

DAFTAR PUSTAKA

- Arwini, 2018. "*Studi Pengaruh Perubahan Bentuk Lambung Kapal Feri Terhadap Kecepatan Kapal*". Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- As'adi Muhaimin, 2022. "*Investigasi Tahanan Secara Eksperimen Pada Kapal Planing Hull dengan Deadrise 5 Derajat dan Stepped Hull W*". Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Gowa.
- Aprianto, Agung (2019), *Studi Tahanan Kapal Semi Displacement Departement Teknik Perkapalan Universitas Hasanuddin*
- Budiarto, Galih (2011). *Testing Position Step Hull at the National Corvette Battleship the Size of 90 meters With CFD Analysis Approach*. Department Of Marine Engineering, Ocean Engineering Faculty, ITS, Surabaya
- Citra Eka Febria, Deddy Chrismianto, dan Good Rindo "*Analisis Hambatan dan Gaya Angkat dari Modifikasi Stephull dengan Variasi Sudut pada Kapal Pilot Boat 15 Meter ALU Menggunakan Metode CF*". Journal of Naval Architecture, Engineering Faculty, Diponegoro University, Indonesia . 2018,1, 150-152.
- Clement, Eugene P. And Joseph G. Koelbel. "*Optimized Designs for Stepped Planing Monohulls and Catamarans.*" High Performance Marine Vehicles (1992): PC35-43.
- De Fretes.E.R. "*Analisa Parametrik Penempatan Fin Buritan Pada Speed Boat Di Maluku*". Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik Universitas Pattimura. Ambon.
- Hakim, Pradipta Rahman & IKAP Utama, 2018. "*Analisa Hambatan dan Pitching Moment Equilibrium Pada Kapal Planing Jenis Monohull with Transverse Step Pada Perairan Calm Water*". Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.

- Harvald, A, 1988. *"Tahanan dan Propulsi Kapal."* Airlangga University Press, Surabaya.
- Loni, Afshin, Parvis Ghadimi, Hashem Nowruzi, & Abbas Dashtimanesh, 2013. *"Developing a computer program for mathematical investigation of stepped planing hull characteristics"*. Department of Marine Technology, Amirkabir University of Technology.
- Matveev, Konstantin I, & Ghazi S Bari. 2015. *"Effect of deadrise angles on hydrodynamic performance of a stepped hull"*. School of Mechanical and Materials Engineering, Washington State University. Pullman. USA.
- Muhady, Trias.2020." *Studi Prediksi Tahanan Semi Planing Hull Bentuk Stepped Dengan Aplikasi Autodesk Cfd"*. Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Muthahhar, Muhammad Syaufiy, 2020. *"Studi Tahanan Kapal Cepat Berbentuk Lambung Deadrise Angle Dan Variasi Bentuk Lambung Bertangga Menggunakan Aplikasi Software"*. Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Molland, A. F., Turnock, S. R., & Hudson, D. A. (2017). *"Ship Resistance And Propulsion. Cambridge University Press"*.
- Pranatal, Erifive. 2020. *"Pengaruh Sudut Deadrise Terhadap Tahanan Planning Hull"*. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. Surabaya.
- Purwanto, Dedi Budi, Ridho Hantoro, Ketut Aria Pria Utama, ." *Studi Prediksi Tahanan Semi Planing Hull Bentuk Stepped Dengan Aplikasi Autodesk Cfd"*. Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Rosmani, Muhammad, A, H., & Algan, M. (2013). *"Prediksi Tahanan Kapal Cepat Dolpin Dengan Metode Eksperimen"*. Jurnal Teknik Universitas Hasanuddin: Makassar.
- Sandiary, dkk (2019). *"Besarnya Hambatan Kapal Dengan Sudut Stephull Diatas 180⁰ Pada Kapal Cepat Planning Hull"*.Program Studi Teknik Perkapalan, Universitas Hang Tuah.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Offset Lines Plan Kapal Penumpang Cepat SS 44

WL	Draft	Offset Table										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BL	0	0.383	0.445	0.486	0.506	0.511	0.511	0.511	0.511	0.468	0.24	-
1	0.075	0.591	0.706	0.797	0.851	0.869	0.869	0.869	0.839	0.726	0.404	-
2	0.15	0.796	0.967	1.107	1.195	1.228	1.228	1.228	1.172	0.985	0.568	-
3	0.225	1.005	1.225	1.417	1.538	1.587	1.587	1.587	1.51	1.238	0.731	-
4	0.3	1.213	1.482	1.723	1.881	1.945	1.945	1.945	1.84	1.488	0.895	-
5	0.375	1.42	1.739	1.952	1.976	1.982	1.982	1.982	1.947	1.738	1.059	-
6	0.45	1.672	1.9	1.967	1.99	1.996	1.996	1.996	1.962	1.824	1.223	-
9	0.675	1.829	1.948	2.013	2.034	2.039	2.039	2.039	2.006	1.887	1.518	0.236
12	0.9	1.88	1.996	2.058	2.077	2.062	2.062	2.062	2.053	1.949	1.605	0.458
15	1.123	1.931	2.045	2.103	2.12	2.124	2.124	2.124	2.099	2.012	1.691	0.622
18	1.35	1.962	2.093	2.148	2.163	2.167	2.167	2.167	2.144	2.075	1.777	0.785
21	1.575	2.033	2.141	2.193	2.206	2.21	2.21	2.21	2.19	2.137	1.864	0.934
24	1.8	2.084	2.189	2.238	2.25	2.252	2.252	2.252	2.237	2.02	1.95	1.076
	Deck	2.084	2.189	2.238	2.25	2.252	2.252	2.252	2.251	2.244	2.059	1.359

Lampiran 2. Statistik Jumlah Elemen Mesh

Statistik *mesh* model kapal satu stepped W dengan kecepatan 1.838 m/s dengan trim 2.579°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	549166	2305307
2	Solid (Model)	293429	1780338
Total		842595	4085645

Statistik *mesh* model kapal satu stepped W dengan kecepatan 1.866 m/s dengan trim 2.590°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	508775	2193356
2	Solid (Model)	200832	1178970
Total		709607	3372326

Statistik *mesh* model kapal satu stepped W dengan kecepatan 2.545 m/s dengan trim 3.434°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	540854	2302444
2	Solid (Model)	334603	1938893
Total		875457	4241337

Statistik *mesh* model kapal satu stepped W dengan kecepatan 2.985 m/s dengan trim 3.558°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	549527	2330224
2	Solid (Model)	353430	2052238
Total		902957	4382462

Statistik *mesh* model kapal satu stepped W dengan kecepatan 3.175 m/s dengan trim 3.906°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	535823	2282344
2	Solid (Model)	292192	1750922
Total		828015	4033266

Statistik *mesh* model kapal satu stepped W dengan kecepatan 3.311 m/s dengan trim 3.955°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	290417	1050272
2	Solid (Model)	315199	1873062
Total		605616	2923334

Statistik *mesh* model kapal satu stepped W dengan kecepatan 3.460 m/s dengan trim 4.002°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	539908	2295732
2	Solid (Model)	319006	1890120
Total		858914	4185852

Statistik *mesh* model kapal satu stepped W dengan kecepatan 3.546 m/s dengan trim 4.066°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	539880	2303946
2	Solid (Model)	308020	1830114
Total		847900	4134060

Statistik *mesh* model kapal dua stepped W dengan kecepatan 1.795 m/s dengan trim 2.873°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	209658	755944
2	Solid (Model)	244832	1443221
Total		454490	2199165

Statistik *mesh* model kapal dua stepped W dengan kecepatan 1.898 m/s dengan trim 3.154°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	200694	726942
2	Solid (Model)	237352	1385723
Total		438046	2112665

Statistik *mesh* model kapal dua stepped W dengan kecepatan 2.066 m/s dengan trim 3.430°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	420817	1898496
2	Solid (Model)	226310	1289831
Total		647127	3188327

Statistik *mesh* model kapal dua stepped W dengan kecepatan 2.342 m/s dengan trim 3.522°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	422784	1902894
2	Solid (Model)	235569	1351211
Total		658353	3254105

Statistik *mesh* model kapal dua stepped W dengan kecepatan 2.793 m/s dengan trim 3.831°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	216142	736749
2	Solid (Model)	269673	1669146
Total		485815	2405895

Statistik *mesh* model kapal dua stepped W dengan kecepatan 2.950 m/s dengan trim 3.975°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	413755	1873879
2	Solid (Model)	215329	1219040
Total		629084	3092919

Statistik *mesh* model kapal dua stepped W dengan kecepatan 3.802 m/s dengan trim 4.453°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	407240	1859590
2	Solid (Model)	252557	1392302
Total		659797	3251892

Statistik *mesh* model kapal dua stepped W dengan kecepatan 4 m/s dengan trim 4.839°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	203977	745398
2	Solid (Model)	282848	1669048
Total		486825	2414446

Statistik *mesh* model kapal tiga stepped W dengan kecepatan 1.835 m/s dengan trim 2.819°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	154508	129115
2	Solid (Model)	531571	806847
Total		283623	1338418

Statistik *mesh* model kapal tiga stepped W dengan kecepatan 1.859 m/s dengan trim 3.256°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	406463	1832445
2	Solid (Model)	187466	1048108
Total		593929	2880553

Statistik *mesh* model kapal tiga stepped W dengan kecepatan 2.146 m/s dengan trim 3.402°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	392581	1775127
2	Solid (Model)	186638	1049044
Total		579219	2824171

Tabel 3.24 Statistik *mesh* model kapal tiga stepped W dengan kecepatan 2.558 m/s dengan trim 3.580°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	403217	1839998
2	Solid (Model)	197514	1095865
Total		600731	2935863

Statistik *mesh* model kapal tiga stepped W dengan kecepatan 2.740 m/s dengan trim 3.655°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	194875	279049
2	Solid (Model)	654851	1658785
Total		473924	2313636

Statistik *mesh* model kapal tiga stepped W dengan kecepatan 3.175 m/s dengan trim 4.699°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	391655	1804206
2	Solid (Model)	196477	1098134
Total		588132	2902340

Statistik *mesh* model kapal tiga stepped W dengan kecepatan 3.367 m/s dengan trim 4.802°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	378585	1758614
2	Solid (Model)	171380	946014
Total		549965	2704628

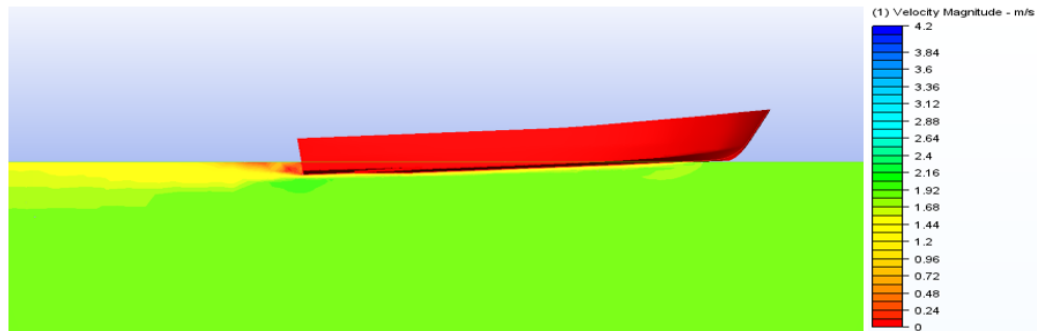
Statistik *mesh* model kapal tiga stepped W dengan kecepatan 4.115 m/s dengan trim 4.974°

No.	Materials	Model Size	
		Nodes	Element
1	Fluid	184520	630020
2	Solid (Model)	297334	1767790
Total		481854	2397810

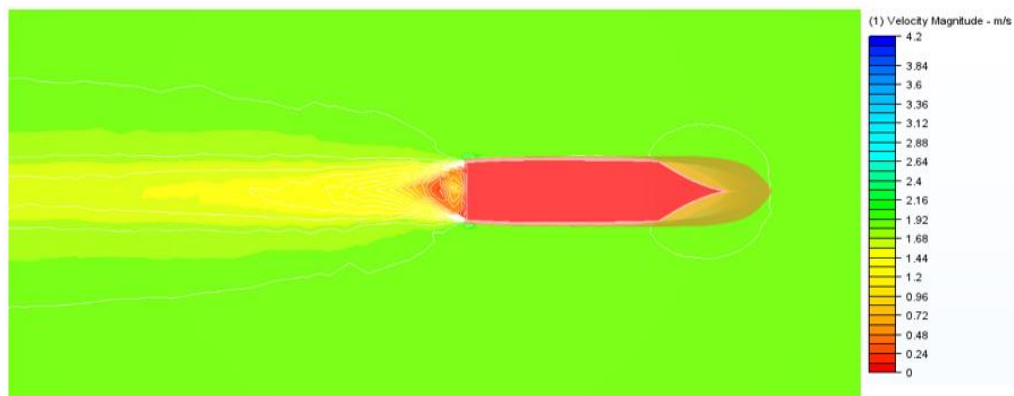
Lampiran 3. Visualisasi Velocity Magnitude untuk Semua Kondisi

1. Visualisasi Velocity pada Model Kapal Satu Stepped W

- Kecepatan 1.838 m/s dengan trim 2.579°



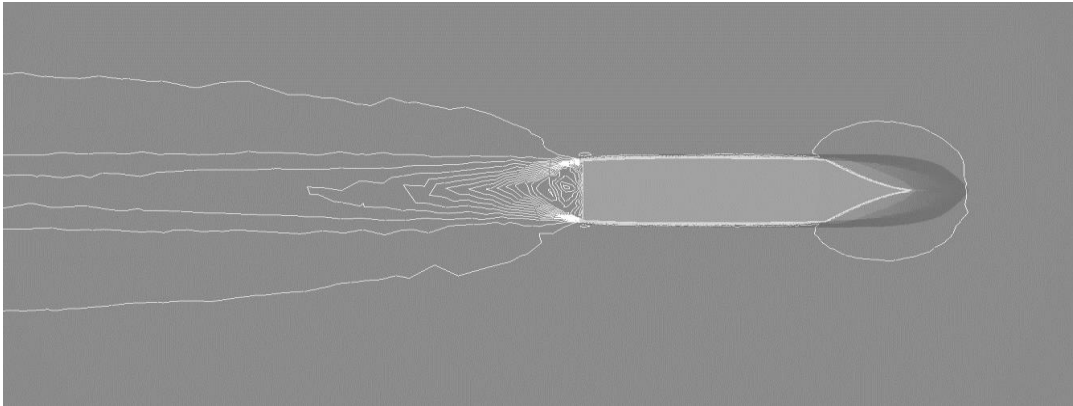
Gambar 1 Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal satu *stepped W* kecepatan 1.838 m/s dengan trim 2.579°



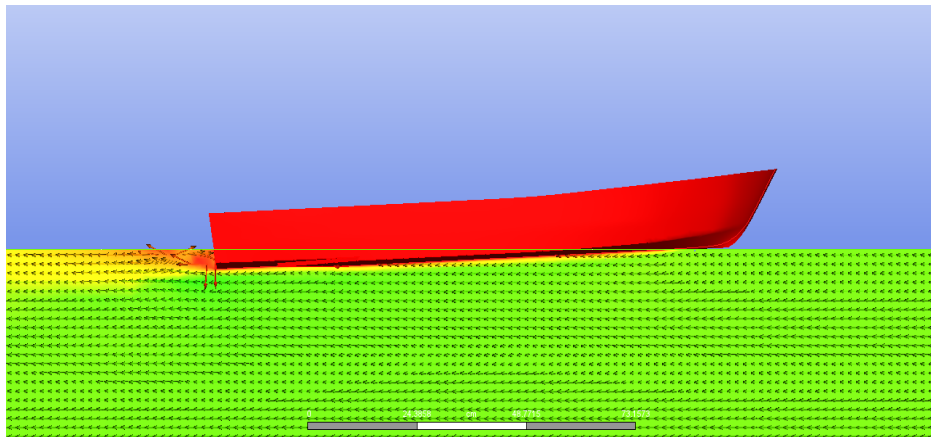
Gambar 2 Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal satu *stepped W* kecepatan 1.838 m/s dengan trim 2.579°

Pada gambar 4.1 aliran fluida model kapal satu *stepped* dengan kecepatan 1.838 m/s dengan trim 2.579° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.2 dimulai dari kecepatan 1.838 m/s dengan warna hijau muda(1.44 m/s ~ 1.68 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan(0.48m/s ~ 0.24 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah(0 m/s ~ 0.48 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula pada

gambar 4.2, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.3. pada gambar 4.4 kecepatan 1.838 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal satu stepped W dengan kecepatan 1.838 m/s dan trim 2.579° adalah 0.264 m².

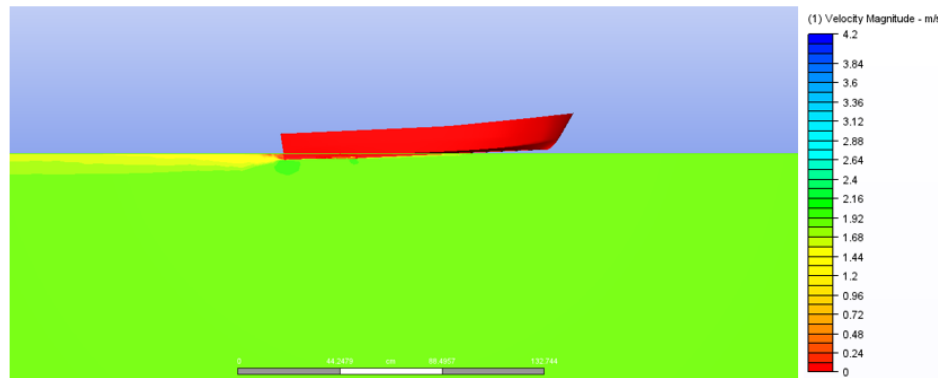


Gambar 3 Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu stepped W kecepatan 1.838 m/s dengan trim 2.579°

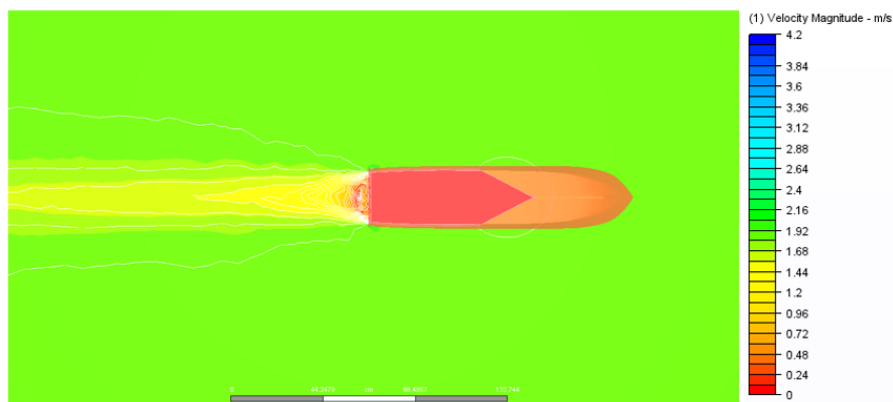


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu stepped W kecepatan 1.838 m/s dengan trim 2.579°

- **Kecepatan 1.866 m/s dengan trim 2.590°**



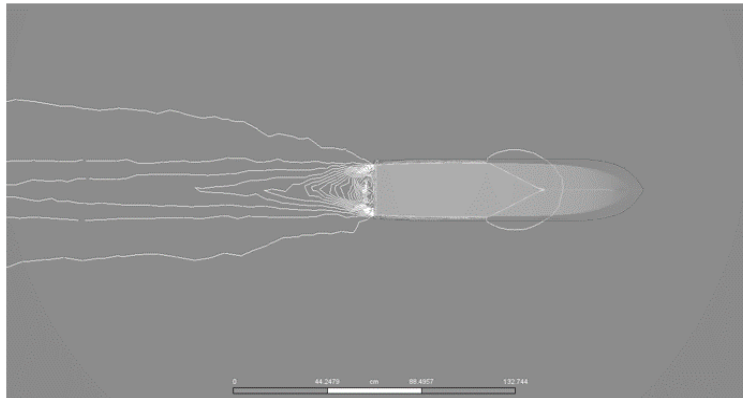
Gambar 4 Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal satu *stepped W* kecepatan 1.866 m/s dengan trim 2.590°



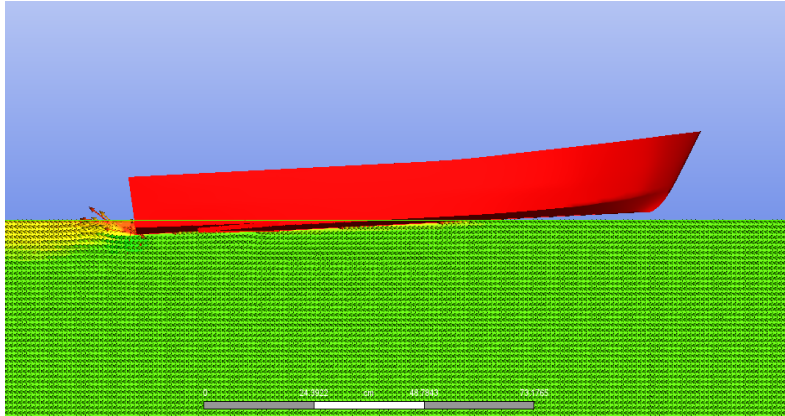
Gambar 5 Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal satu *stepped W* kecepatan 1.866 m/s dengan trim 2.590°

Pada gambar 4.1 aliran fluida model kapal satu *stepped* dengan kecepatan 1.866 m/s dengan trim 2.590° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.2 dimulai dari kecepatan 1.866 m/s dengan warna hijau muda(1.44 m/s ~ 1.68 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan(0.48m/s ~ 0.24 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah(0 m/s ~ 0.48 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula pada

gambar 4.2, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.3. pada gambar 4.4 kecepatan 1.866 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal satu stepped W dengan kecepatan 1.866 m/s dan trim 2.590° adalah 0.203 m².

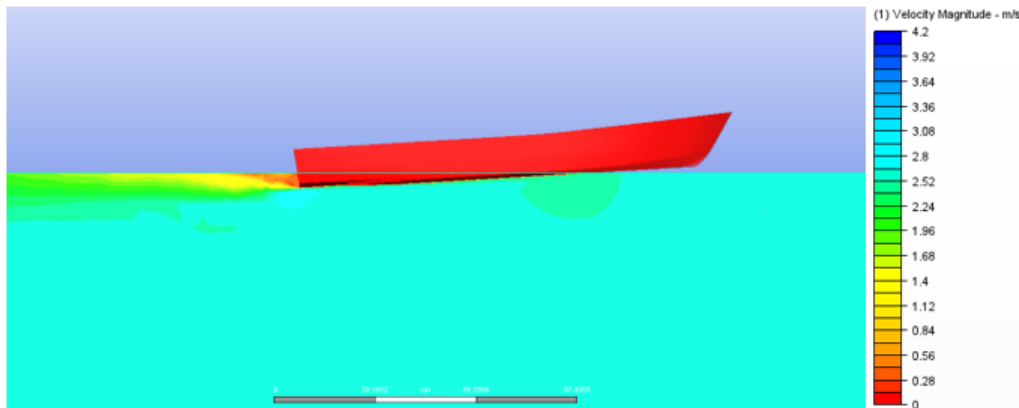


Gambar 6 Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu stepped W kecepatan 1.866 m/s dengan trim 2.590°

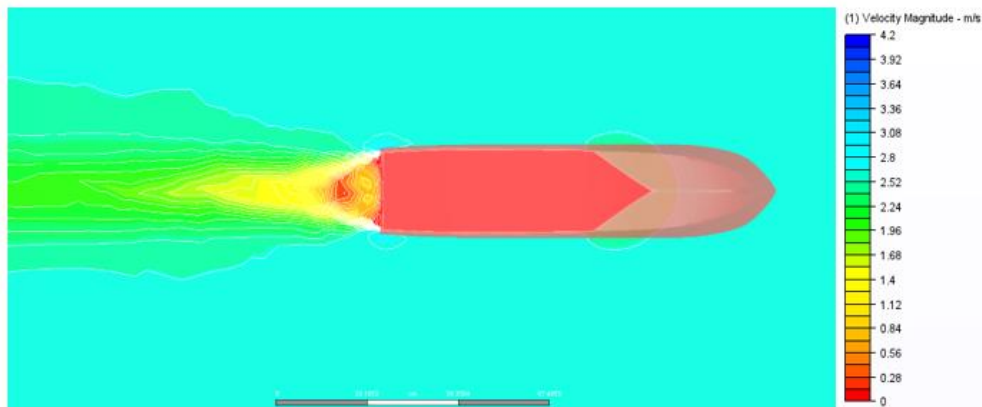


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu stepped W kecepatan 1.866 m/s dengan trim 2.590°

- **Kecepatan 2.545 m/s dengan trim 3.434°**



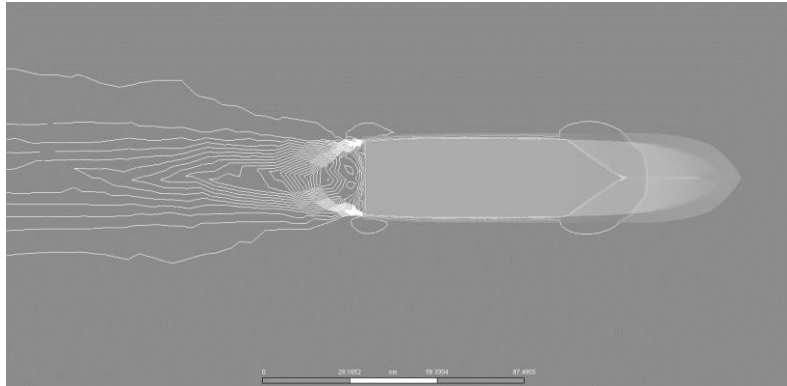
Gambar 1 Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal satu *stepped W* kecepatan 2.545 m/s dengan trim 3.434°



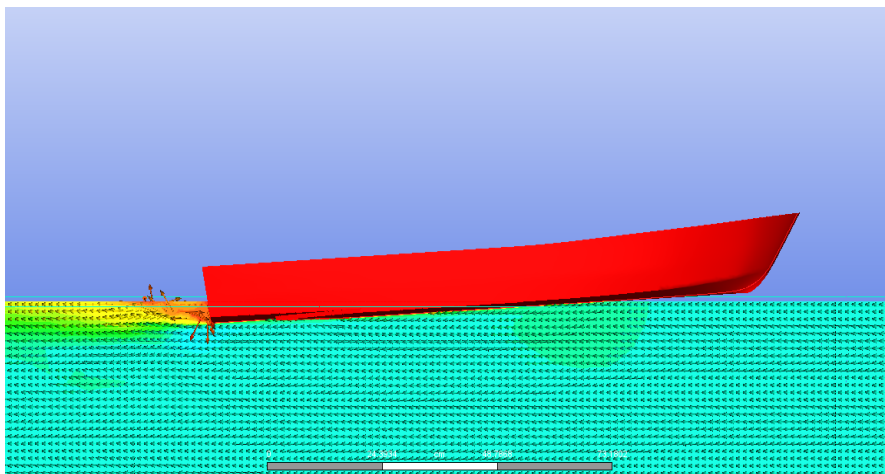
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal satu *stepped W* kecepatan 2.545 m/s dengan trim 3.434°

Pada gambar 4.1 aliran fluida model kapal satu *stepped* dengan kecepatan 2.545 m/s dengan trim 3.434° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.2 dimulai dari kecepatan 2.545 m/s dengan cyan (2.52 m/s ~ 2.8 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.4 m/s ~ 2.24 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.48 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula pada gambar 4.2, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana

secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.3. pada gambar 4.4 kecepatan 2.545 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal satu stepped W dengan kecepatan 2.545 m/s dan trim 3.434° adalah 0.226 m².

