 17. Visualisasi Perbandingan *wave profile* model kapal pada kecepatan aliran 0,244 m/s



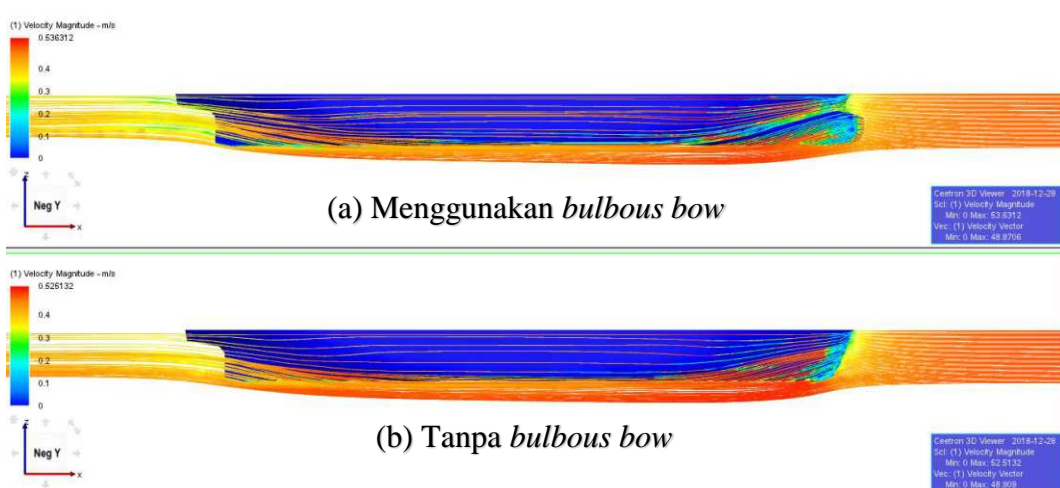
Sumber : Hasil olah data

Gambar 18. Visualisasi Perbandingan *wave profile* model kapal pada kecepatan aliran 0,325 m/s



Sumber : Hasil olah data

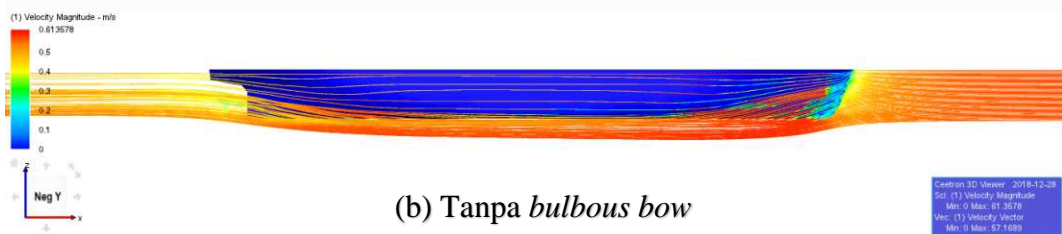
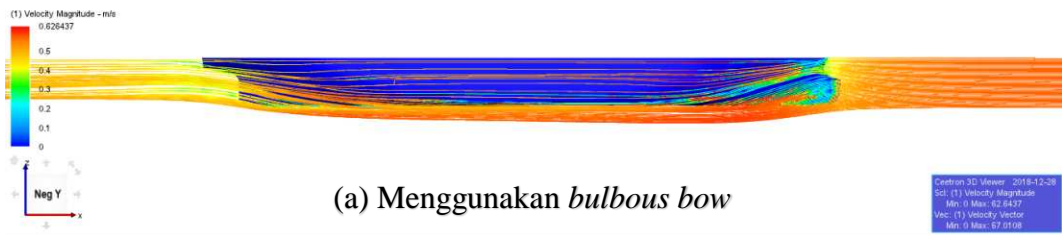
Gambar 19. Visualisasi Perbandingan *wave profile* model kapal pada kecepatan aliran 0,406 m/s