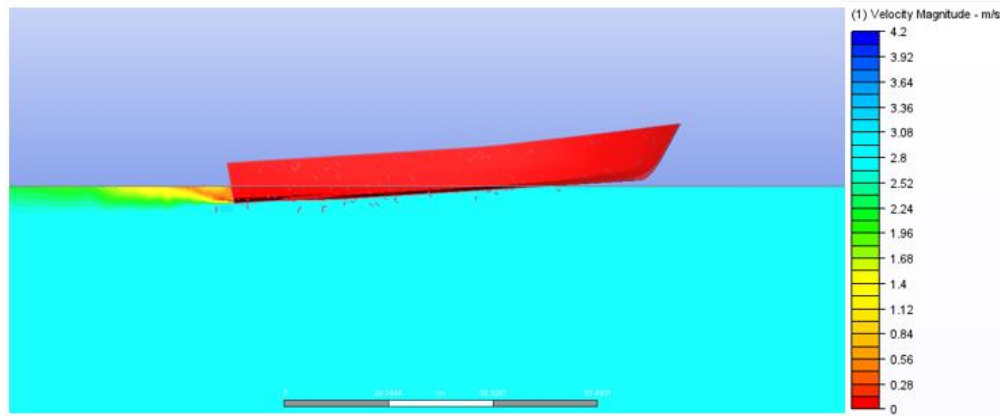


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu *stepped W* kecepatan 2.545 m/s dengan trim 3.434°

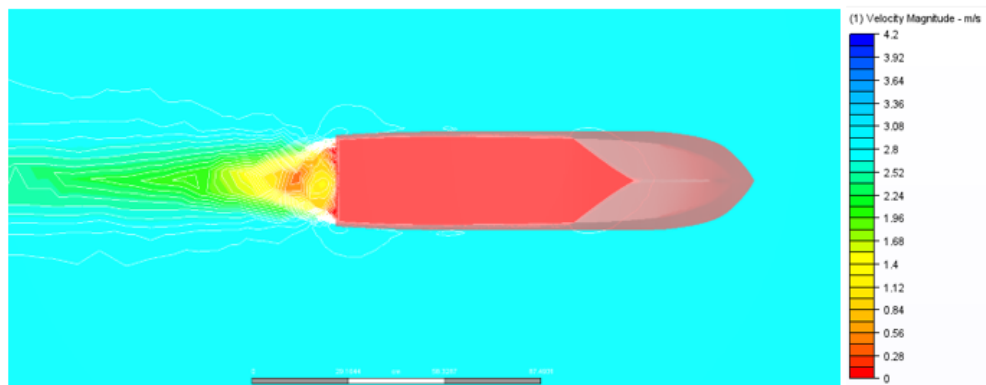


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu stepped W kecepatan 2.545 m/s dengan trim 3.434°

- **Kecepatan 2.985 m/s dengan trim 3.558°**



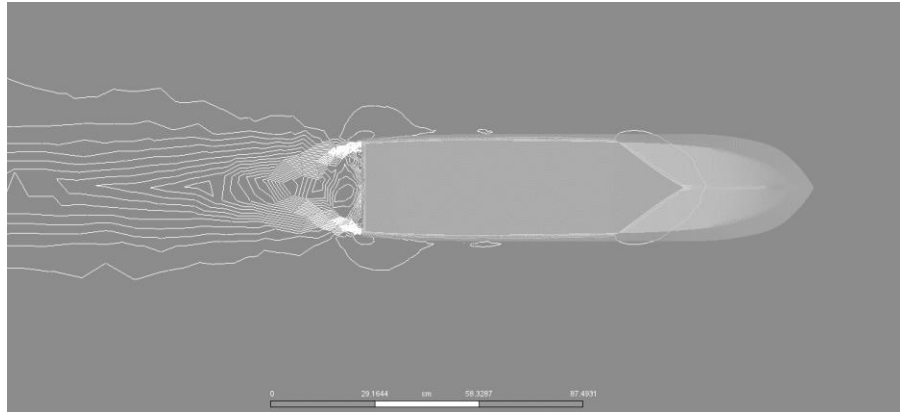
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal satu *stepped W* kecepatan 2.985 m/s dengan trim 3.558°



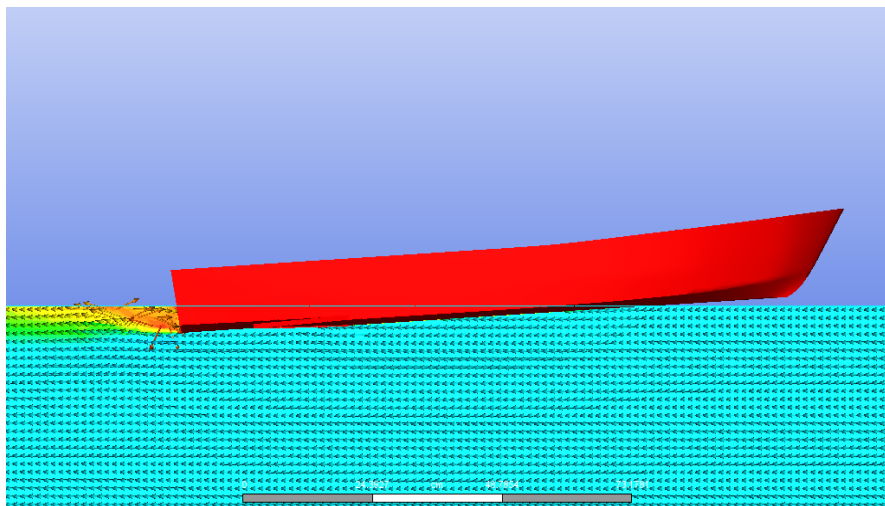
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal satu *stepped W* kecepatan 2.985 m/s dengan trim 3.558°

Pada gambar 4.1 aliran fluida model kapal satu *stepped* dengan kecepatan 2.985 m/s dengan trim 3.558° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.2 dimulai dari kecepatan 2.985 m/s dengan cyan (2.52 m/s ~ 2.8 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.4 m/s ~ 2.24 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.48 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula pada gambar 4.2, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana

secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.3. pada gambar 4.4 kecepatan 2.985 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal satu stepped W dengan kecepatan 2.985 m/s dan trim 3.558° adalah 0.241 m².

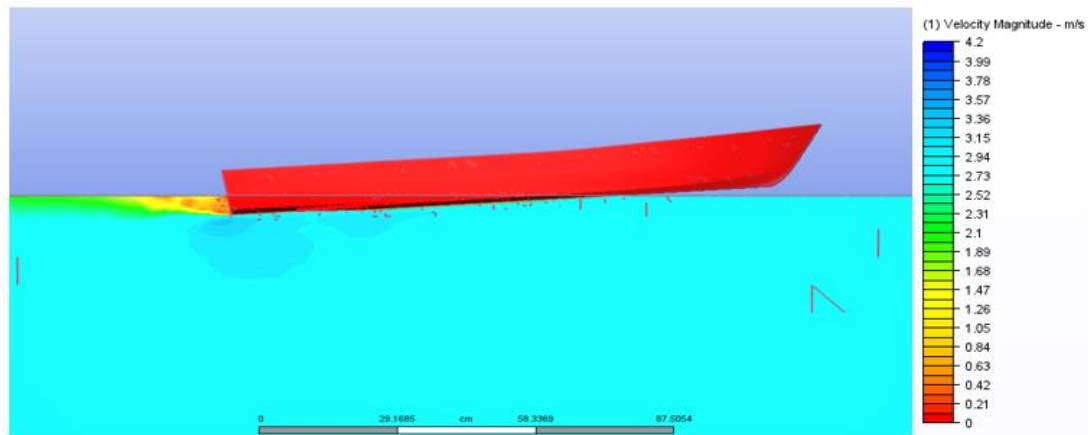


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu *stepped W* kecepatan 2.985 m/s dengan trim 3.558°

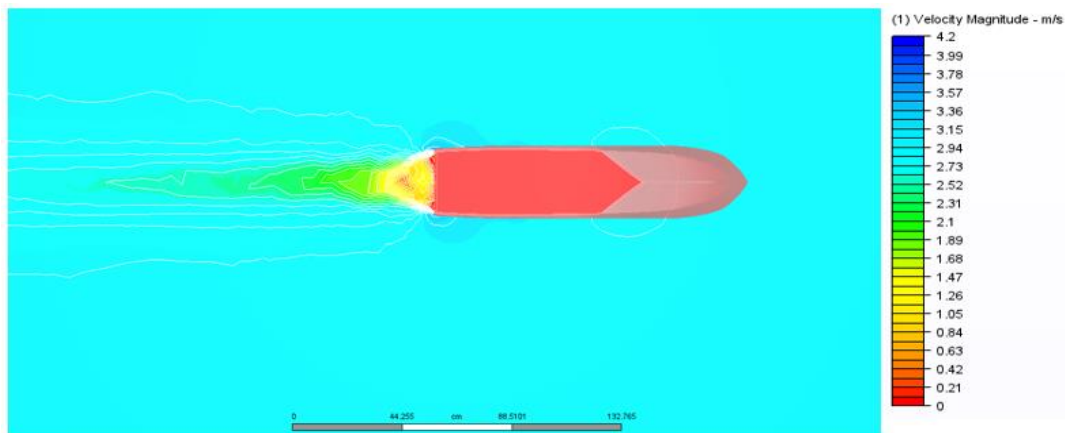


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu stepped W kecepatan 2.985 m/s dengan trim 2.558°

- **Kecepatan 3.175 m/s dengan trim 3.906°**



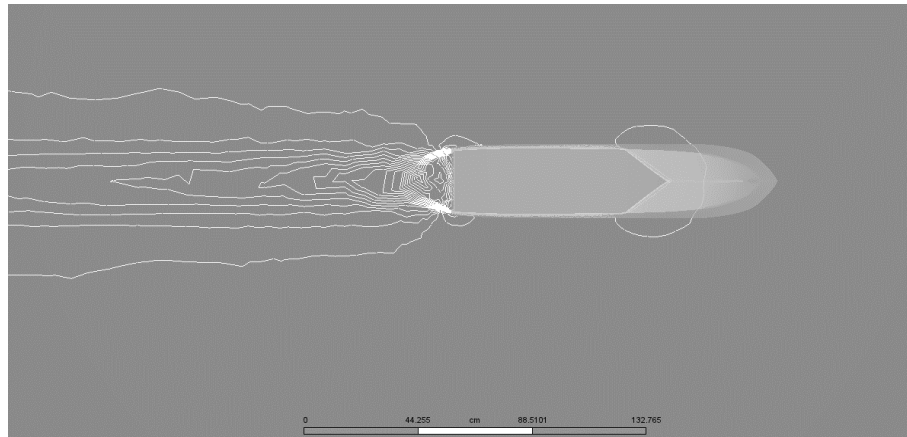
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal satu *stepped W* kecepatan 3.175 m/s dengan trim 3.906°



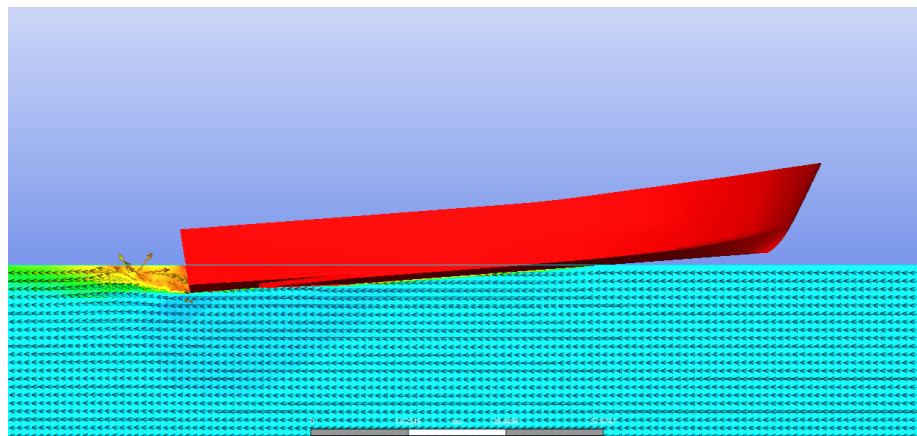
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal satu *stepped W* kecepatan 3.175 m/s dengan trim 3.906°

Pada gambar 4.1 aliran fluida model kapal satu *stepped* dengan kecepatan 3.175 m/s dengan trim 3.906° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.2 dimulai dari kecepatan 2.545 m/s dengan cyan (2.52 m/s ~ 2.8 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.4 m/s ~ 2.24 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.48 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula pada gambar 4.2,

terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.3. pada gambar 4.4 kecepatan 2.545 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal satu stepped W dengan kecepatan 2.545 m/s dan trim 3.434° adalah 0.226 m².

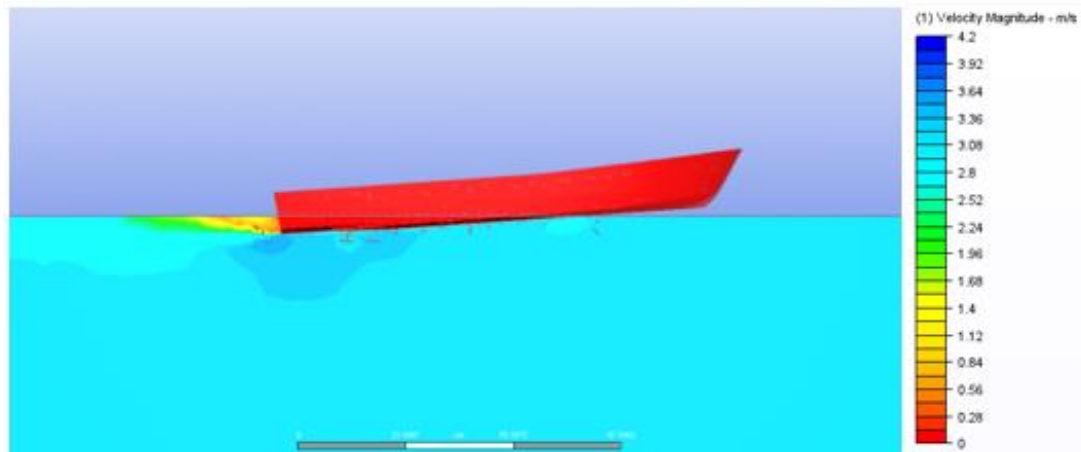


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu stepped W kecepatan 3.175 m/s dengan trim 3.906°

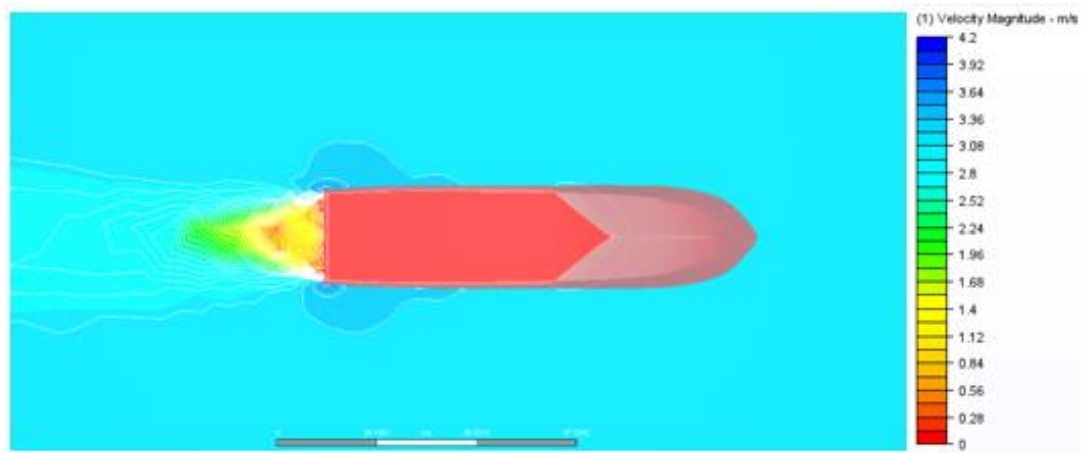


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu stepped W kecepatan 3.175 m/s dengan trim 3.906°

- **Kecepatan 3.311 m/s dengan trim 3.955°**



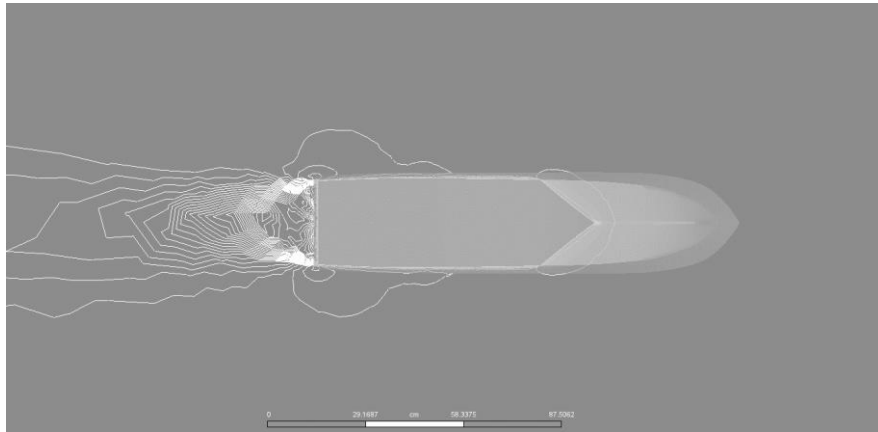
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal satu *stepped W* kecepatan 3.311 m/s dengan trim 3.955°



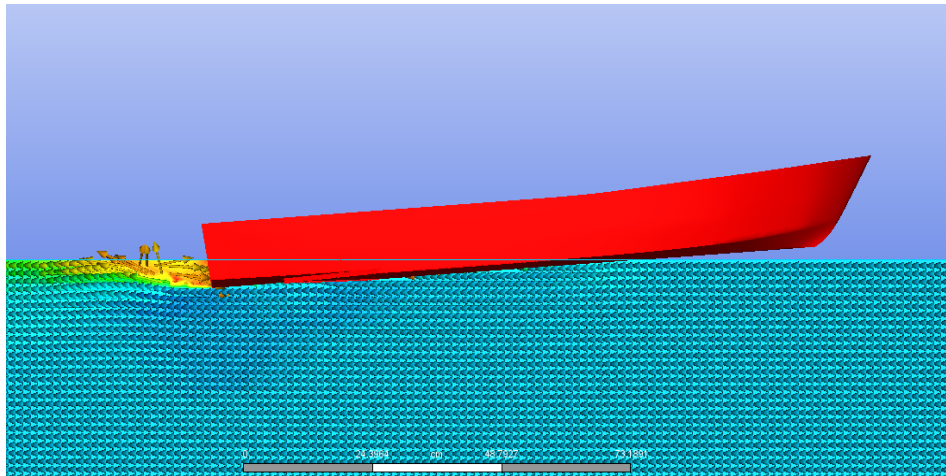
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal satu *stepped W* kecepatan 3.311 m/s dengan trim 3.955°

Pada gambar 4.1 aliran fluida model kapal satu *stepped* dengan kecepatan 3.311 m/s dengan trim 3.955° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.2 dimulai dari kecepatan 3.311 m/s dengan cyan (2.52 m/s ~ 2.8 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan(1.4 m/s ~ 2.24 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah(0 m/s ~ 0.48 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula

pada gambar 4.2, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.3. pada gambar 4.4 kecepatan 2.545 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal satu stepped W dengan kecepatan 3.311 m/s dan trim 3.955° adalah 0.226 m².

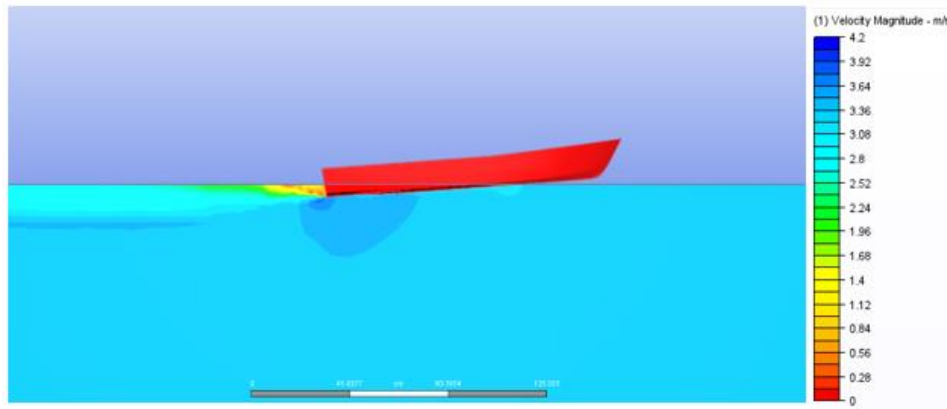


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu stepped W kecepatan 3.311 m/s dengan trim 3.955°

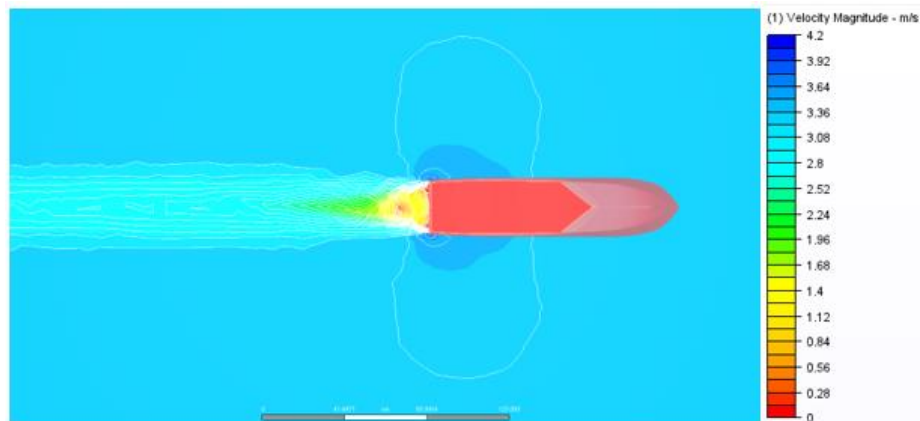


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu stepped W kecepatan 3.311 m/s dengan trim 3.955°

- **Kecepatan 3.460 m/s dengan trim 4.002°**



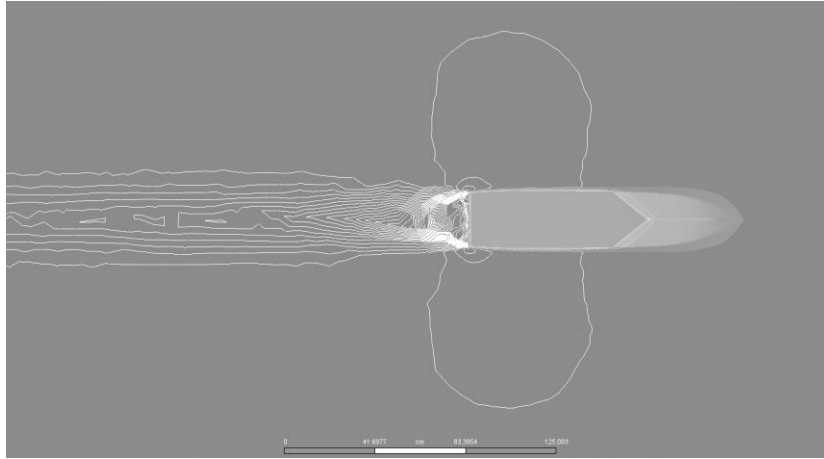
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal satu *stepped W* kecepatan 3.460 m/s dengan trim 4.002°



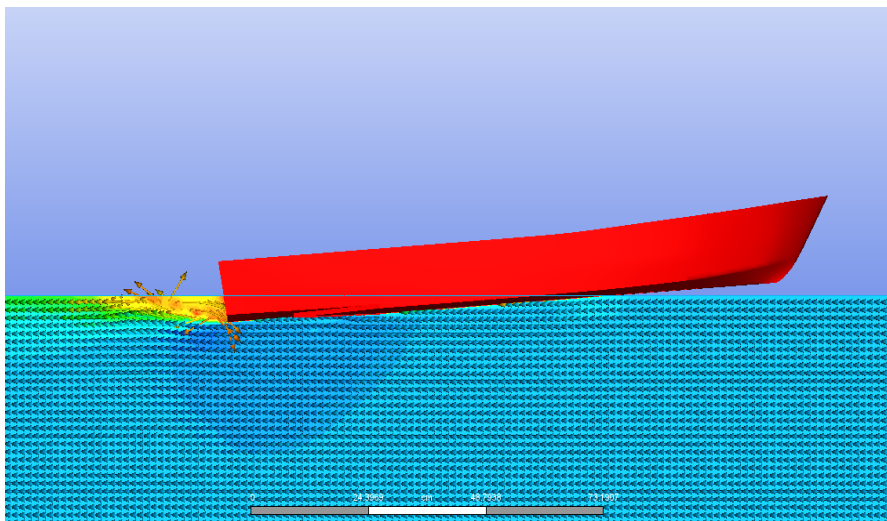
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal satu *stepped W* kecepatan 3.460 m/s dengan trim 4.002°

Pada gambar 4.1 aliran fluida model kapal satu *stepped* dengan kecepatan 3.460 m/s dengan trim 4.002° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.2 dimulai dari kecepatan 3.460 m/s dengan cyan (2.52 m/s ~ 2.8 m/s) berubah warna menjadi biru (3.64 m/s ~ 3.92 m/s) disekitar sisi model dan pada bagian buritan berwarna merah kuning (0 m/s ~ 0.48 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula

pada gambar 4.2, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.3. pada gambar 4.4 kecepatan 3.460 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal satu stepped W dengan kecepatan 3.460 m/s dan trim 4.002° adalah 0.224 m^2 .

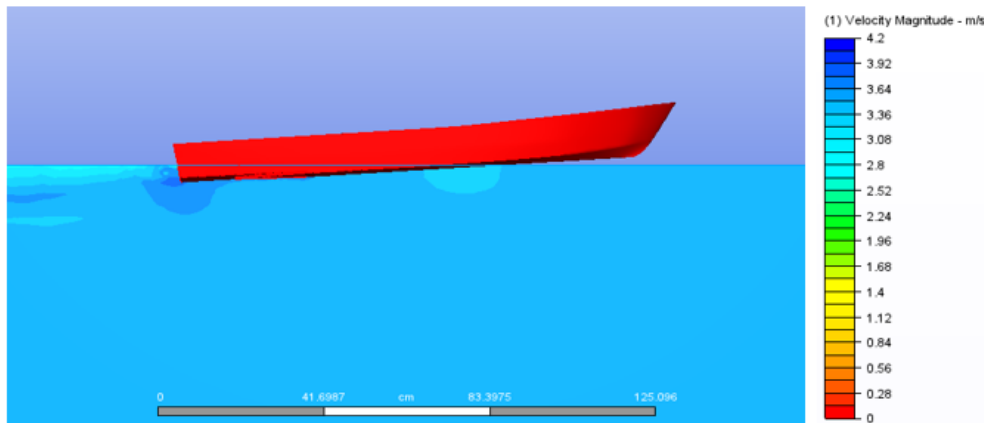


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu *stepped W* kecepatan 3.460 m/s dengan trim 4.002°

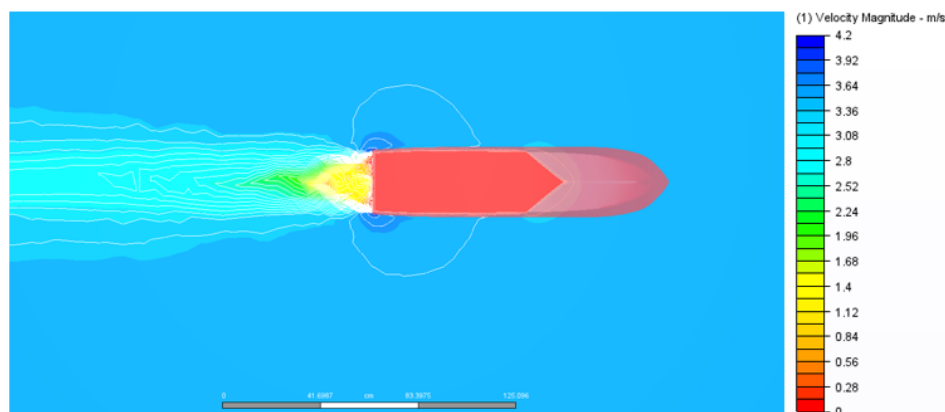


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu stepped W kecepatan 3.460 m/s dengan trim 4.002°

- **Kecepatan 3.546 m/s dengan trim 4.066°**



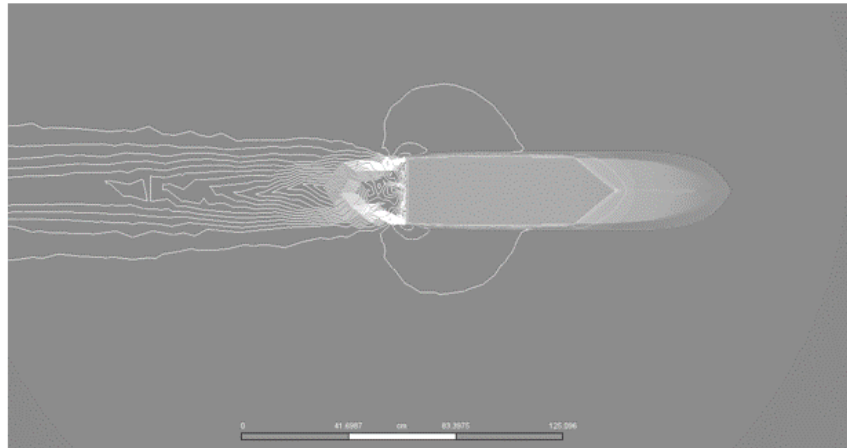
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal satu *stepped W* kecepatan 3.546 m/s dengan trim 4.066°



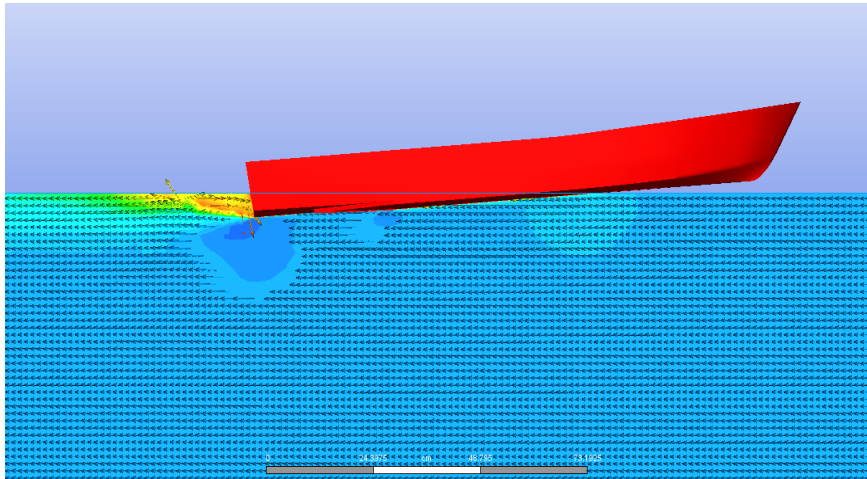
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal satu *stepped W* kecepatan 3.546 m/s dengan trim 4.066°

Pada gambar 4.1 aliran fluida model kapal satu *stepped* dengan kecepatan 3.546 m/s dengan trim 4.066° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.2 dimulai dari kecepatan 3.546 m/s dengan warna biru mudah (3.08 m/s ~ 3.36 m/s) berubah warna menjadi biru (3.64 m/s ~ 3.92 m/s) disekitar sisi model dan pada bagian buritan berwarna merah kuning (0 m/s ~ 0.48 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat

dilihat pula pada gambar 4.2, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.3. pada gambar 4.4 kecepatan 3.546 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal satu stepped W dengan kecepatan 3.546 m/s dan trim 4.066° adalah 0.222 m^2 .



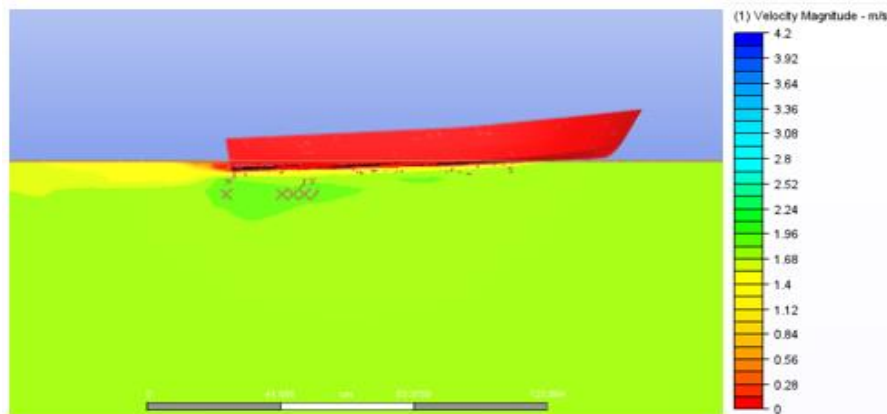
Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu stepped W kecepatan 3.546 m/s dengan trim 4.066°



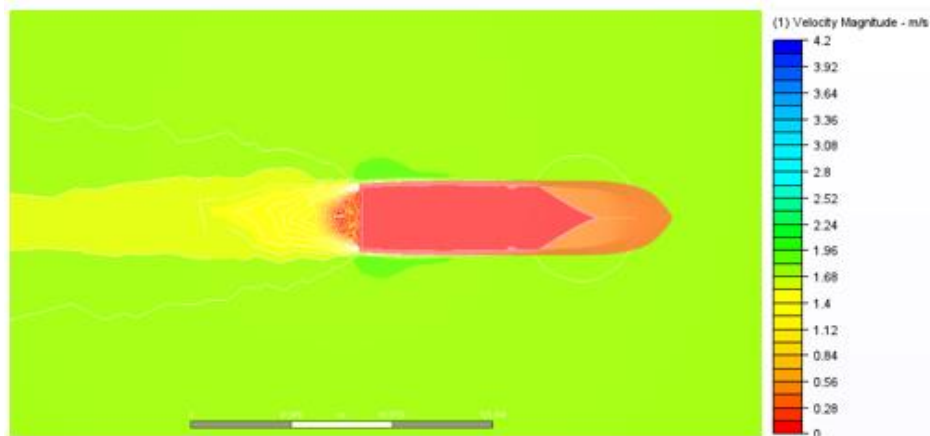
Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu stepped W kecepatan 3.546 m/s dengan trim 4.066°

2. Visualisasi Velocity pada Model Kapal Dua Stepped W

- Kecepatan 1.795 m/s dengan trim 2.873°



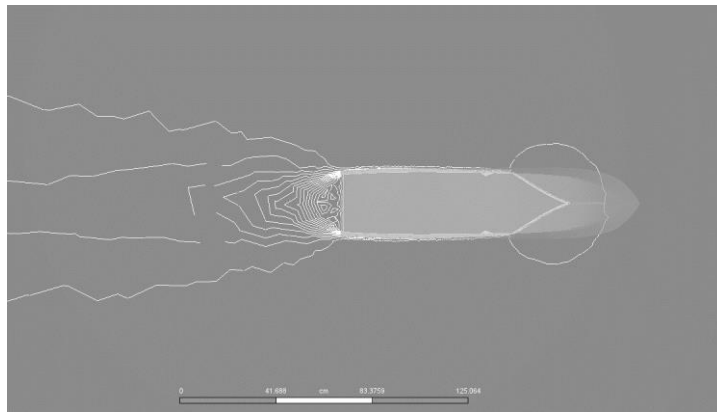
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal dua *stepped W* kecepatan 1.795 m/s dengan trim 2.873°



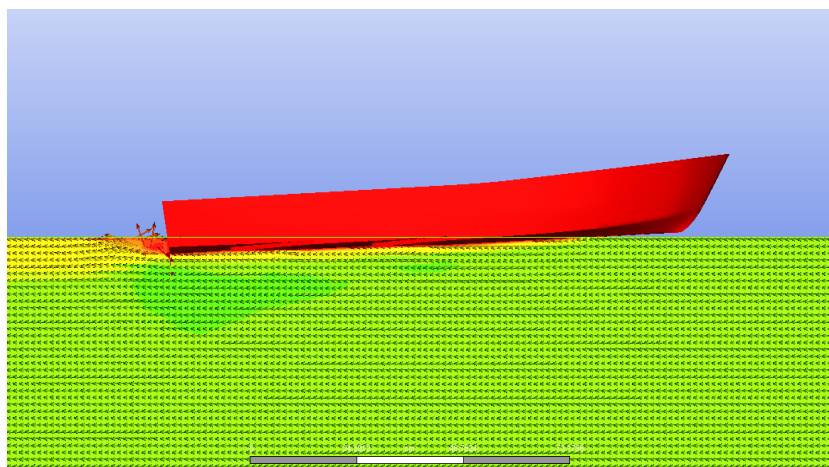
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal dua *stepped W* kecepatan 1.795 m/s dengan trim 2.873°

Pada gambar 4.13 aliran fluida model kapal dua *stepped* dengan kecepatan 1.795 m/s dengan trim 2.873° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.13 dimulai dari kecepatan 1.795 m/s dengan warna hijau muda (1.96 m/s ~ 2.24 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.12 m/s ~ 1.4 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.56 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula

pada gambar 4.13, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.14 . pada gambar 4.16 kecepatan 1.795 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal dua stepped W dengan kecepatan 1.795 m/s dan trim 2.873° adalah 0.248 m².

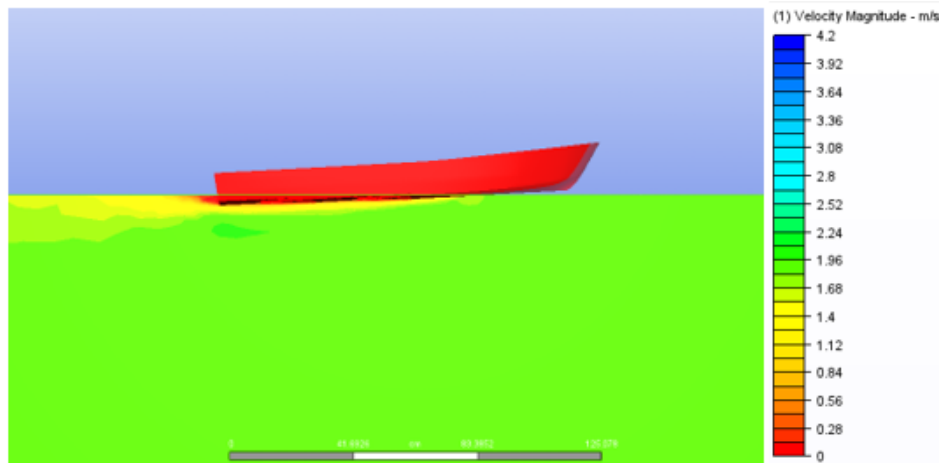


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal dua stepped W kecepatan 1.795 m/s dengan trim 2.873°

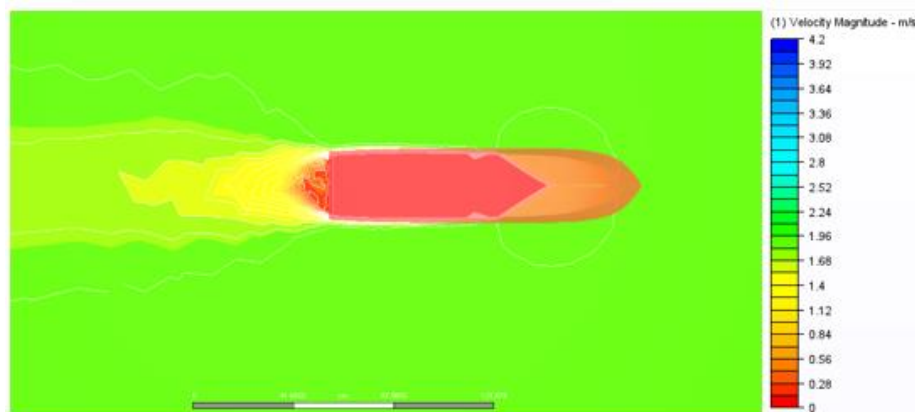


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal dua stepped W kecepatan 1.795 m/s dengan trim 2.873°

- **Kecepatan 1.898 m/s dengan trim 3.154°**



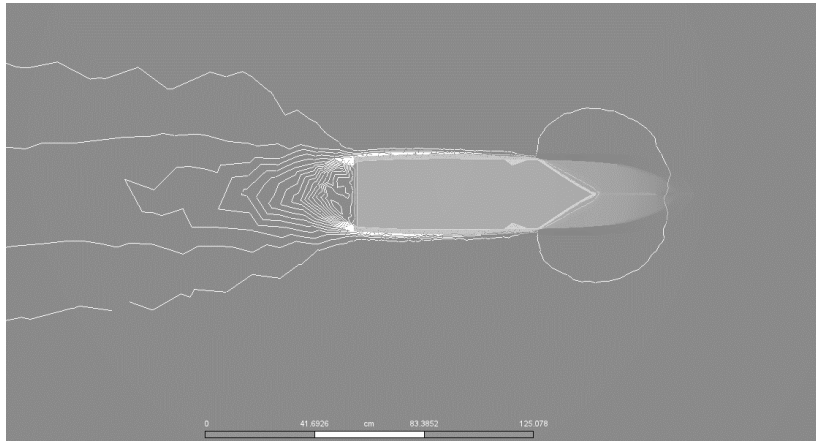
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal dua *stepped W* kecepatan 1.898 m/s dengan trim 3.154°



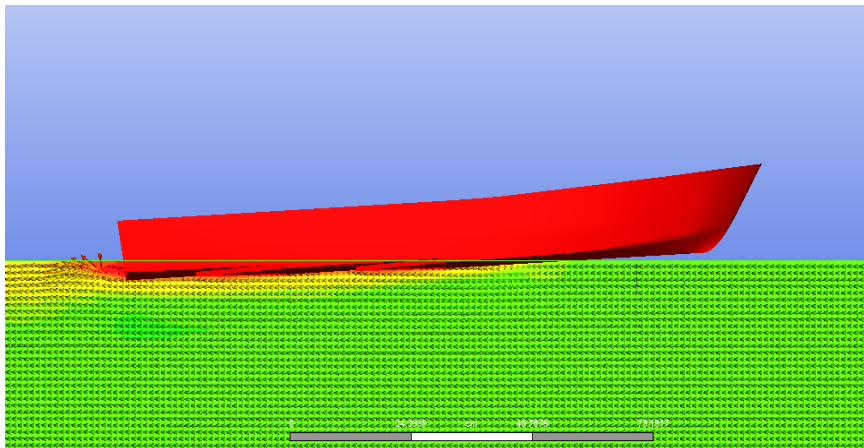
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal dua *stepped W* kecepatan 1.898 m/s dengan trim 3.154°

Pada gambar 4.13 aliran fluida model kapal dua *stepped* dengan kecepatan 1.898 m/s dengan trim 3.154° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.13 dimulai dari kecepatan 3.154 m/s dengan warna hijau muda (1.96 m/s ~ 2.24 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.12 m/s ~ 1.4 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.56 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula pada gambar 4.13, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan

aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.14 . pada gambar 4.16 kecepatan 1.898 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal dua stepped W dengan kecepatan 1.898 m/s dan trim 3.154° adalah 0.232 m^2 .

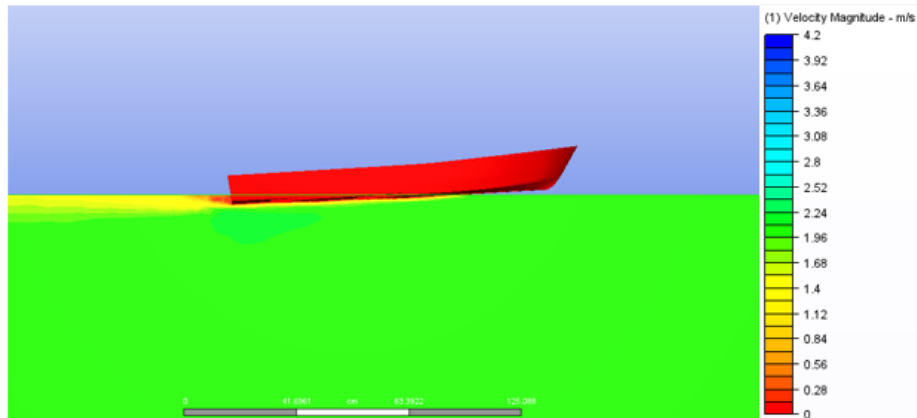


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal dua stepped W kecepatan 1.898 m/s dengan trim 3.154°

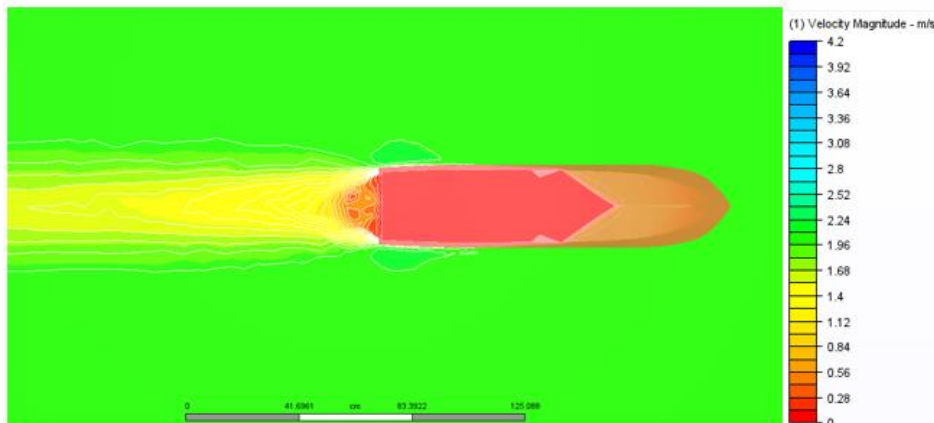


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal dua stepped W kecepatan 1.898 m/s dengan trim 3.154°

- **Kecepatan 2.066 m/s dengan trim 3.430°**



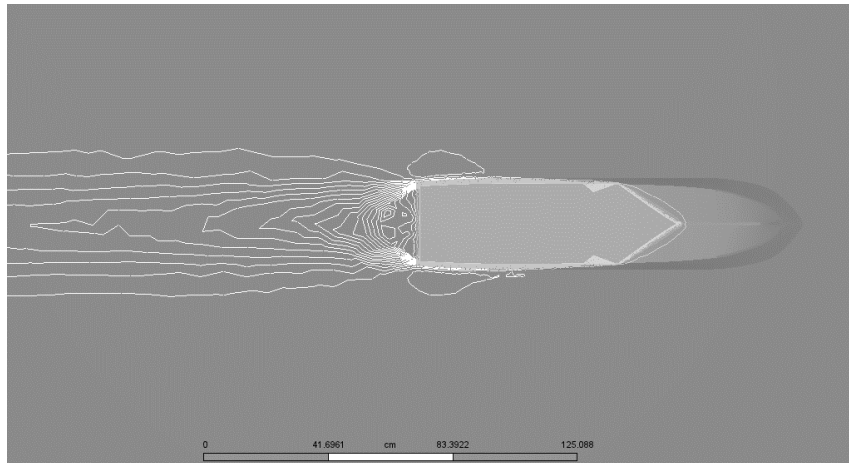
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal dua *stepped W* kecepatan 2.066 m/s dengan trim 3.430°



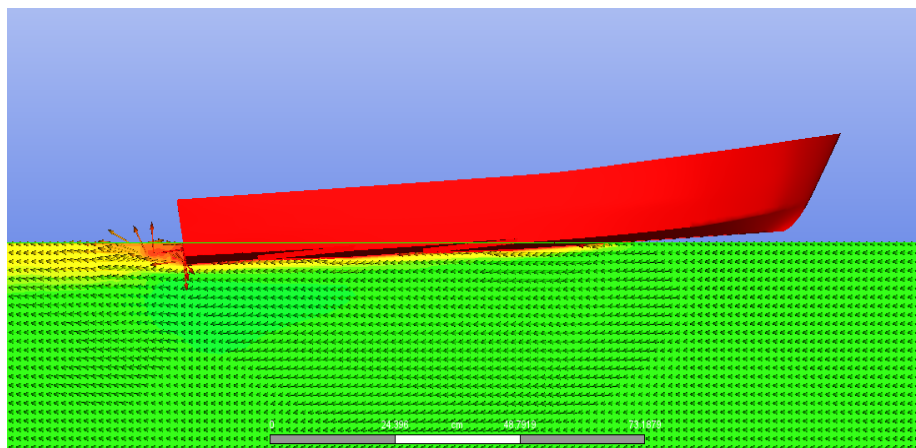
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal dua *stepped W* kecepatan 2.066 m/s dengan trim 3.430°

Pada gambar 4.13 aliran fluida model kapal dua *stepped* dengan kecepatan 2.066 m/s dengan trim 3.430° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.13 dimulai dari kecepatan 2.066 m/s dengan warna hijau muda (1.96 m/s ~ 2.24 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.12 m/s ~ 1.4 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.56 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula pada gambar 4.13, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.14 . pada gambar 4.16 kecepatan 2.066 m/s terlihat pola aliran

pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal dua stepped W dengan kecepatan 2.066 m/s dan trim 3.430° adalah 0.225 m².