Sumber : Hasil olah data

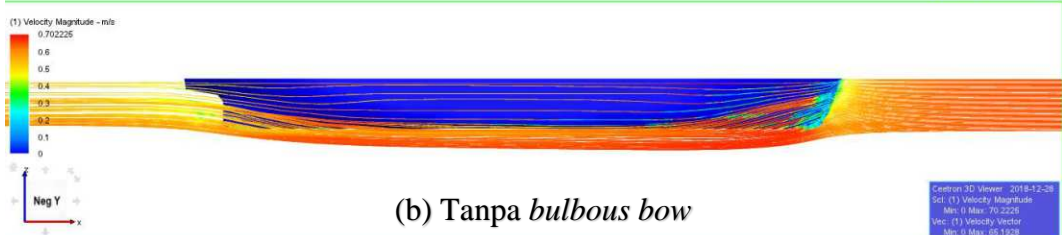
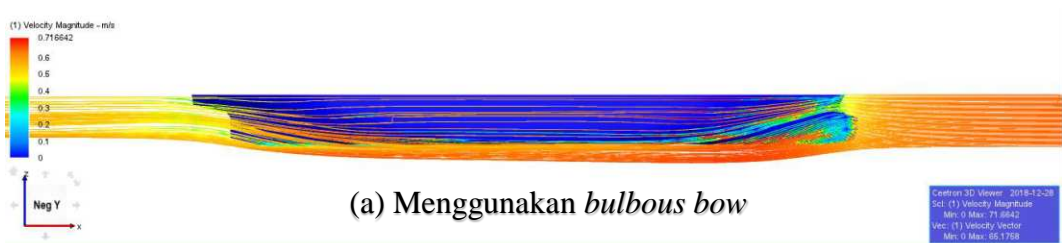
Gambar 20. Visualisasi Perbandingan *wave profile* model kapal pada kecepatan aliran 0,488 m/s





Sumber : Hasil olah data

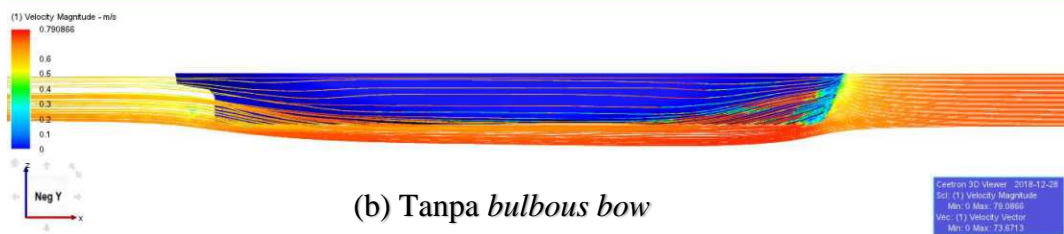
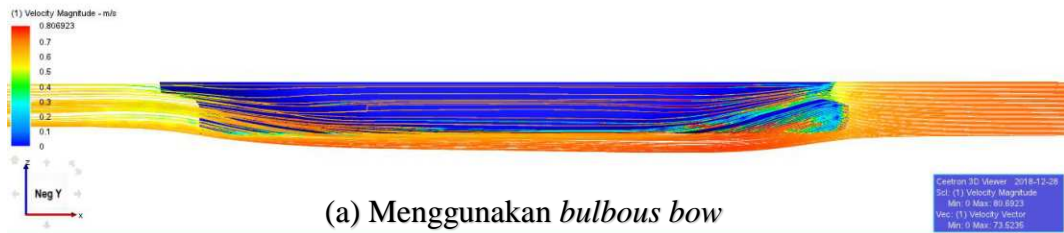
Gambar 21. Visualisasi Perbandingan *wave profile* model kapal pada kecepatan aliran 0,569 m/s