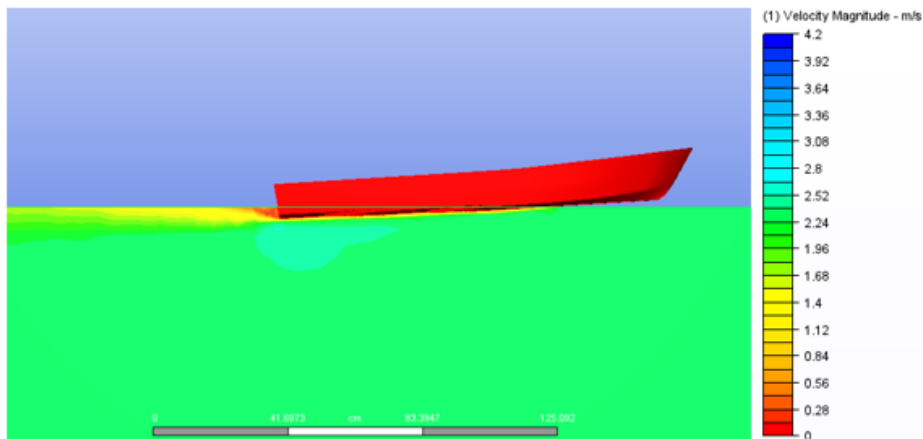


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal dua stepped W kecepatan 2.066 m/s dengan trim 3.430°

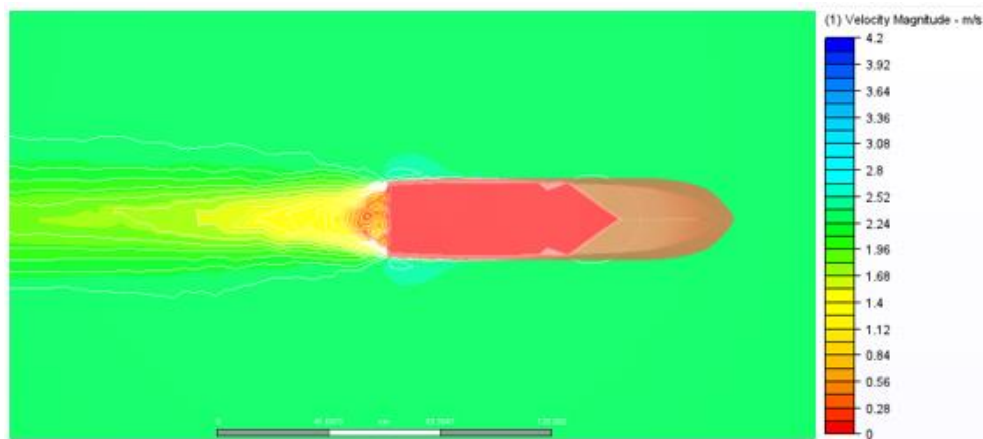


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal dua stepped W kecepatan 2.066 m/s dengan trim 3.430°

- **Kecepatan 3.342 m/s dengan trim 3.522°**



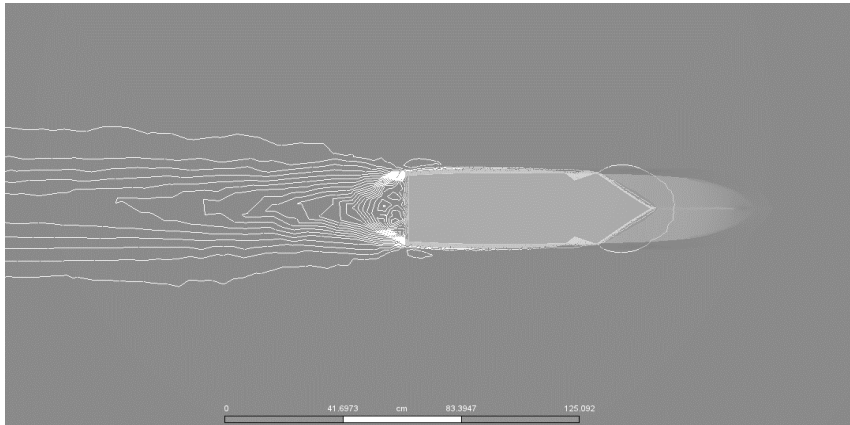
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal dua *stepped W* kecepatan 3.342 m/s dengan trim 3.522°



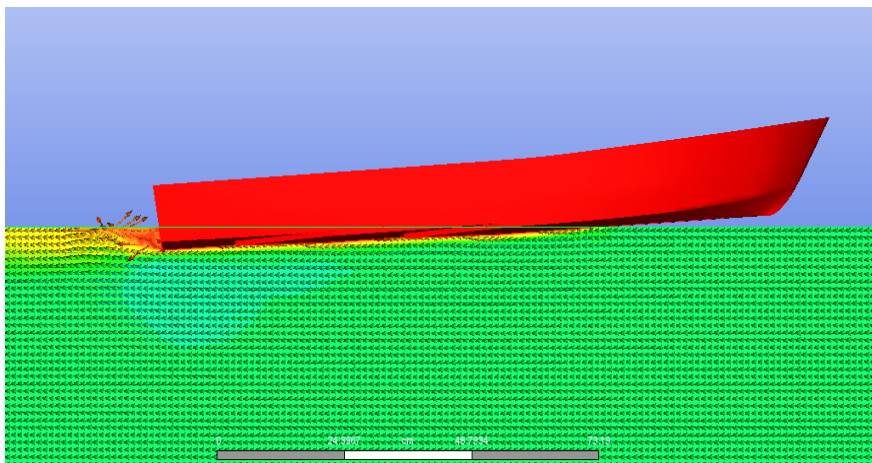
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal dua *stepped W* kecepatan 3.342 m/s dengan trim 3.522°

Pada gambar 4.13 aliran fluida model kapal dua *stepped* dengan kecepatan 3.342 m/s dengan trim 3.522° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.13 dimulai dari kecepatan 3.342 m/s dengan warna hijau muda (1.96 m/s ~ 2.24 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.12 m/s ~ 1.4 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.56 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula

pada gambar 4.13, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.14 . pada gambar 4.16 kecepatan 3.342 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal dua stepped W dengan kecepatan 3.342 m/s dan trim 3.522° adalah 0.226 m².

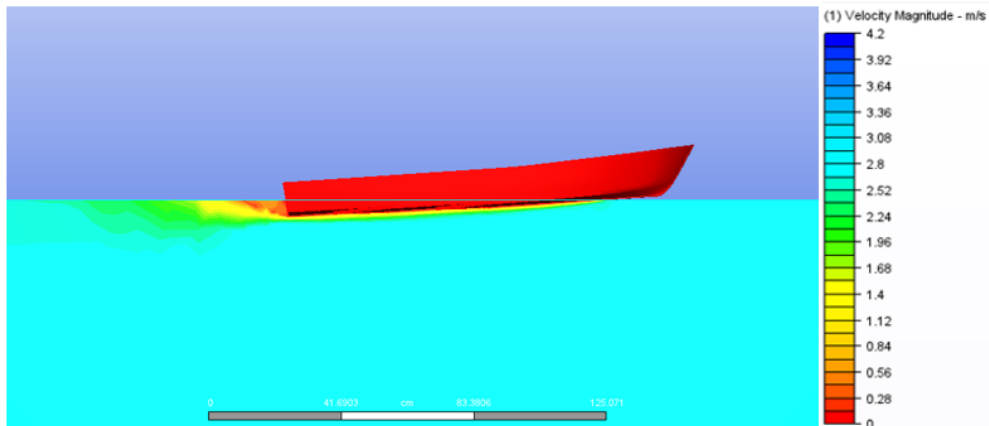


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal dua stepped W kecepatan 3.342 m/s dengan trim 3.522°

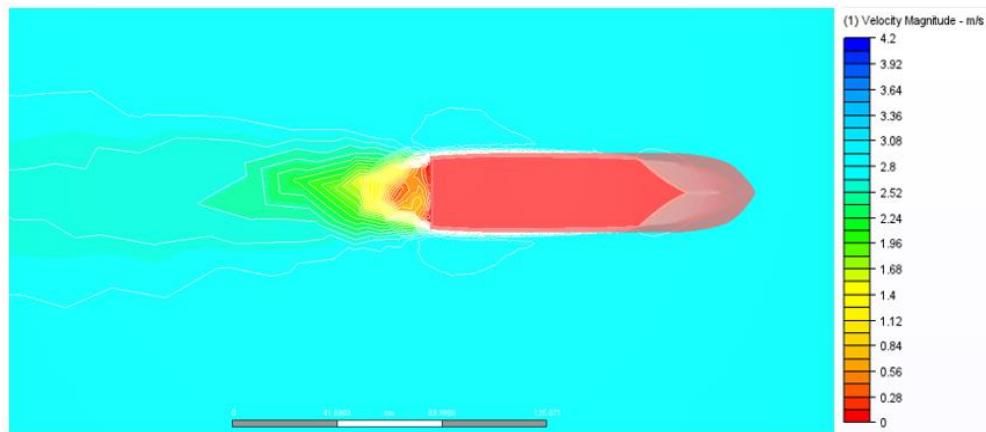


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal dua stepped W kecepatan 3.342 m/s dengan trim 3.522°

- **Kecepatan 2.793 m/s dengan trim 3.831°**



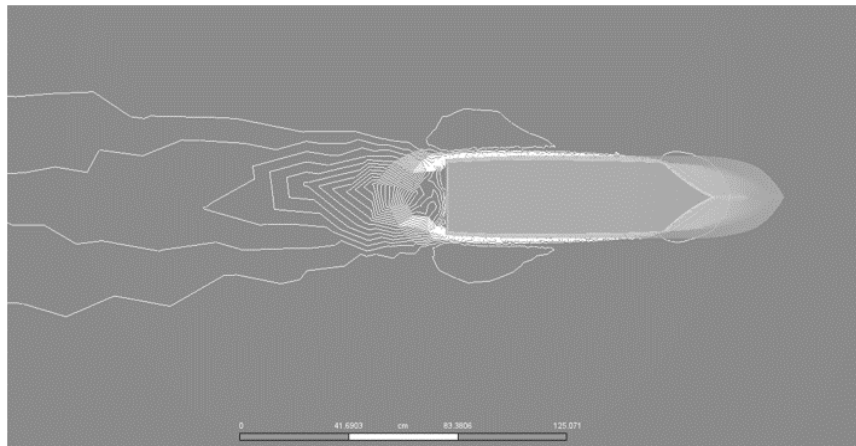
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal dua *stepped W* kecepatan 2.793 m/s dengan trim 3.831°



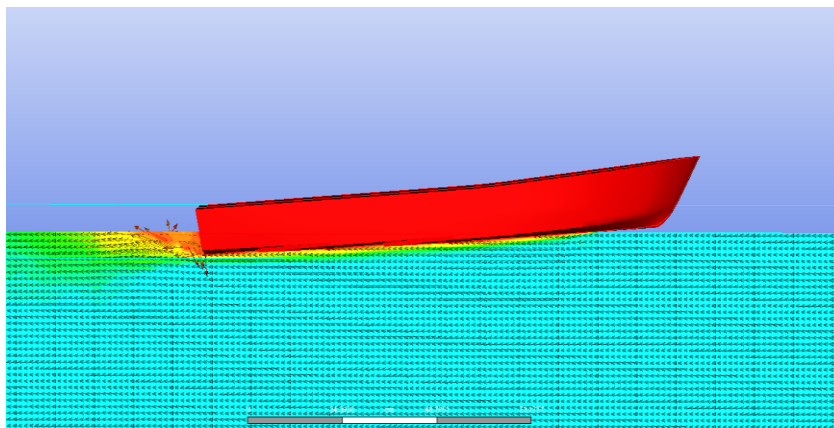
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal dua *stepped W* kecepatan 2.793 m/s dengan trim 3.831°

Pada gambar 4.13 aliran fluida model kapal dua *stepped* dengan kecepatan 2.793 m/s dengan trim 3.831° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.13 dimulai dari kecepatan 2.793 m/s dengan warna cyan (2.8 m/s ~ 3.06 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.12 m/s ~ 1.4 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.56 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula pada gambar 4.13, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan

aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.14 . pada gambar 4.16 kecepatan 2.793 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal dua stepped W dengan kecepatan 2.793 m/s dan trim 3.831° adalah 0.289 m².

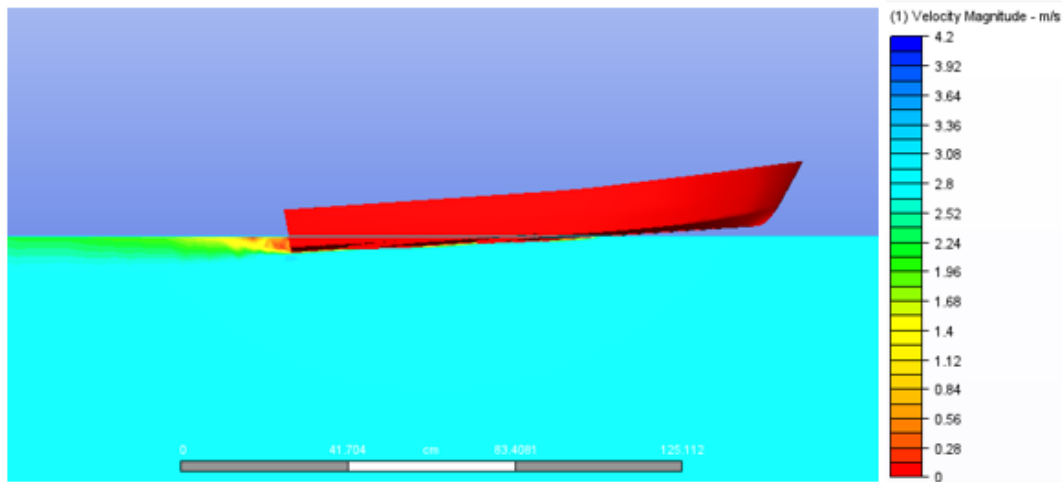


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu *stepped* W kecepatan 2.793 m/s dengan trim 3.831°

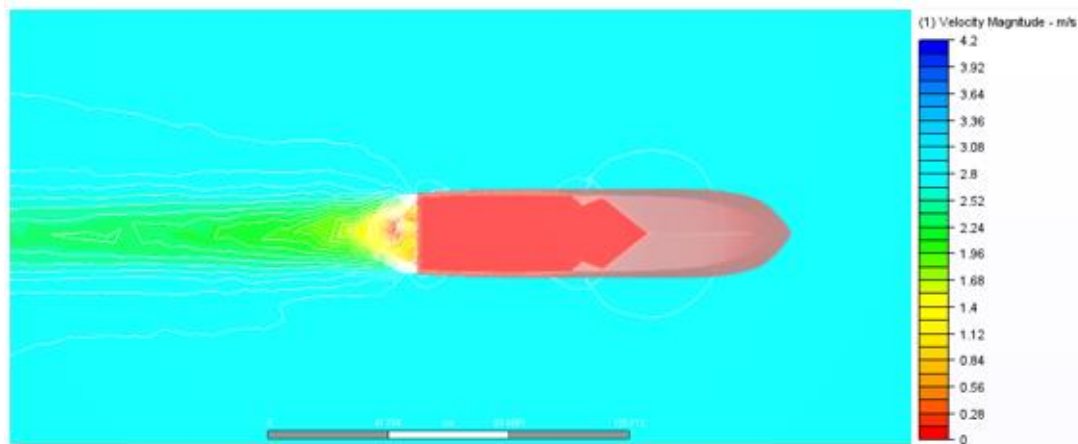


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal dua stepped W kecepatan 2.793 m/s dengan trim 3.831°

- **Kecepatan 2.950 m/s dengan trim 3.975°**



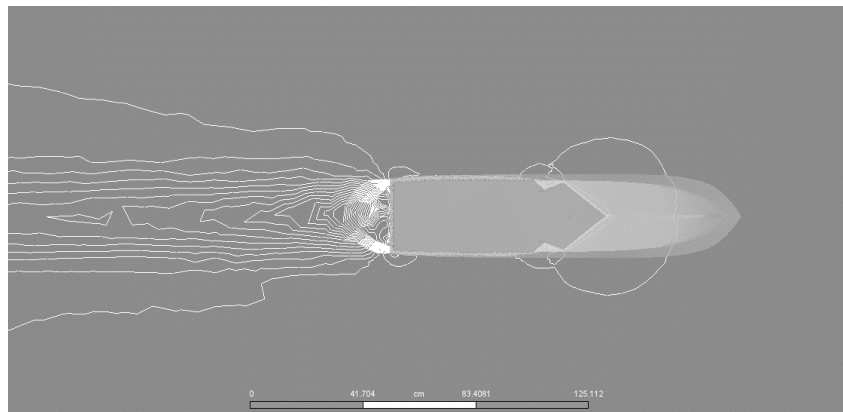
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal dua *stepped W* kecepatan 2.950 m/s dengan trim 3.975°



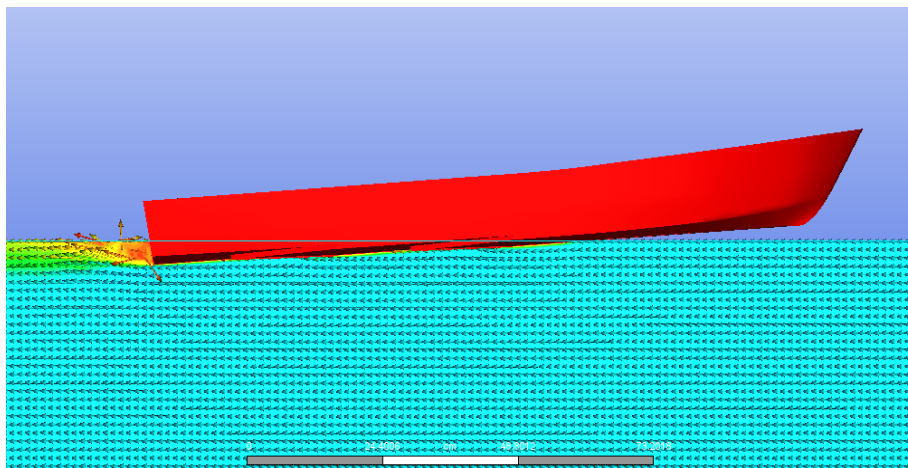
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal dua *stepped W* kecepatan 2.950 m/s dengan trim 3.975°

Pada gambar 4.13 aliran fluida model kapal dua *stepped* dengan kecepatan 2.950 m/s dengan trim 3.975° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.13 dimulai dari kecepatan 2.950 m/s dengan warna cyan (2.8 m/s ~ 3.06 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.12 m/s ~ 1.4 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.56 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula

pada gambar 4.13, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.14 . pada gambar 4.16 kecepatan 2.950 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal dua stepped W dengan kecepatan 2.950 m/s dan trim 3.975° adalah 0.209 m².

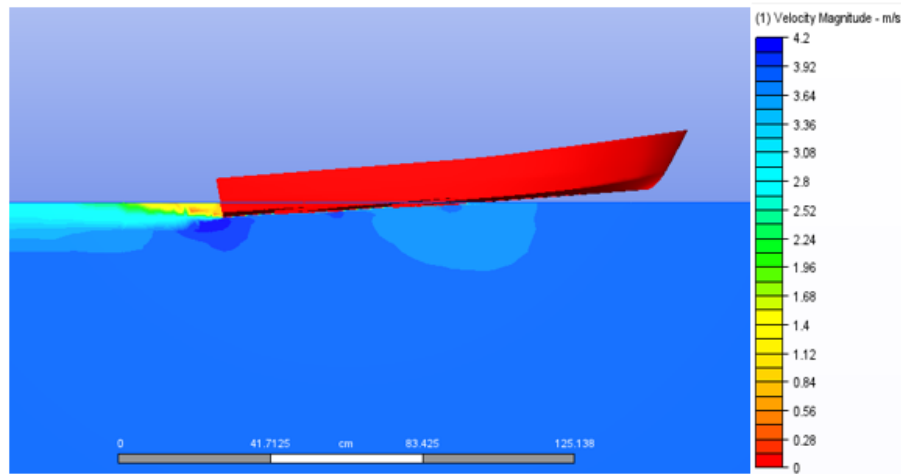


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu stepped W kecepatan 2.950 m/s dengan trim 3.975°

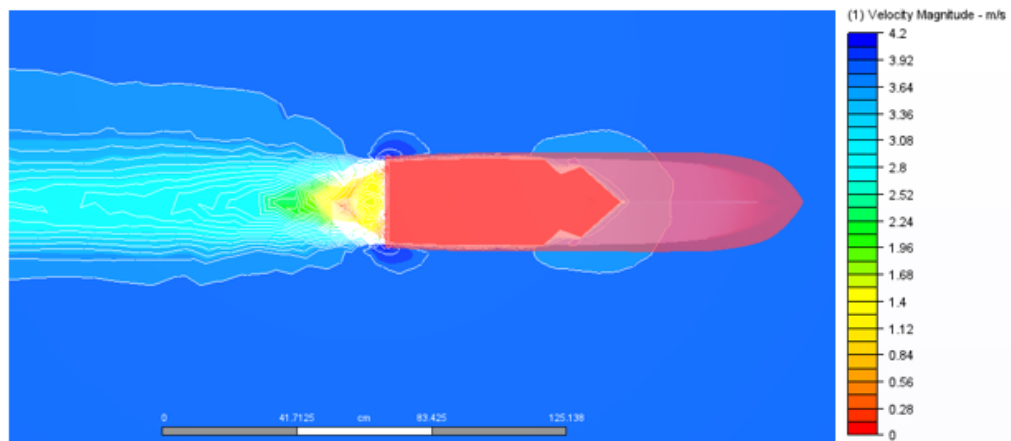


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal dua stepped W kecepatan 2.950 m/s dengan trim 3.975°

- **Kecepatan 3.802 m/s dengan trim 4.453°**



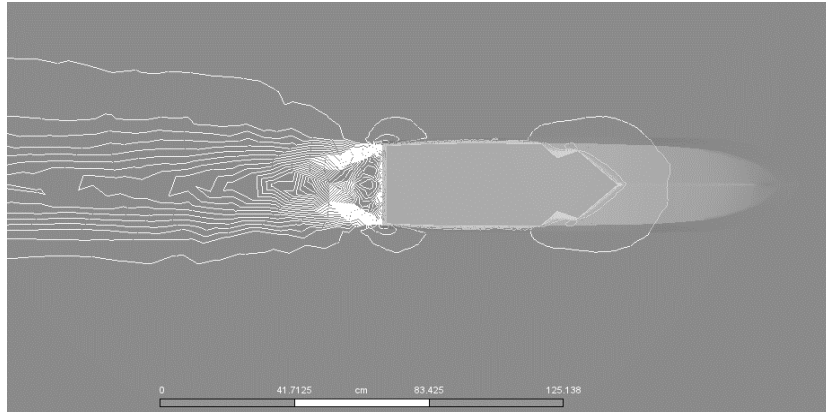
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal dua *stepped W* kecepatan 3.802 m/s dengan trim 4.453°



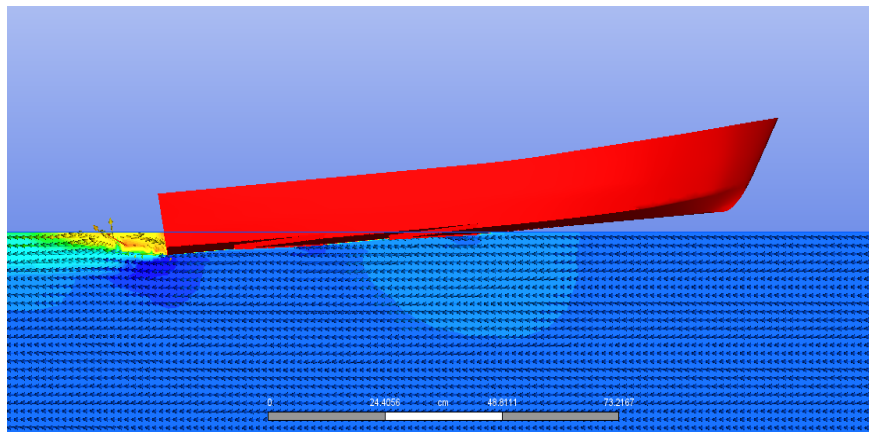
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal dua *stepped W* kecepatan 3.802 m/s dengan trim 4.453°

Pada gambar 4.13 aliran fluida model kapal dua *stepped* dengan kecepatan 3.802 m/s dengan trim 4.453° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.13 dimulai dari kecepatan 3.802 m/s dengan warna biru (3.64 m/s ~ 4.2 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.12 m/s ~ 1.4 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.56 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula pada

gambar 4.13, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.14 . pada gambar 4.16 kecepatan 3.802 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal dua stepped W dengan kecepatan 3.802 m/s dan trim 4.453° adalah 0.191 m².

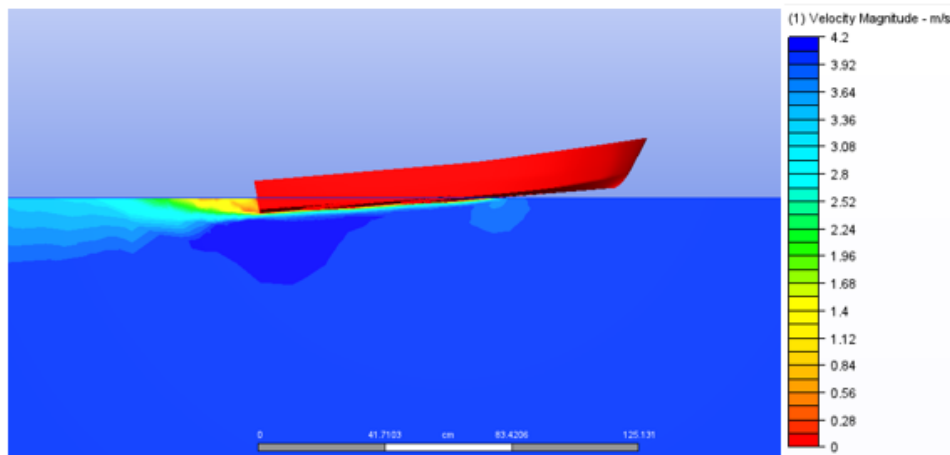


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu *stepped* W kecepatan 3.802 m/s dengan trim 4.453°

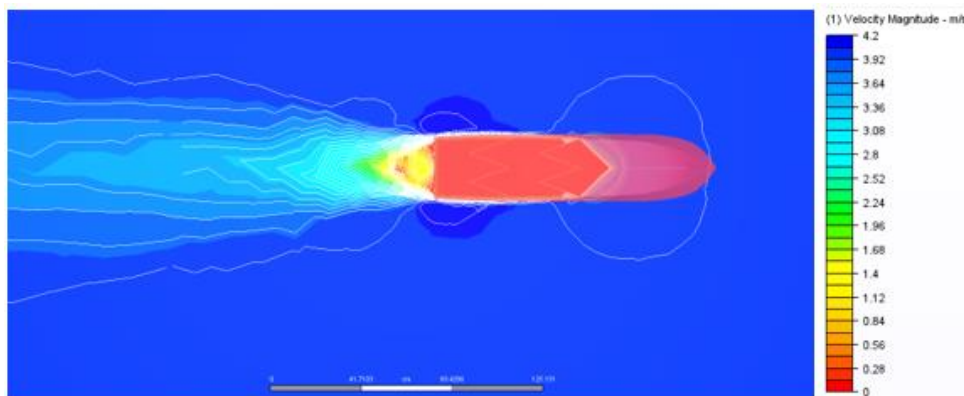


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal dua stepped W kecepatan 3.802 m/s dengan trim 4.453°

- **Kecepatan 4 m/s dengan trim 4.839°**



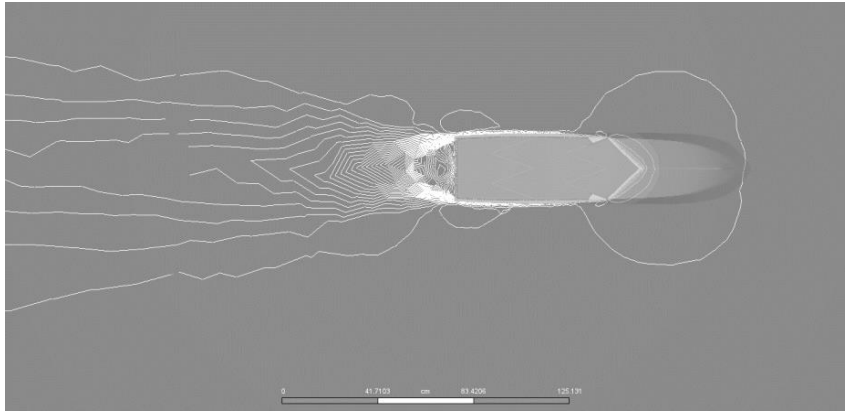
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal dua *stepped W* kecepatan 4 m/s dengan trim 4.839°



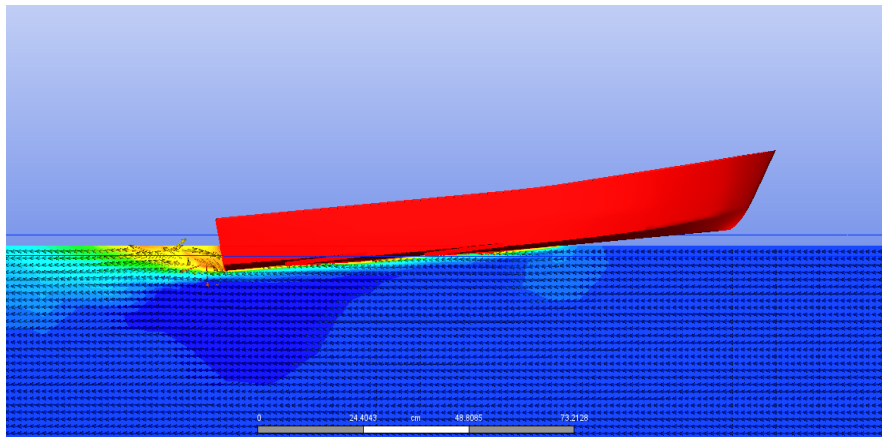
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal dua *stepped W* kecepatan 4 m/s dengan trim 4.839°

Pada gambar 4.13 aliran fluida model kapal dua *stepped* dengan kecepatan 4 m/s dengan trim 4.839° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.13 dimulai dari kecepatan 4 m/s dengan warna biru (3.64 m/s ~ 4.2 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.12 m/s ~ 1.4 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.56 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula pada gambar 4.13, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida

dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.14 . pada gambar 4.16 kecepatan 4 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal dua stepped W dengan kecepatan 4 m/s dan trim 4.839° adalah 0.230 m^2 .



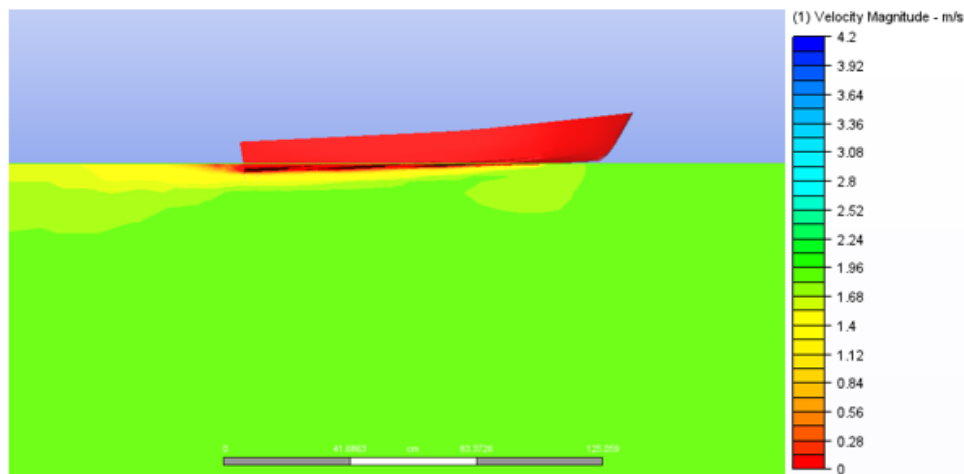
Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal satu stepped W kecepatan 4 m/s dengan trim 4.839°



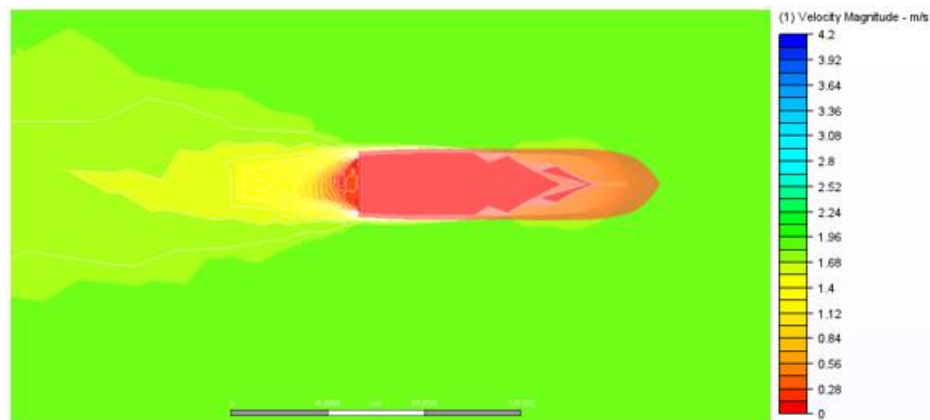
Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal dua stepped W kecepatan 4 m/s dengan trim 4.839°

3. Visualisasi Velocity pada Model Kapal Tiga Stepped W

- Kecepatan 1.835 m/s dengan trim 2.819°



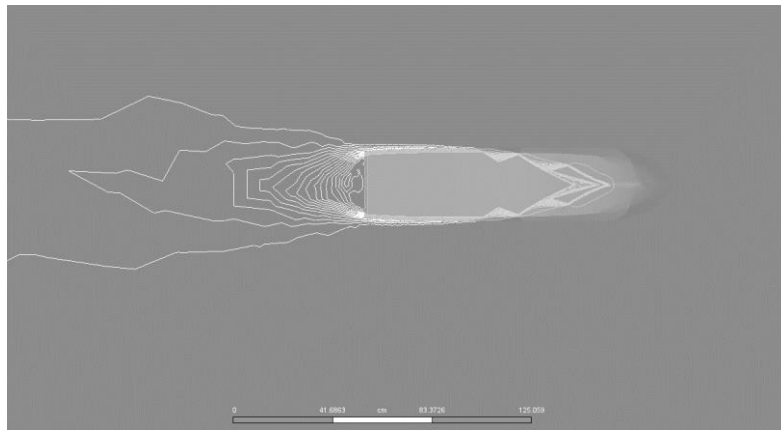
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal tiga *stepped W* kecepatan 1.835 m/s dengan trim 2.819°



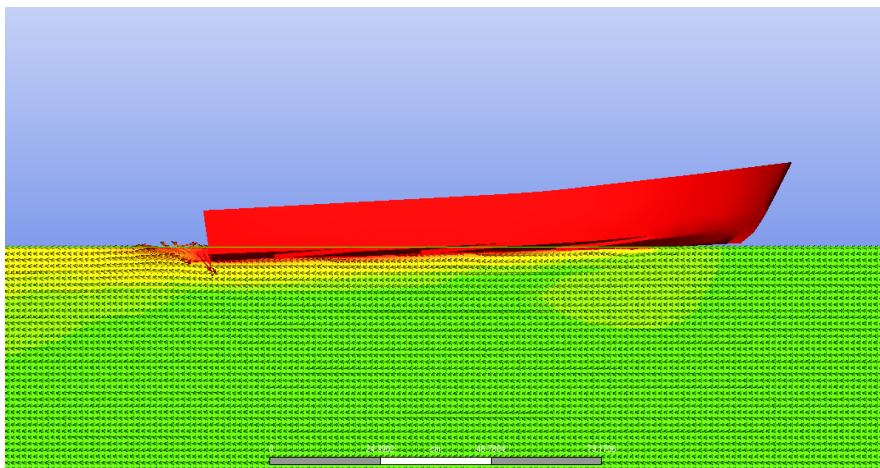
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal tiga *stepped W* kecepatan 1.835 m/s dengan trim 2.819°

Pada gambar 4.25 aliran fluida model kapal tiga *stepped* dengan kecepatan 1.835 m/s dengan trim 2.819° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.25 dimulai dari kecepatan 1.835 m/s dengan warna hijau muda (1.96 m/s ~ 2.24 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.12 m/s ~ 1.4 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.56 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula

pada gambar 4.25, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.26 . pada gambar 4.28 kecepatan 1.835 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal tiga stepped W dengan kecepatan 1.835 m/s dan trim 2.819° adalah 0.219 m².

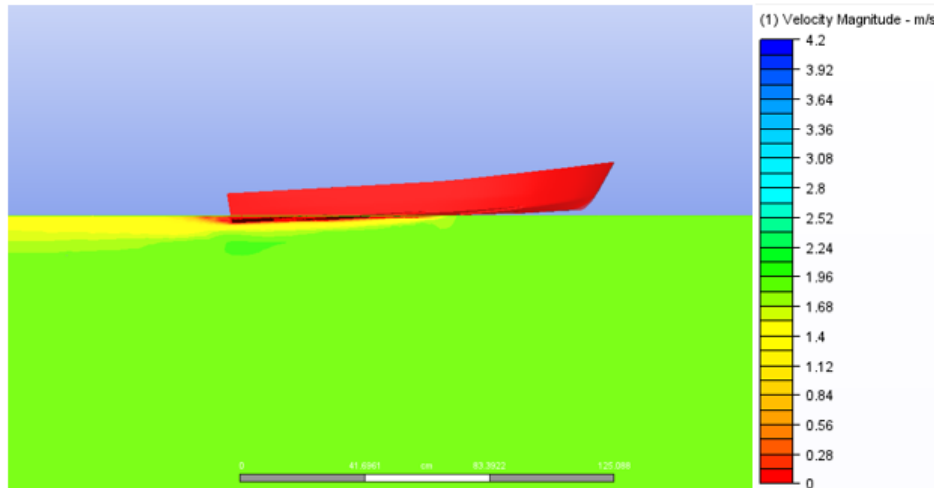


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal tiga *stepped* W kecepatan 1.835 m/s dengan trim 2.819°

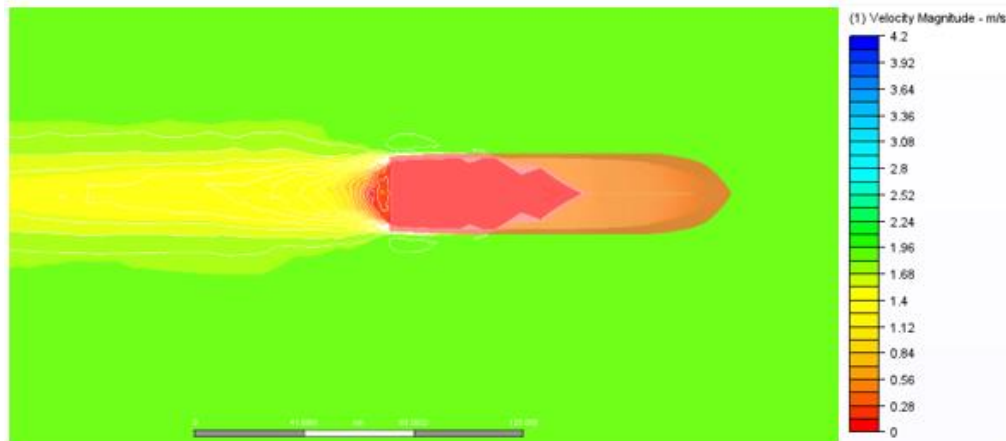


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal tiga stepped W kecepatan 1.835 m/s dengan trim 2.819°

- **Kecepatan 1.859 m/s dengan trim 3.256°**



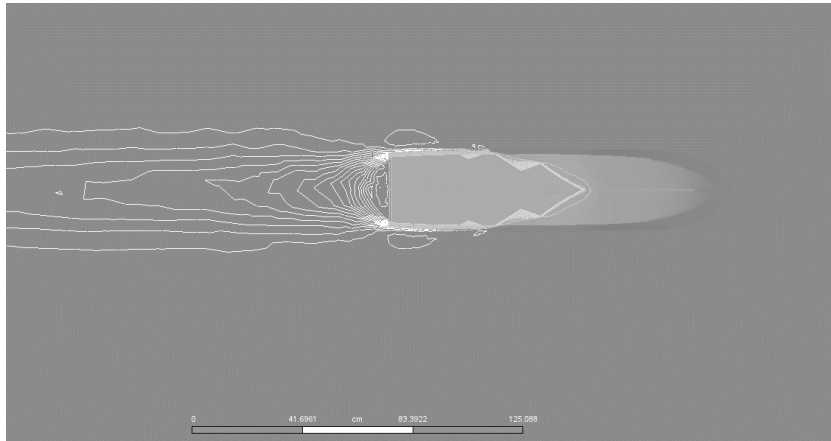
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal tiga *stepped W* kecepatan 1.859 m/s dengan trim 3.256°



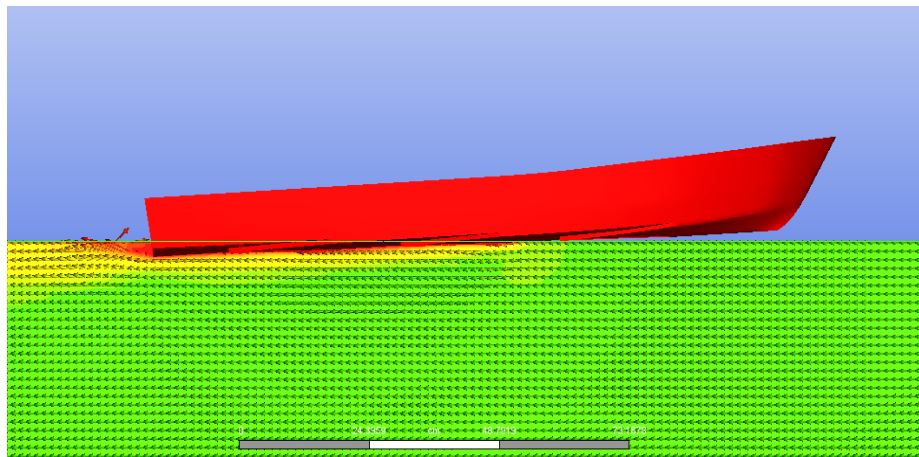
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal tiga *stepped W* kecepatan 1.859 m/s dengan trim 3.256°

Pada gambar 4.25 aliran fluida model kapal tiga *stepped* dengan kecepatan 1.859 m/s dengan trim 3.256° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.25 dimulai dari kecepatan 1.859 m/s dengan warna hijau muda (1.96 m/s ~ 2.24 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.12 m/s ~ 1.4 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.56 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula pada gambar

4.25, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.26 . pada gambar 4.28 kecepatan 1.859 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal tiga stepped W dengan kecepatan 1.859 m/s dan trim 3.256° adalah 0.161 m².

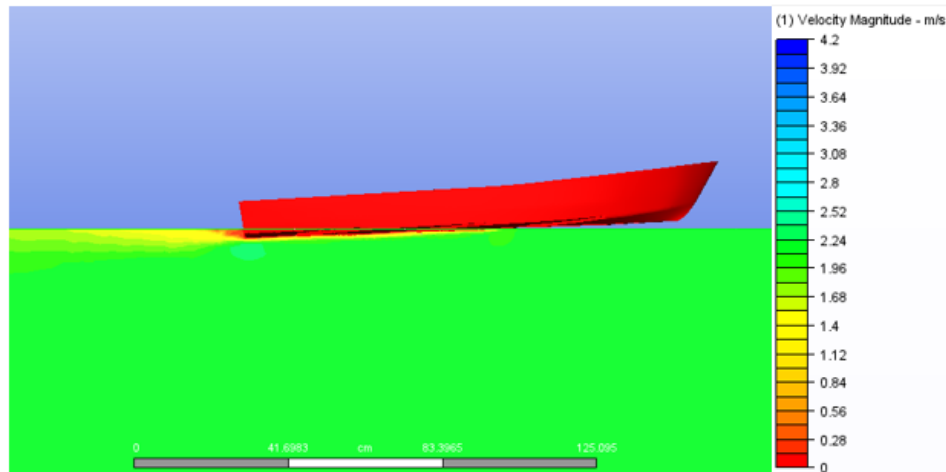


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal tiga stepped W kecepatan 1.859 m/s dengan trim 3.256°

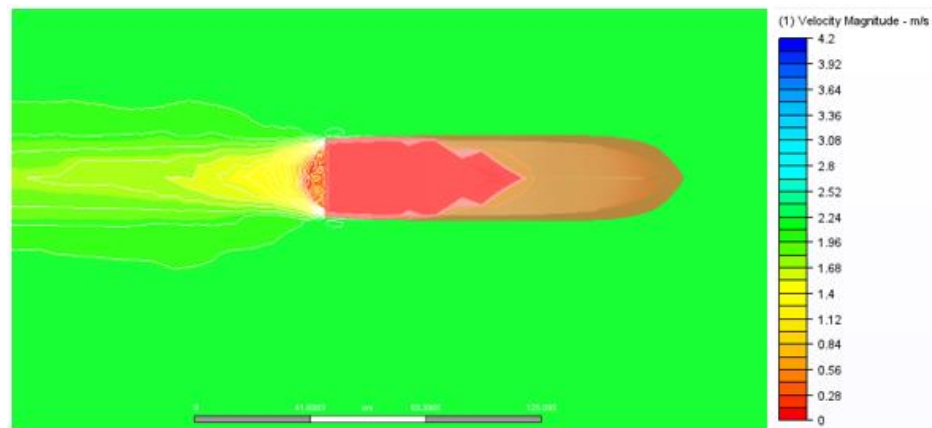


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal tiga stepped W kecepatan 1.859 m/s dengan trim 3.256°

- **Kecepatan 2.146 m/s dengan trim 3.402°**



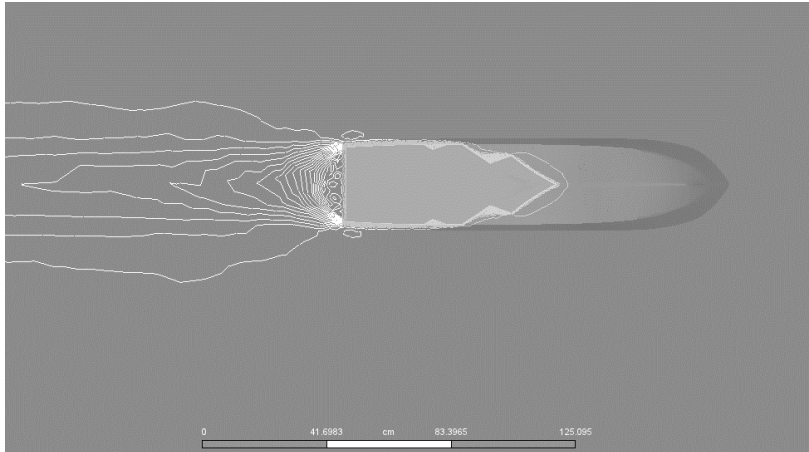
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal tiga *stepped W* kecepatan 2.146 m/s dengan trim 3.402°



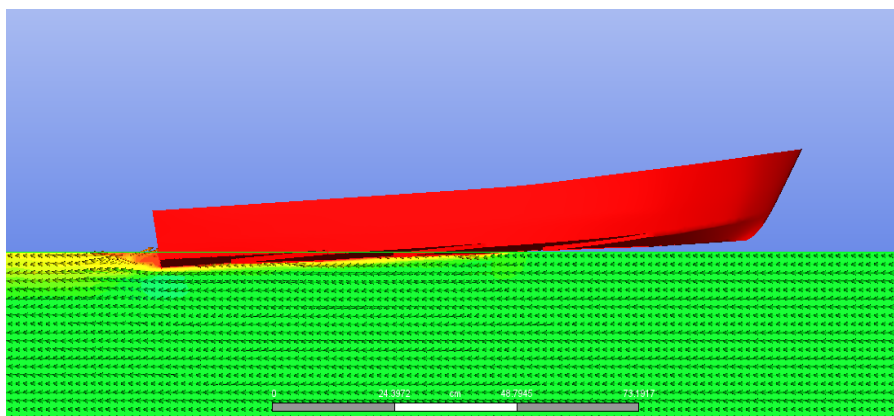
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal tiga *stepped W* kecepatan 2.146 m/s dengan trim 3.402°

Pada gambar 4.25 aliran fluida model kapal tiga *stepped* dengan kecepatan 2.146 m/s dengan trim 3.402° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.25 dimulai dari kecepatan 2.146 m/s dengan warna hijau muda (1.96 m/s ~ 2.24 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.12 m/s ~ 1.4 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.56 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model.

Dapat dilihat pula pada gambar 4.25, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.26 . pada gambar 4.28 kecepatan 2.146 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal tiga stepped W dengan kecepatan 2.146 m/s dan trim 3.402° adalah 0.164 m².