Sumber : Hasil olah data

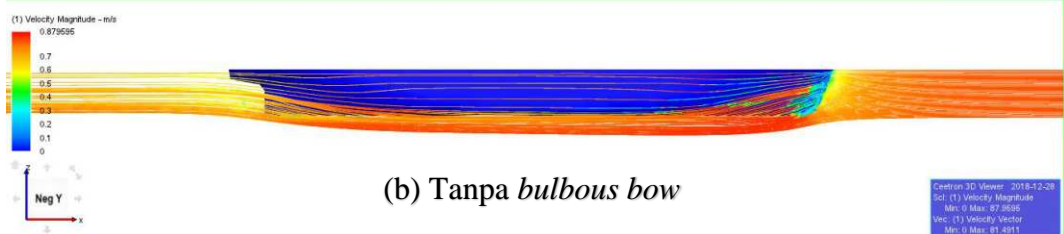
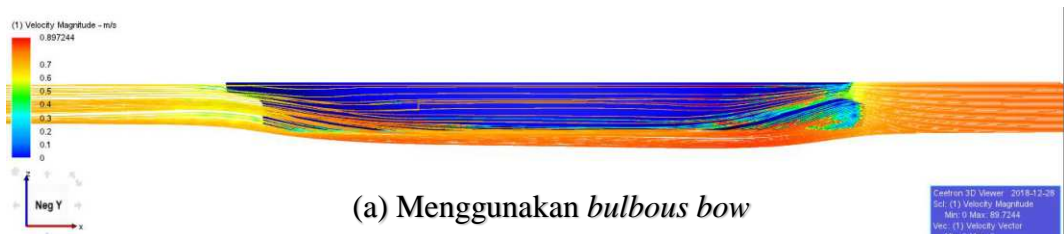
Gambar 22. Visualisasi Perbandingan *wave profile* model kapal pada kecepatan aliran 0,650 m/s





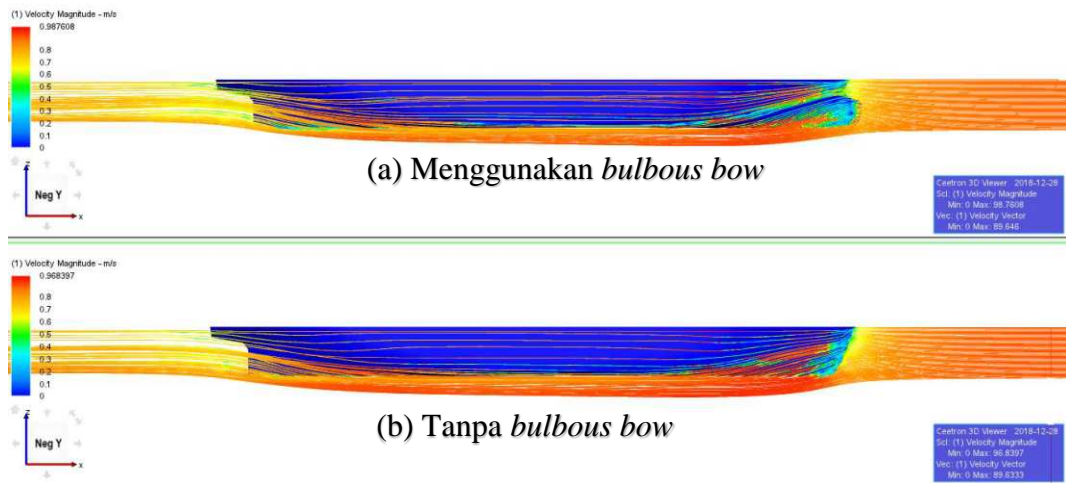
Sumber : Hasil olah data

Gambar 23. Visualisasi Perbandingan *wave profile* model kapal pada kecepatan aliran 0,732 m/s



Sumber : Hasil olah data

Gambar 24. Visualisasi Perbandingan *wave profile* model kapal pada kecepatan aliran 0,813 m/s



Gambar 25. Visualisasi Perbandingan *wave profile* model kapal pada kecepatan aliran 0,894 m/s