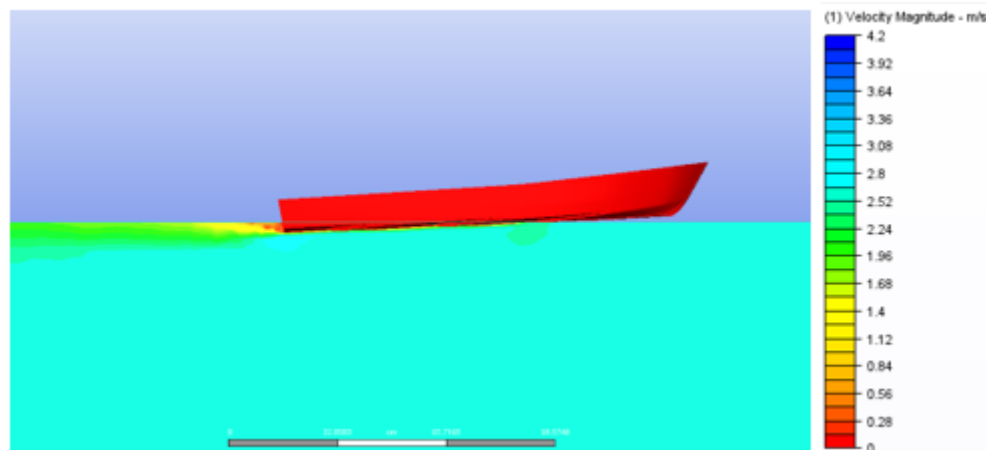


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal tiga stepped W kecepatan 2.146 m/s dengan trim 3.402°

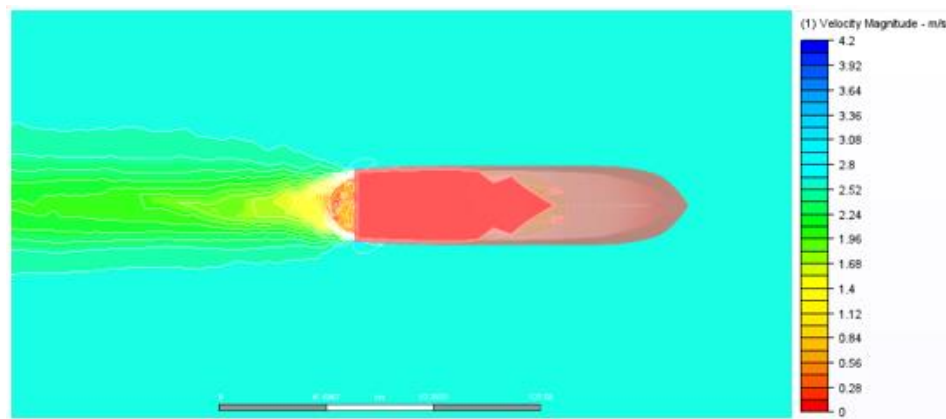


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal tiga stepped W kecepatan 2.146 m/s dengan trim 3.402°

- **Kecepatan 2.558 m/s dengan trim 3.580°**



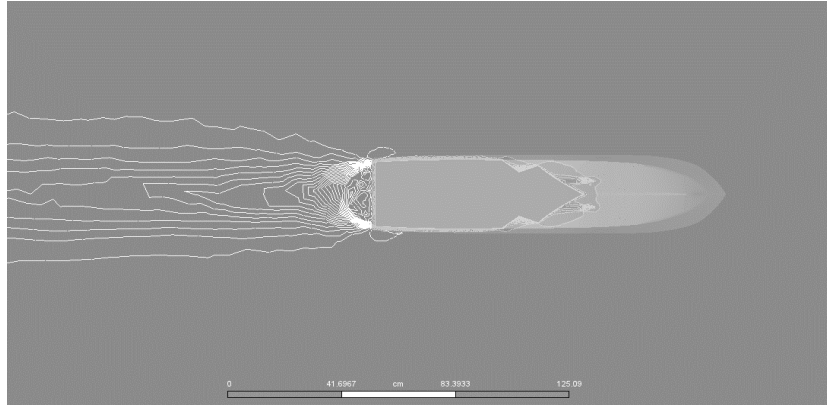
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal tiga *stepped* W kecepatan 2.558 m/s dengan trim 3.580°



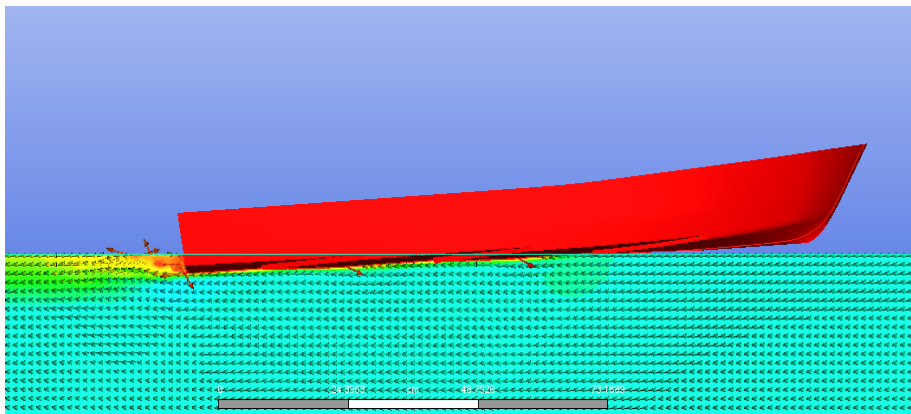
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal tiga *stepped* W kecepatan 2.558 m/s dengan trim 3.580°

Pada gambar 4.25 aliran fluida model kapal tiga *stepped* dengan kecepatan 2.558 m/s dengan trim 3.580° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.25 dimulai dari kecepatan 2.558 m/s dengan warna cyan (2.8 m/s ~ 3.08 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.12 m/s ~ 1.4 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.56 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula pada gambar 4.25, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana

secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.26 . pada gambar 4.28 kecepatan 2.558 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal tiga stepped W dengan kecepatan 2.558 m/s dan trim 3.580° adalah 0.189 m².

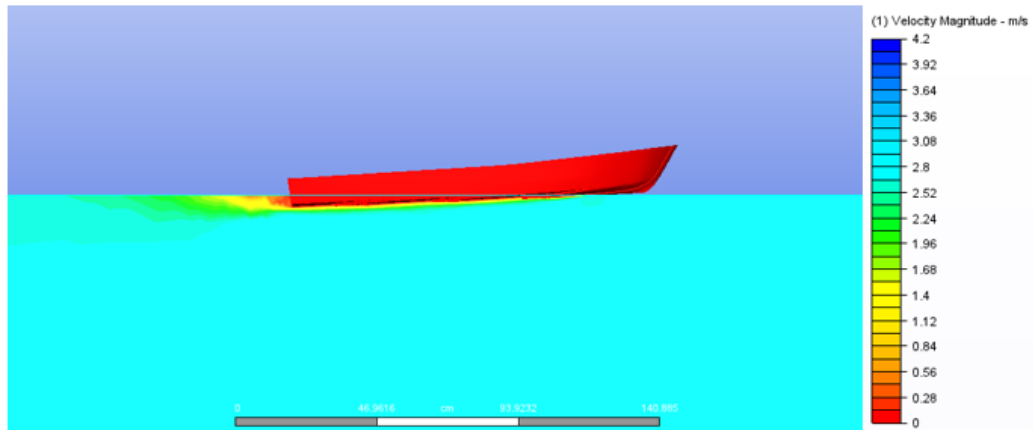


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal tiga stepped W kecepatan 2.558 m/s dengan trim 3.580°

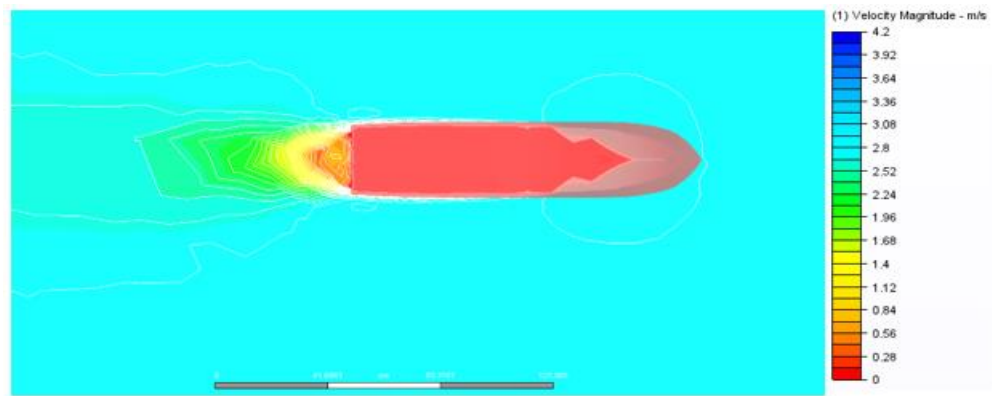


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal tiga stepped W kecepatan 2.558 m/s dengan trim 3.580°

- **Kecepatan 2.740 m/s dengan trim 3.655°**



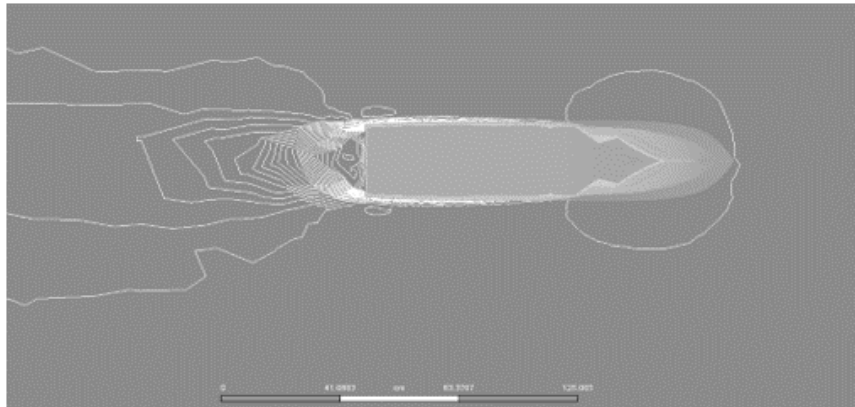
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal tiga *stepped W* kecepatan 2.740 m/s dengan trim 3.655°



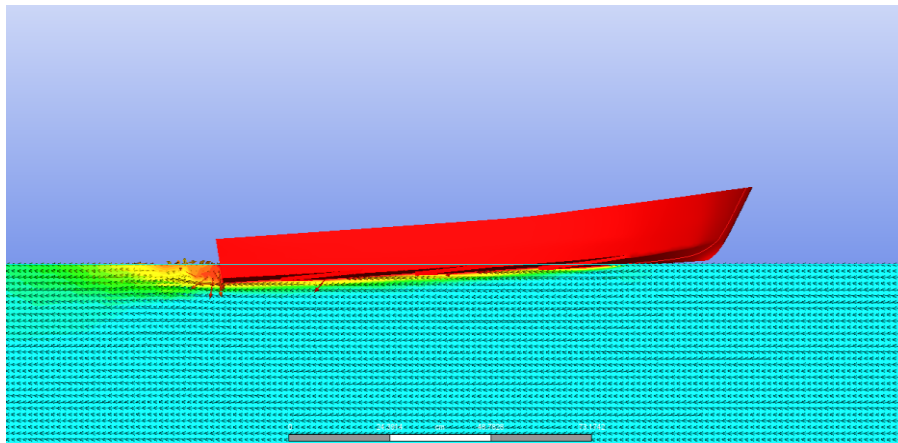
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal tiga *stepped W* kecepatan 2.740 m/s dengan trim 3.655°

Pada gambar 4.25 aliran fluida model kapal tiga *stepped* dengan kecepatan 2.740 m/s dengan trim 3.655° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.25 dimulai dari kecepatan 2.740 m/s dengan warna cyan (2.8 m/s ~ 3.06 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.12 m/s ~ 1.4 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.56 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula pada gambar 4.25, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan

aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.26 . pada gambar 4.28 kecepatan 2.740 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal tiga stepped W dengan kecepatan 2.740 m/s dan trim 3.655° adalah 0.274 m².

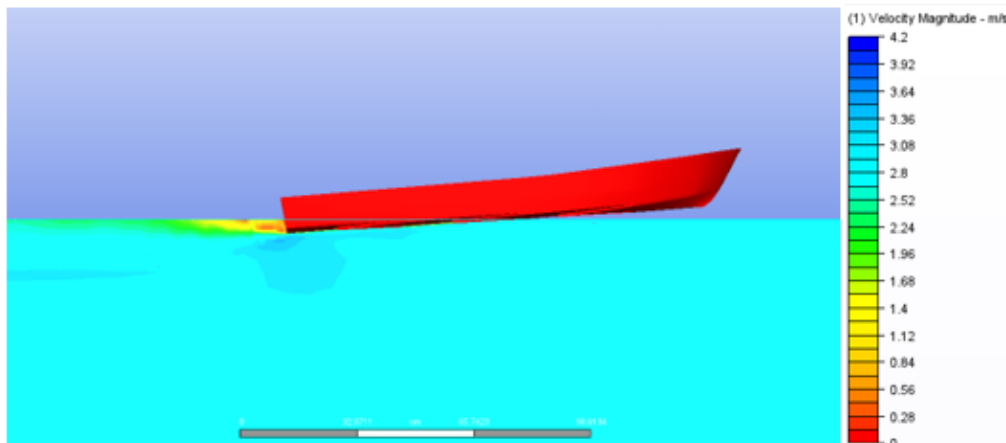


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal tiga *stepped W* kecepatan 2.740 m/s dengan trim 3.655°

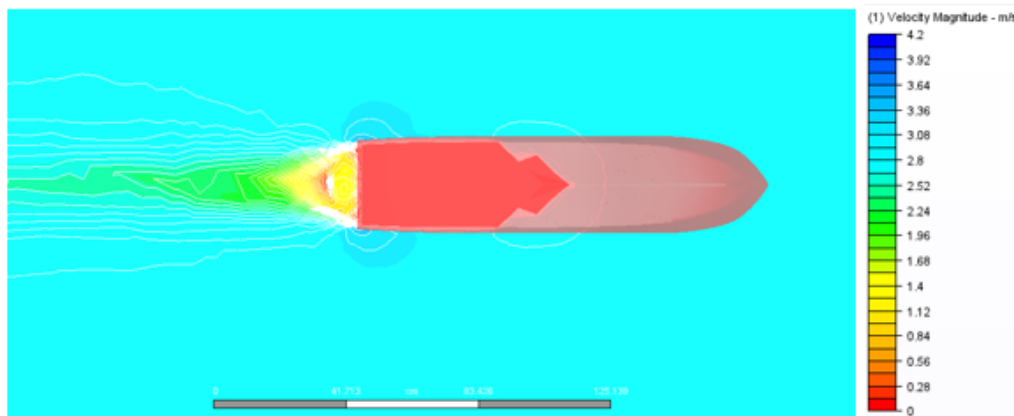


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal tiga *stepped W* kecepatan 2.740 m/s dengan trim 3.655°

- **Kecepatan 3.175 m/s dengan trim 4.699°**



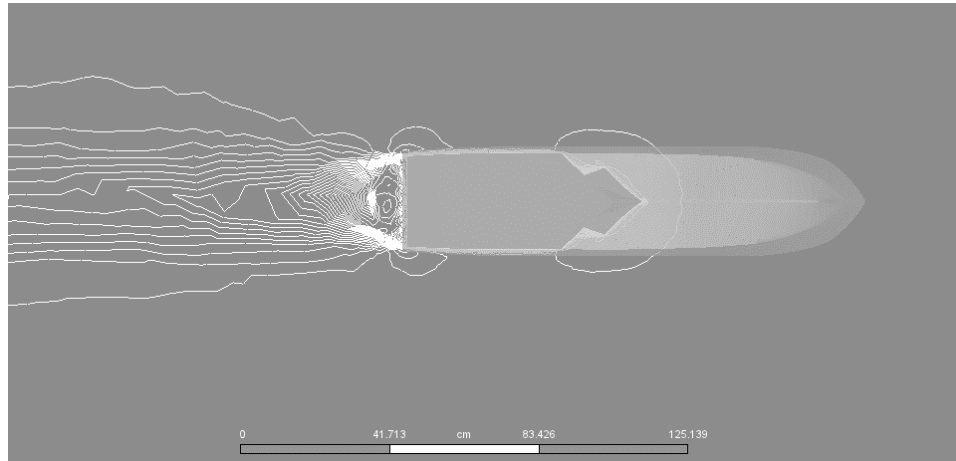
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal tiga *stepped W* kecepatan 3.175 m/s dengan trim 4.699°



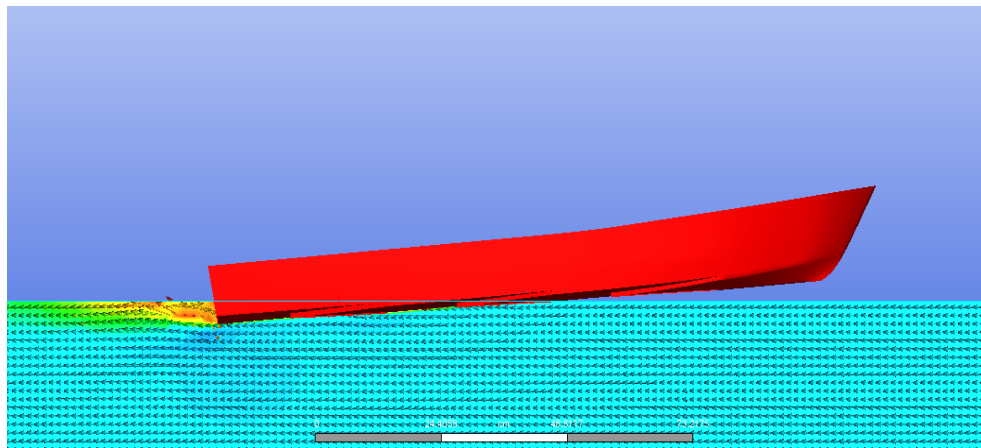
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal tiga *stepped W* kecepatan 3.175 m/s dengan trim 4.699°

Pada gambar 4.25 aliran fluida model kapal tiga *stepped* dengan kecepatan 3.175 m/s dengan trim 4.699° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.25 dimulai dari kecepatan 3.175 m/s dengan warna hijau muda (1.96 m/s ~ 2.24 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.12 m/s ~ 1.4 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.56 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula pada gambar 4.25, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida

dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.26 . pada gambar 4.28 kecepatan 3.175 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal tiga stepped W dengan kecepatan 3.175 m/s dan trim 4.699° adalah 0.166 m².

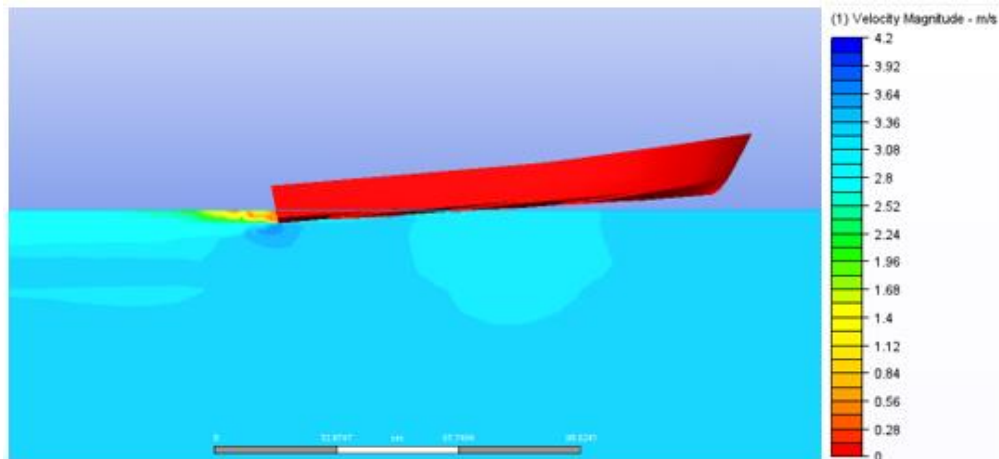


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal tiga stepped W kecepatan 3.175 m/s dengan trim 4.699°

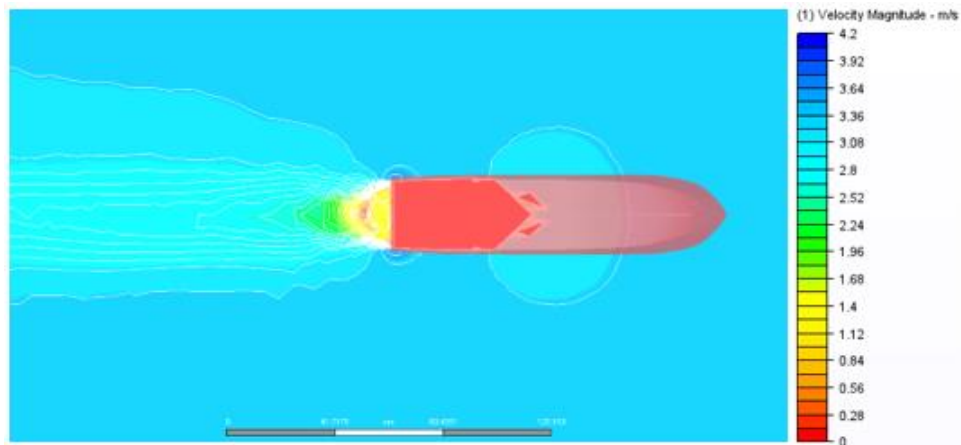


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal tiga stepped W kecepatan 3.175 m/s dengan trim 4.699°

- **Kecepatan 3.367 m/s dengan trim 4.802°**



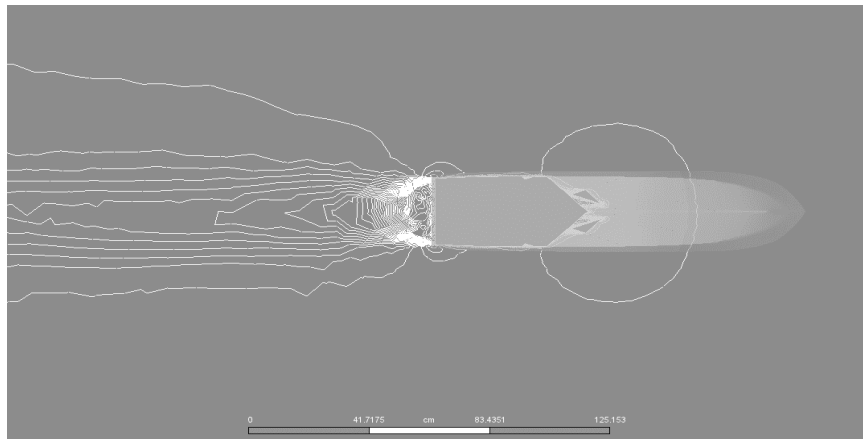
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal tiga *stepped W* kecepatan 3.367 m/s dengan trim 4.802°



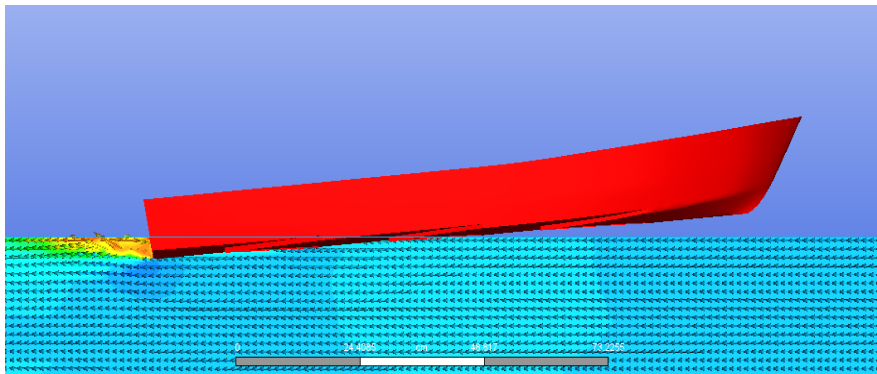
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal tiga *stepped W* kecepatan 3.367 m/s dengan trim 4.802°

Pada gambar 4.25 aliran fluida model kapal tiga *stepped* dengan kecepatan 3.367 m/s dengan trim 4.802° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.25 dimulai dari kecepatan 3.367 m/s dengan warna cyan (2.8 m/s ~ 3.06 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.12 m/s ~ 1.4 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.56 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula pada gambar 4.25,

terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.26 . pada gambar 4.28 kecepatan 3.367 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal tiga stepped W dengan kecepatan 3.367 m/s dan trim 4.802° adalah 0.142 m².

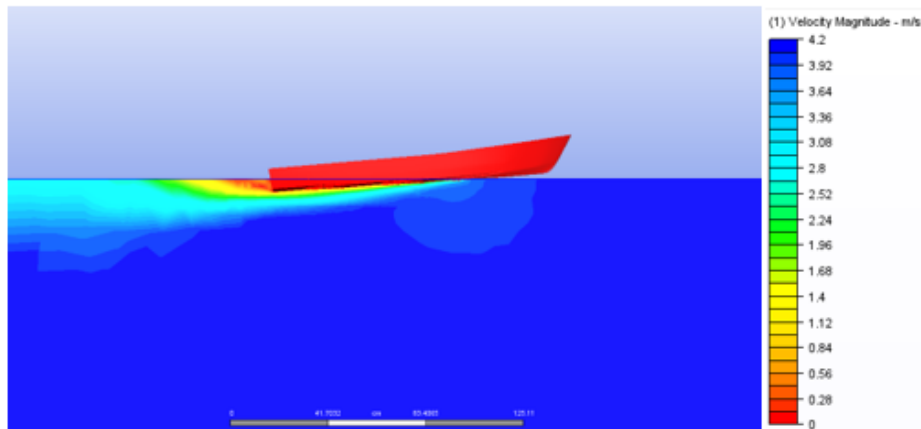


Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal tiga *stepped* W kecepatan 3.367 m/s dengan trim 4.802°

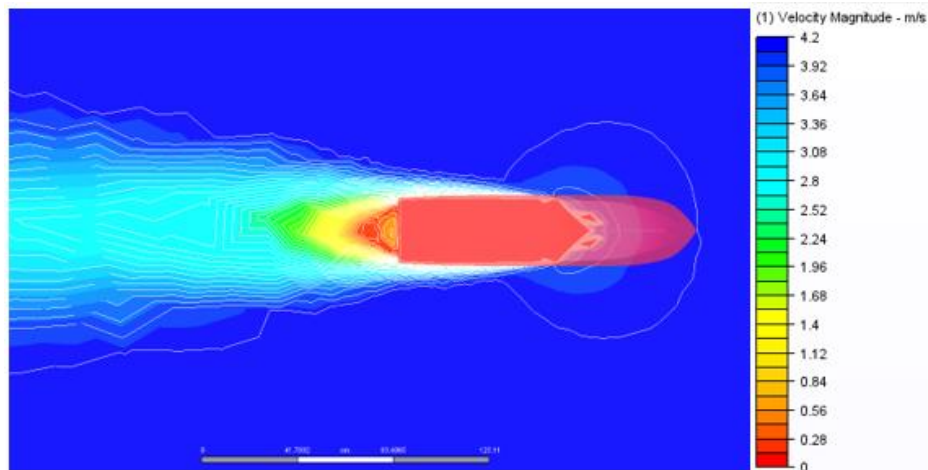


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal tiga *stepped* W kecepatan 3.367 m/s dengan trim 4.802°

- **Kecepatan 4.115 m/s dengan trim 4.974°**



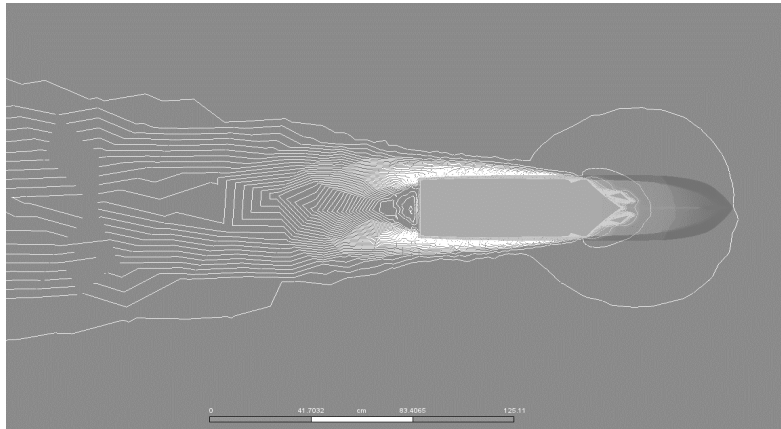
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal tiga *stepped W* kecepatan 4.115 m/s dengan trim 4.974°



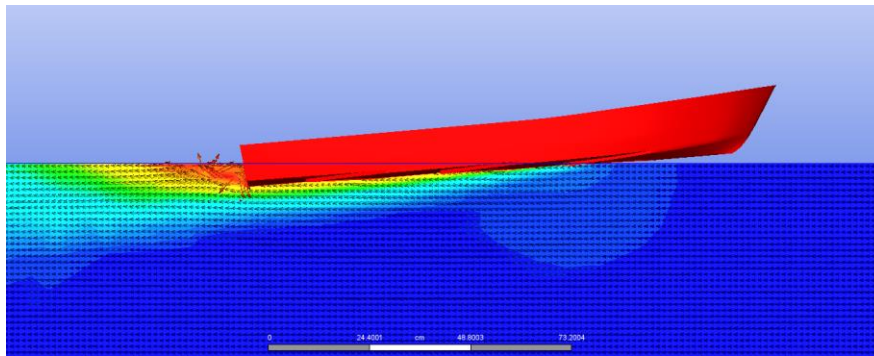
Pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* dan luas bidang basah model kapal tiga *stepped W* kecepatan 4.115 m/s dengan trim 4.974°

Pada gambar 4.25 aliran fluida model kapal tiga *stepped* dengan kecepatan 4.115 m/s dengan trim 4.974° mengalami perubahan kecepatan aliran fluida setelah berkontak dengan lambung model kapal dibawah garis air dimana berdasarkan gambar 4.25 dimulai dari kecepatan 4.974 m/s dengan warna biru (3.64 m/s ~ 4.2 m/s) berubah warna menjadi hijau kekuningan (1.12 m/s ~ 1.4 m/s) disekitar sisi model dan berwarna merah (0 m/s ~ 0.56 m/s) di bagian buritan model yang artinya dapat diasumsikan bahwa terjadi turbulen yang sangat besar akibat bentuk buritan model. Dapat dilihat pula

pada gambar 4.25, terbentuk pola aliran berdasarkan perubahan kecepatan aliran fluida dimana secara jelas garis pola alirannya dapat dilihat pada gambar 4.26 . pada gambar 4.28 kecepatan 4.115 m/s terlihat pola aliran pada bagian buritan mengalami turbulen. Adapun luas bidang basah untuk kasus model kapal tiga stepped W dengan kecepatan 4.115 m/s dan trim 4.974° adalah 0.249 m^2 .



Garis pola aliran berdasarkan *velocity magnitude* model kapal tiga *stepped* W kecepatan 4.115 m/s dengan trim 4.974°

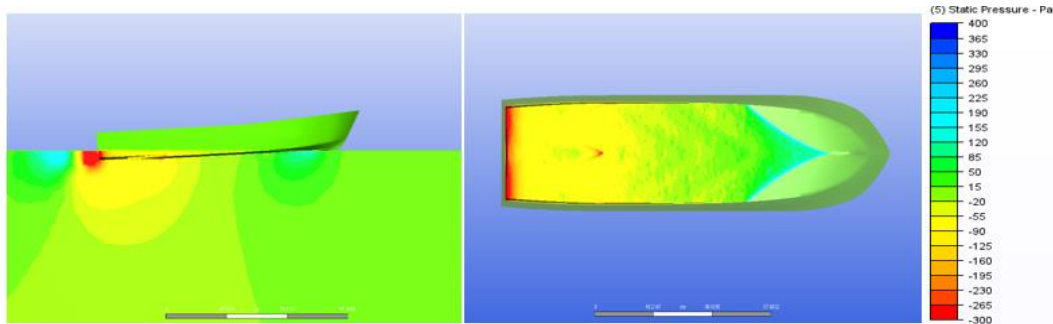


Pola aliran yang terjadi di buritan model berdasarkan *velocity magnitude* model kapal tiga *stepped* W kecepatan 4.115 m/s dengan trim 4.974°

Lampiran 4. Visualisasi Static Preassure untuk Semua Kondisi

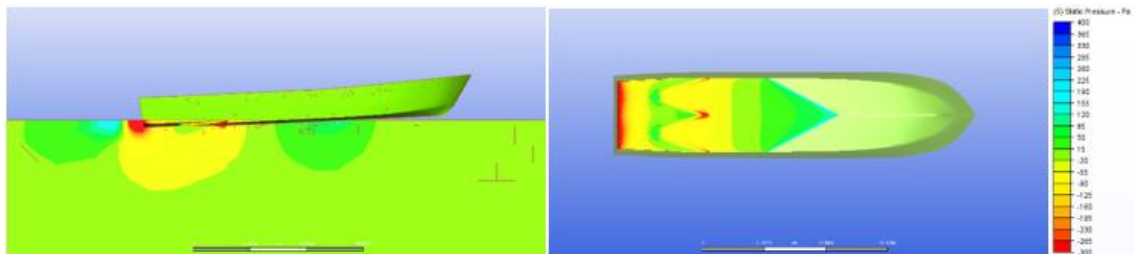
1. Visualisasi *Static Preassure* pada Model Kapal Satu Stepped W

- Kecepatan 1.838 m/s dengan trim 2.579°



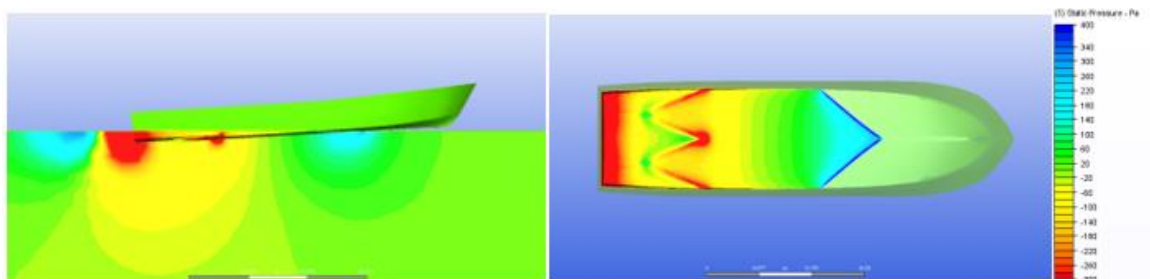
Visualisasi *static preasure* dan luas bidang basah model kapal dua stepped W kecepatan 1.838 m/s dengan trim 2.579°

- Kecepatan 1.866 m/s dengan trim 2.590°



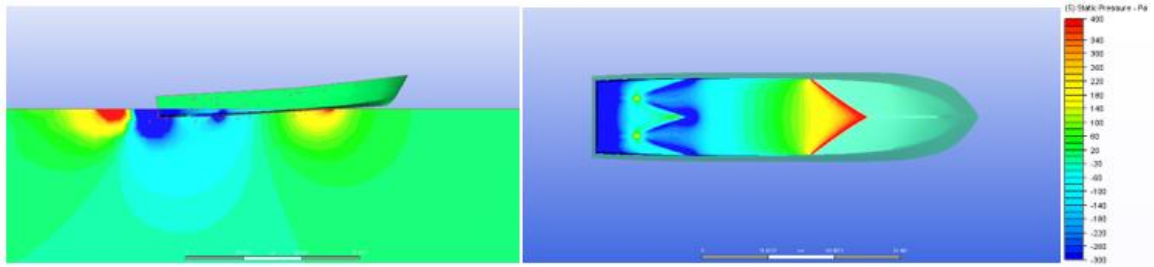
Visualisasi *static preasure* dan luas bidang basah model kapal dua stepped W kecepatan 1.866 m/s dengan trim 2.590°

- Kecepatan 2.545 m/s dengan trim 3.434°



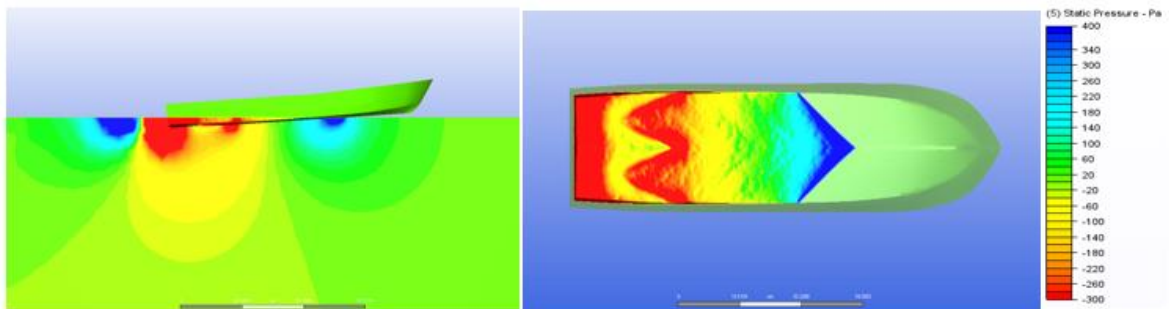
Visualisasi *static preasure* dan luas bidang basah model kapal dua stepped W kecepatan 2.545 m/s dengan trim 3.434°

- **Kecepatan 2.985 m/s dengan trim 3.558°**



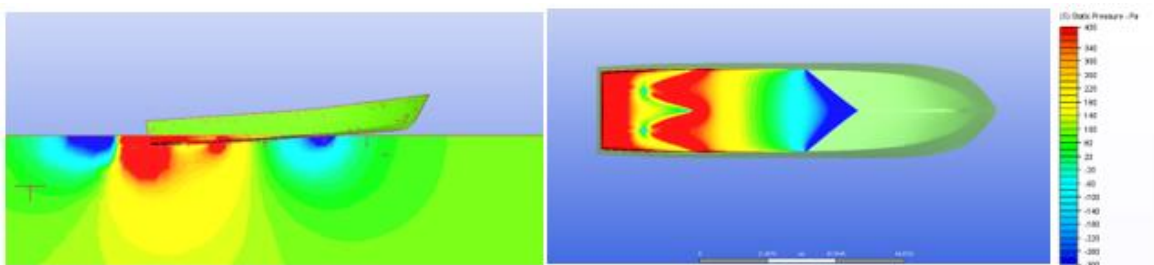
Visualisasi *static pressure* dan luas bidang basah model kapal dua stepped W kecepatan 2.985 m/s dengan trim 3.558°

- **Kecepatan 3.175 m/s dengan trim 3.906°**



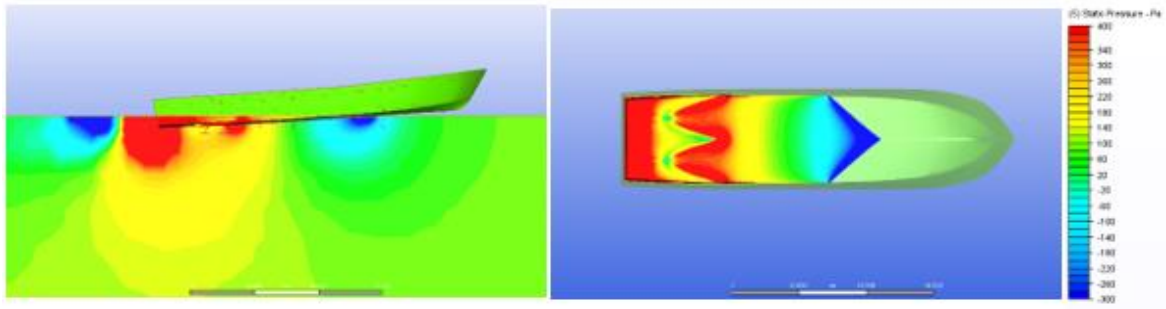
Visualisasi *static pressure* dan luas bidang basah model kapal dua stepped W kecepatan 3.175 m/s dengan trim 3.906°

- **Kecepatan 3.311 m/s dengan trim 3.955°**



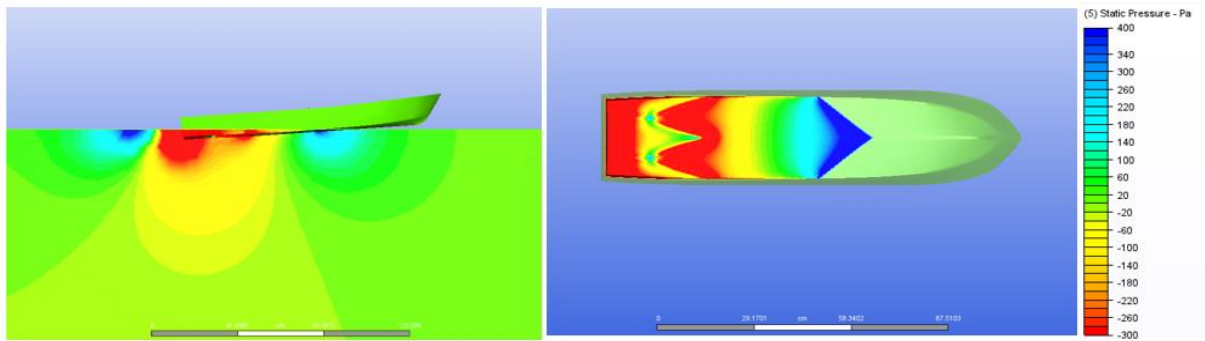
Visualisasi *static pressure* dan luas bidang basah model kapal dua stepped W kecepatan 3.311 m/s dengan trim 3.955°

- **Kecepatan 3.460 m/s dengan trim 4.002°**



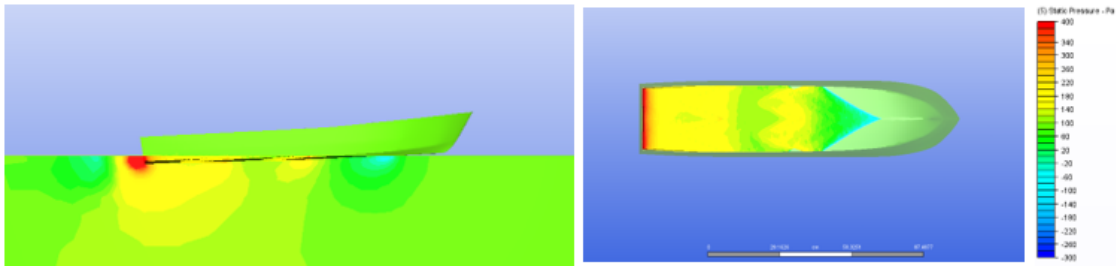
Visualisasi *static pressure* dan luas bidang basah model kapal dua stepped
W kecepatan 3.460 m/s dengan trim 4.002°

- **Kecepatan 3.546 m/s dengan trim 4.066°**



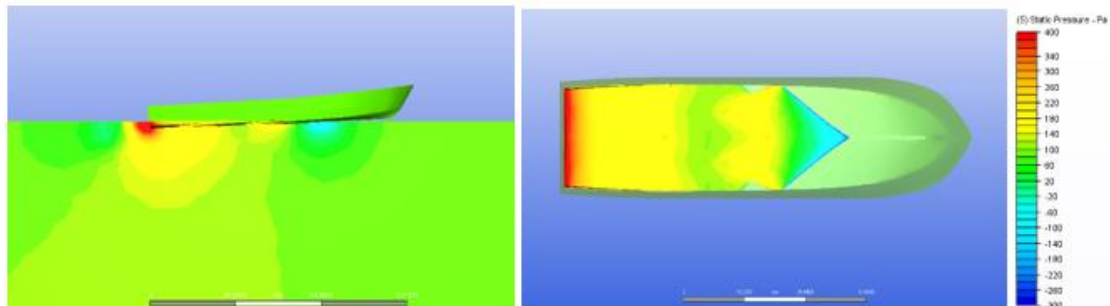
Visualisasi *static pressure* dan luas bidang basah model kapal dua
stepped W kecepatan 3.546 m/s dengan trim 4.066°

2. Visualisasi *Static Preassure* pada Model Kapal Dua Stepped W
 - Kecepatan 1.795 m/s dengan trim 2.873°



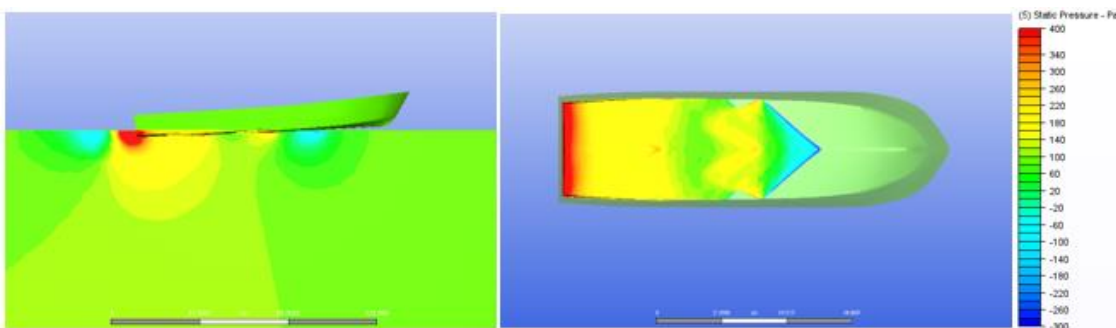
Visualisasi *static preasure* dan luas bidang basah model kapal dua stepped W kecepatan 1.795 m/s dengan trim 2.873°

- Kecepatan 1.898 m/s dengan trim 3.154°



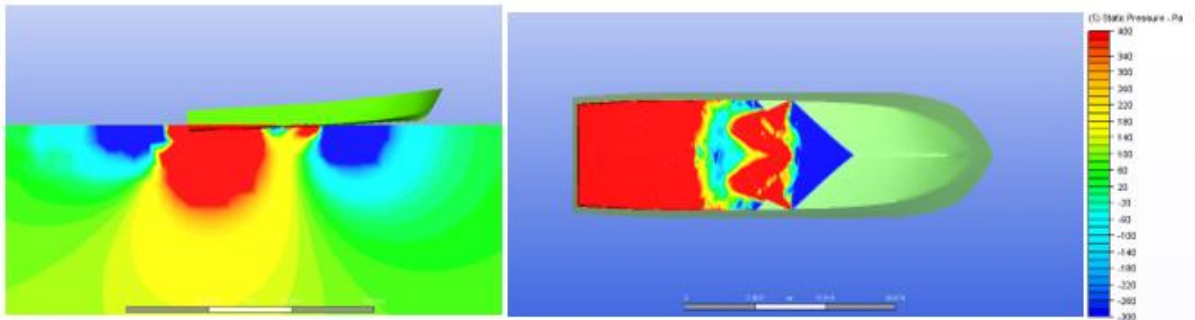
Visualisasi *static preasure* dan luas bidang basah model kapal dua stepped W kecepatan 1.898 m/s dengan trim 3.154°

- Kecepatan 2.066 m/s dengan trim 3.430°



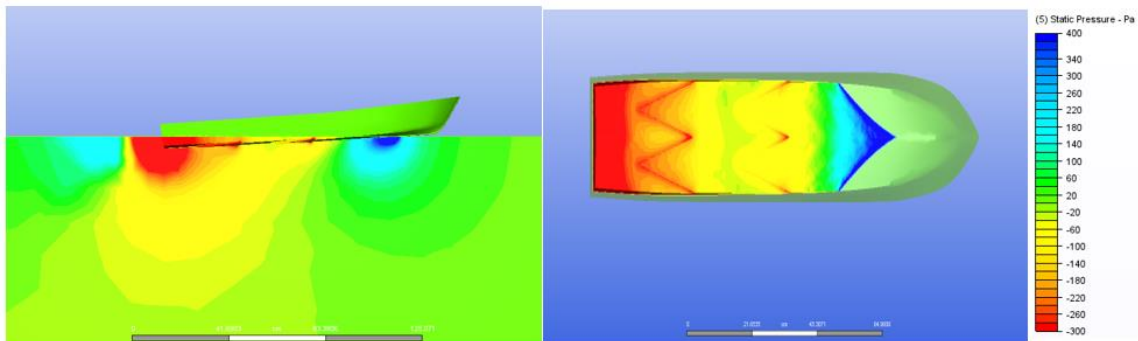
Visualisasi *static preasure* dan luas bidang basah model kapal dua stepped W kecepatan 2.066 m/s dengan trim 3.430°

- **Kecepatan 3.342 m/s dengan trim 3.522°**



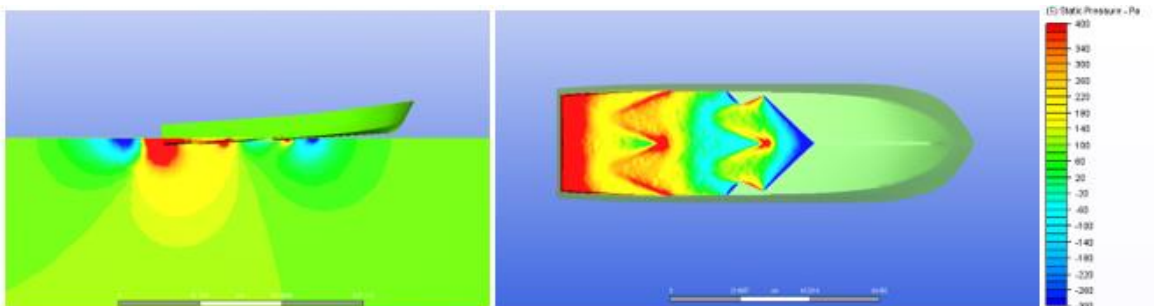
Visualisasi *static pressure* dan luas bidang basah model kapal dua stepped
W kecepatan 3.342 m/s dengan trim 3.522°

- **Kecepatan 2.793 m/s dengan trim 3.831°**



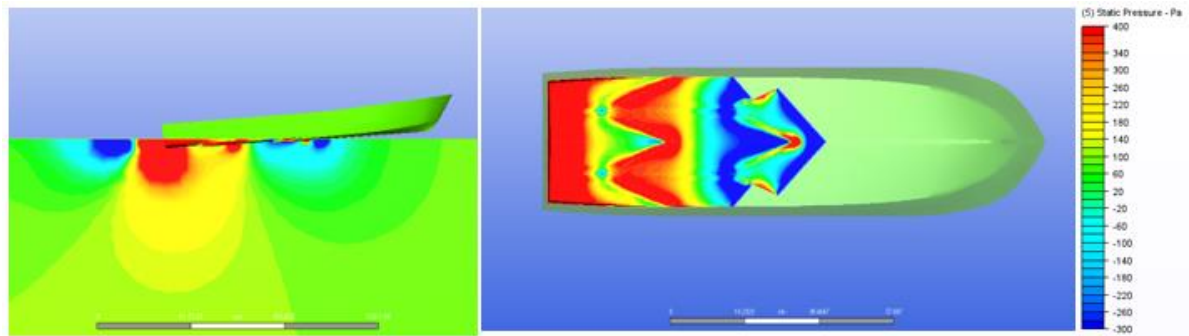
Visualisasi *static pressure* dan luas bidang basah model kapal dua stepped
W kecepatan 2.793 m/s dengan trim 3.831°

- **Kecepatan 2.950 m/s dengan trim 3.975°**



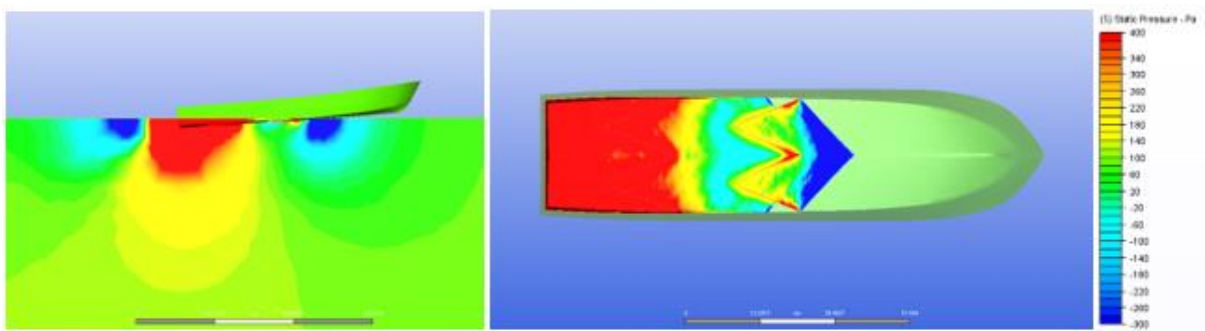
Visualisasi *static pressure* dan luas bidang basah model kapal dua stepped
W kecepatan 2.950 m/s dengan trim 3.975°

- **Kecepatan 3.802 m/s dengan trim 4.453°**



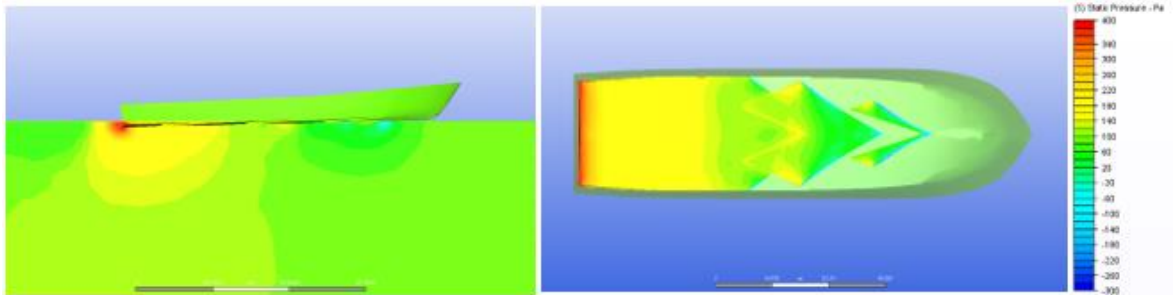
Visualisasi *static preasure* dan luas bidang basah model kapal dua stepped
W kecepatan 3.802 m/s dengan trim 4.453°

- **Kecepatan 4 m/s dengan trim 4.839°**



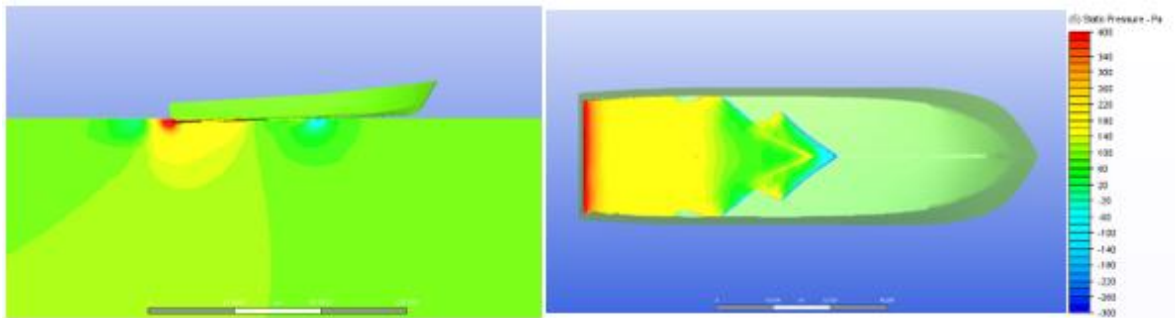
Visualisasi *static preasure* dan luas bidang basah model kapal dua stepped
W kecepatan 4 m/s dengan trim 4.839°

3. Visualisasi *Static Preasure* pada Model Kapal Tiga Stepped W
 - Kecepatan 1.835 m/s dengan trim 2.819°



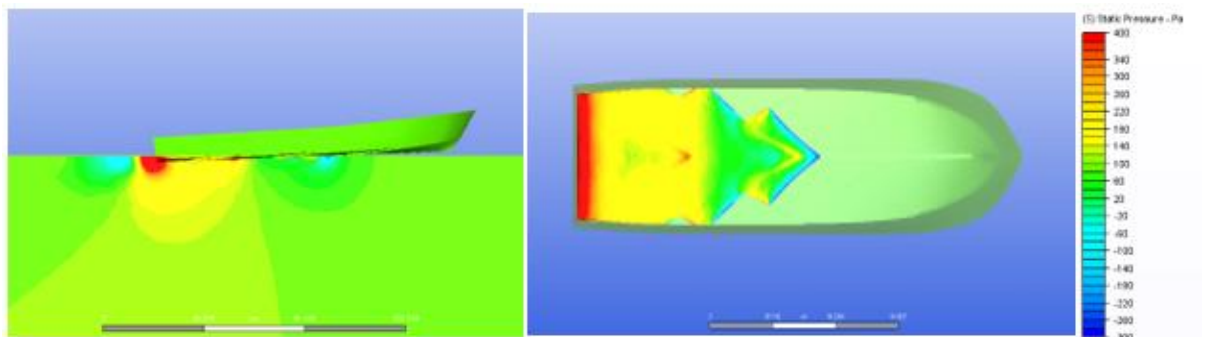
Visualisasi *static preasure* dan luas bidang basah model kapal tiga stepped W kecepatan 1.835 m/s dengan trim 2.819°

- Kecepatan 1.859 m/s dengan trim 3.256°



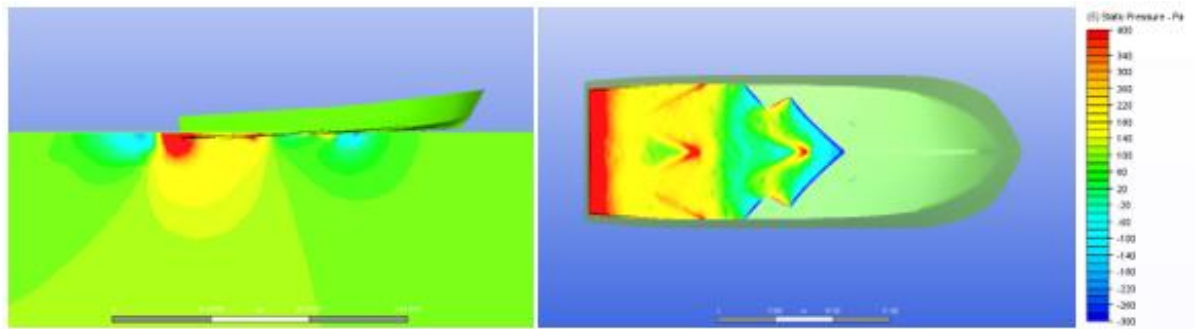
Visualisasi *static preasure* dan luas bidang basah model kapal tiga stepped W kecepatan 1.895 m/s dengan trim 3.256°

- Kecepatan 2.146 m/s dengan trim 3.402°



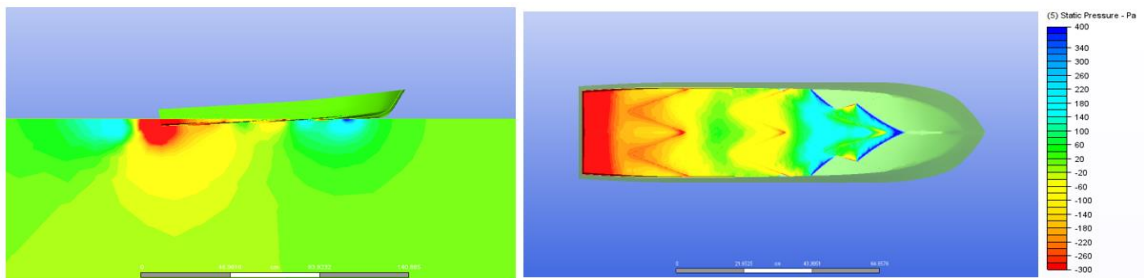
Visualisasi *static preasure* dan luas bidang basah model kapal tiga stepped W kecepatan 2.146 m/s dengan trim 3.402°

- **Kecepatan 2.558 m/s dengan trim 3.580°**



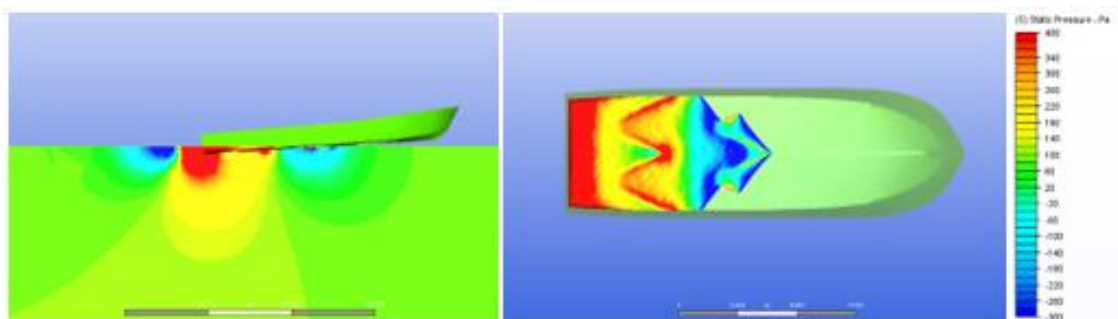
Visualisasi *static preasure* dan luas bidang basah model kapal tiga stepped
W kecepatan 2.558 m/s dengan trim 3.580°

- **Kecepatan 2.740 m/s dengan trim 3.655°**



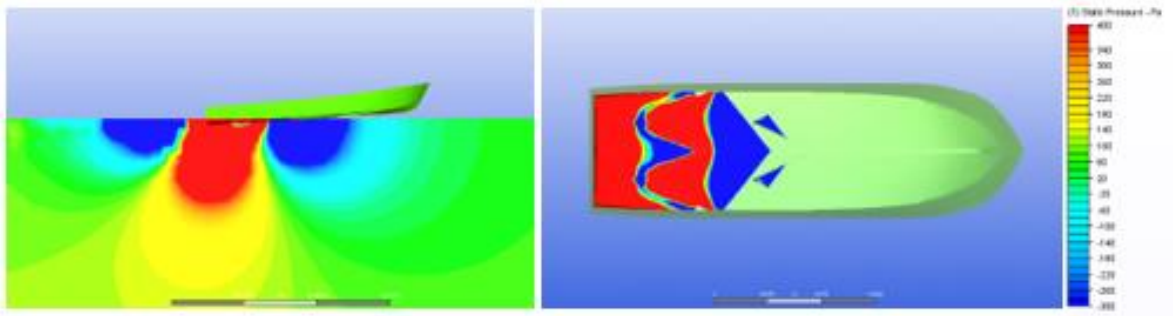
Visualisasi *static preasure* dan luas bidang basah model kapal tiga stepped
W kecepatan 2.740 m/s dengan trim 3.655°

- **Kecepatan 3.175 m/s dengan trim 4.699°**



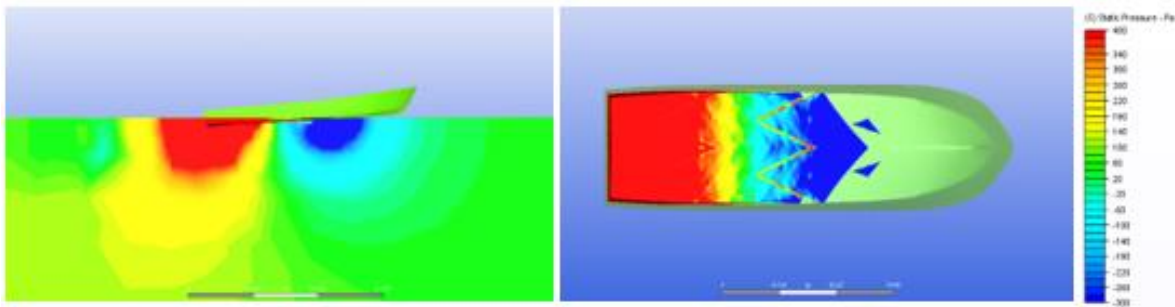
Visualisasi *static preasure* dan luas bidang basah model kapal tiga stepped
W kecepatan 3.175 m/s dengan trim 4.699°

- **Kecepatan 3.367 m/s dengan trim 4.802°**



Visualisasi *static pressure* dan luas bidang basah model kapal tiga stepped
W kecepatan 3.367 m/s dengan trim 4.802°

- **Kecepatan 4.115 m/s dengan trim 4.974°**



Visualisasi *static pressure* dan luas bidang basah model kapal tiga stepped
W kecepatan 4.115 m/s dengan trim 4.974°

Lampiran 5. Hasil Perhitungan Wall Calculator Tahanan Model Kapal

1 Stepped W Deadrise Angle 5°

KECEPATAN 1.838 m/s

TRIM 2.579°

Summary

Total area	4968.310	cm ²	
TOTAL FX	-2.979	Newton	
TOTAL FY	0.008	Newton	
TOTAL FZ	-8.761	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	328.673	173.443	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	1717.580	173.113	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	1723.540	328.659	cm

KECEPATAN 1.866 m/s

TRIM 2.590°

Summary

Total area	3481.170	cm ²	
TOTAL FX	-3.100	Newton	
TOTAL FY	-0.001	Newton	
TOTAL FZ	-5.427	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	327.490	173.979	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	1643.870	174.48	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	1718.510	327.546	cm

KECEPATAN 2.545 m/s

TRIM 3.434°

Summary

Total area	4234.860	cm ²	
TOTAL FX	-7.629	Newton	
TOTAL FY	-0.024	Newton	
TOTAL FZ	-11.732	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	328.547	173.322	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	1720.980	172.231	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	1707.850	328.556	cm

KECEPATAN 2.985 m/s

TRIM 3.558°

Summary

Total area	4486.160	cm ²	
TOTAL FX	-12.203	Newton	
TOTAL FY	-0.099	Newton	
TOTAL FZ	-18.070	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	326.640	173.134	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	1725.490	172.736	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	1708.150	326.717	cm

KECEPATAN 3.175 m/s

TRIM 3.906°

Summary

Total area	4189.730	cm ²	
TOTAL FX	-14.321	Newton	
TOTAL FY	0.061	Newton	
TOTAL FZ	-23.240	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	326.956	173.134	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	1737.090	173.226	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	1716.910	326.986	cm

KECEPATAN 3.311 m/s

TRIM 3.955°

Summary

Total area	4195.100	cm ²	
TOTAL FX	-16.031	Newton	
TOTAL FY	-0.010	Newton	
TOTAL FZ	-20.410	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	326.669	173.105	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	1711.390	168.346	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	1703.080	326.696	cm

KECEPATAN 3.460 m/s

TRIM 4.002°

Summary

Total area	4147.780	cm ²	
TOTAL FX	-16.940	Newton	
TOTAL FY	-0.105	Newton	
TOTAL FZ	-21.920	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	327.329	173.104	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	1725.140	173.066	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	1704.050	327.404	cm

KECEPATAN 3.546 m/s

TRIM 4.066°

Summary

Total area	4103.130	cm ²	
TOTAL FX	-17.506	Newton	
TOTAL FY	-0.175	Newton	
TOTAL FZ	-22.687	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	315.235	173.102	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	1755.510	172.686	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	1733.060	315.288	cm

2 Stepped W Deadrise Angle 5°

KECEPATAN 1.795 m/s

TRIM 2.873°

Summary

Total area	4693.910	cm^2	
TOTAL FX	-2.255	Newton	
TOTAL FY	0.001	Newton	
TOTAL FZ	-8.420	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	243.036	173.774	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	1157.040	177.098	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	1106.210	243.082	cm

KECEPATAN 1.898 m/s

TRIM 3.154°

Summary

Total area	4388.960	cm^2	
TOTAL FX	-2.471	Newton	
TOTAL FY	0.005	Newton	
TOTAL FZ	-10.935	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	238.667	173.745	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	1137.230	174.097	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	1107.940	238.678	cm

KECEPATAN 2.066 m/s

TRIM 3.430°

Summary

Total area	4240.170	cm ²	
TOTAL FX	-3.168	Newton	
TOTAL FY	0.000	Newton	
TOTAL FZ	-10.962	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	243.008	173.705	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	1595.670	149.609	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	1103.220	243.044	cm

KECEPATAN 2.342 m/s

TRIM 3.522°

Summary

Total area	4251.200	cm ²	
TOTAL FX	-4.604	Newton	
TOTAL FY	-0.034	Newton	
TOTAL FZ	-13.701	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	243.026	173.631	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	1103.270	173.165	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	1100.160	243.032	cm

KECEPATAN 2.793 m/s

TRIM 3.831°

Summary

Total area	5315.300	cm ²	
TOTAL FX	-9.168	Newton	
TOTAL FY	-0.056	Newton	
TOTAL FZ	-26.857	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	243.565	173.05	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	1102.930	172.551	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	1099.930	243.604	cm

KECEPATAN 2.950 m/s

TRIM 3.975°

Summary

Total area	3915.530	cm ²	
TOTAL FX	-10.610	Newton	
TOTAL FY	-0.142	Newton	
TOTAL FZ	-16.388	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	242.507	173.515	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	1108.590	173.384	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	1089.570	242.633	cm

KECEPATAN 3.802 m/s

TRIM 4.453°

Summary

Total area	3549.850	cm ²	
TOTAL FX	-18.420	Newton	
TOTAL FY	0.074	Newton	
TOTAL FZ	-17.746	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	242.633	173.501	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	1102.260	173.53	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	1072.200	242.655	cm

KECEPATAN 4 m/s

TRIM 4.839°

Summary

Total area	4228.170	cm ²	
TOTAL FX	-20.065	Newton	
TOTAL FY	-0.030	Newton	
TOTAL FZ	-39.417	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	242.419	173.081	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	1086.920	172.032	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	1092.140	242.425	cm

3 Stepped W Deadrise Angle 5°

KECEPATAN 1.835 m/s

TRIM 2.819°

Summary

Total area	4163.740	cm^2	
TOTAL FX	-1.577	Newton	
TOTAL FY	0.001	Newton	
TOTAL FZ	-8.252	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	521.369	174.062	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	4020.130	174.987	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	3975.250	521.398	cm

KECEPATAN 1.859 m/s

TRIM 3.256°

Summary

Total area	3071.900	cm^2	
TOTAL FX	-1.653	Newton	
TOTAL FY	0.002	Newton	
TOTAL FZ	-7.337	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	521.409	174.127	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	3980.130	174.783	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	3974.690	521.405	cm

KECEPATAN 2.146 m/s

TRIM 3.402°

Summary

Total area	2981.050	cm^2	
TOTAL FX	-2.818	Newton	
TOTAL FY	0.006	Newton	
TOTAL FZ	-8.544	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	521.734	174.088	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	3995.250	174.493	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	3970.650	521.693	cm

KECEPATAN 2.558 m/s

TRIM 3.580°

Summary

Total area	3580.170	cm^2	
TOTAL FX	-5.318	Newton	
TOTAL FY	-0.013	Newton	
TOTAL FZ	-11.352	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	523.010	173.837	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	4026.710	174.092	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	3964.740	523.076	cm

KECEPATAN 2.740 m/s

TRIM 3.655°

Summary

Total area	5085.630	cm^2	
TOTAL FX	-7.357	Newton	
TOTAL FY	0.005	Newton	
TOTAL FZ	-20.439	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	524.642	173.396	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	3932.610	171.279	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	3964.870	524.667	cm

KECEPATAN 3.175 m/s

TRIM 4.699°

Summary

Total area	3098.030	cm ²	
TOTAL FX	-11.730	Newton	
TOTAL FY	-0.025	Newton	
TOTAL FZ	-13.739	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	521.105	173.599	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	4027.820	173.843	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	3949.440	521.158	cm

KECEPATAN 3.367 m/s

TRIM 4.802°

Summary

Total area	2671.450	cm ²	
TOTAL FX	-13.405	Newton	
TOTAL FY	-0.014	Newton	
TOTAL FZ	-12.902	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	520.584	173.714	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	3947.710	172.144	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	3950.670	520.56	cm

KECEPATAN 4.115 m/s

TRIM 4.974°

Summary

Total area	4553.130	cm ²	
TOTAL FX	-24.568	Newton	
TOTAL FY	-0.110	Newton	
TOTAL FZ	-18.519	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	521.587	172.927	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	4039.930	173.834	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	3867.350	521.62	cm

Lampiran 6. Prediksi Tahanan Model Dengan *Maxsurf Resistance*

Nilai Tahanan Model *Deadrise Angle* 5 Derajat Dan 1 Stepped W Pada *Maxsurf*

Resistance

Kecepatan (m/s)	Kondisi Trim (Derajat)	Luas Bidang Basah (m ²)	Froude Number Volume	Tahanan total (N)
1.838	2.579	0.217	1.539	17.640
1.866	2.590	0.217	1.561	17.990
2.545	3.434	0.219	2.044	30.080
2.985	3.558	0.236	2.339	36.810
3.175	3.906	0.220	2.502	38.310
3.311	3.955	0.217	2.617	38.610
3.460	4.002	0.215	2.740	39.000
3.546	4.066	0.216	2.813	39.220

Sumber : As'adi (2022)

Nilai Tahanan Model *Deadrise Angle* 5 Derajat Dan 2 Stepped W Pada *Maxsurf*

Resistance

Kecepatan (m/s)	Kondisi Trim (Derajat)	Luas Bidang Basah (m ²)	Froude Number Volume	Tahanan total (N)
1.795	2.873	0.216	1.562	14.080
1.898	3.154	0.206	1.661	15.080
2.066	3.430	0.200	1.781	17.900
2.342	3.552	0.214	1.971	22.020
2.793	3.831	0.206	2.351	25.050
2.950	3.975	0.197	2.495	25.540
3.802	4.453	0.184	3.254	27.260
4.000	4.839	0.173	3.440	27.600

Sumber : As'adi (2022)

Nilai Tahanan Model *Deadrise Angle* 5 Derajat Dan 3 Stepped W Pada *Maxsurf*

Resistance

Kecepatan (m/s)	Kondisi Trim (Derajat)	Luas Bidang Basah (m ²)	Froude Number Volume	Tahanan total (N)
1.835	2.819	0.147	1.843	6.900
1.859	3.256	0.134	1.870	7.830
2.146	3.402	0.157	2.039	11.590
2.558	3.580	0.188	2.266	17.630
2.740	3.655	0.186	2.418	18.810
3.175	4.699	0.144	2.889	19.910
3.367	4.802	0.139	3.080	20.090
4.115	4.974	0.133	3.794	20.360

Sumber : As'adi (2022)

Lampiran 7. Penentuan Skala Model

Penentuan Skala dilakukan untuk menghindari terjadinya ombak pada dinding tangka atau yang disebut *blockage effect* dimana ukuran model harus disesuaikan dengan ukuran tangka serta tinggi air dalam tangki dengan sarat model. Menurut harvald , penentuan lebar model (B_m) adalah sebagai berikut:

$$B_m < 1/10 B \text{ Tangki}$$

Diketahui:

$$B \text{ tangki} = 3.54 \text{ m}$$

$$= \frac{1}{10} \times 3.54 \text{ m}$$

$$= 0.354 \text{ m}$$

Maka lebar model yang digunakan supaya tidak menimbulkan *blockage effect* dan dapat digunakan untuk pengujian model di towing tank yaitu:

$$B_m < 0.354 \text{ m}$$

Berdasarkan perhitungan dari persamaan diatas, maka penentuan skala model kapal dapat ditentukan melalui table berikut:

Bs (m)	Skala	Bm (m)
4.5	1:10	0.45
4.5	1:15	0.30
4.5	1:20	0.23
4.5	1:25	0.18

Dari tabel diatas ukuran lebar model kapal maksimal yang memenuhi kriteria yaitu 0.30 m sehingga skala yang digunakan untuk ukuran model kapal yaitu 1:15.