

## DAFTAR PUSTAKA

- Arwini, 2018. "*Studi Pengaruh Perubahan Bentuk Lambung Kapal Feri Terhadap Kecepatan Kapal*". Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, 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
- Blocken , B, Ted Stathopoulos, Jan Carmeliet. 2007, *CFD simulation of the atmospheric boundary layer : wall function problems* : Netherlands
- Garland, W. R. (2010). *Stepped planing hull investigation*. United States Naval Academy.
- Harvald, A, 1988. "*Tahanan dan Propulsi Kapal.*" Airlangga University Press, Surabaya.
- 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.
- [https://id.wikipedia.org/wiki/High-speed\\_craft](https://id.wikipedia.org/wiki/High-speed_craft) diakses pada 04 April 2020
- Nugraha, A.K, Samuel, & iqbal, M. (2017), Analisa Peningkatan Performa Hambatan Kapal Katamaran MV. Laganbar menggunakan Centerbulb dan Bulbous Bow dengan Metode Computational Fluid Dynamic (CFD). *Jurnal Teknik Perkapalan Universitas Diponegoro :Semarang*
- Pranatal, Erifive, 2020. "*Pengaruh Sudut Deadrise Terhadap Tahanan Planning Hull*". Institut Teknologi Adhi Tama. Surabaya.
- Rosmani, Muhammad, A, H., & Algan, M. (2013). Prediksi Tahanan Kapal Cepat Dolphin Dengan Metode Eksperimen. *Jurnal Teknik Universitas Hasanuddin: Makassar*.
- Rahman Fachreza, 2020. "*Studi Tahanan Berbagai Variasi Bentuk Steppe Semi Planning Hull*" Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Makassar.

Sandiary, dkk (2019). *Besarnya Hambatan Kapal Dengan Sudut Step Hull Diatas 180<sup>0</sup> 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

### 2.1 Statistik mesh model kapal satu stepped U

Statistik *mesh* model kapal satu *stepped* U dengan kecepatan 2.169 m/s dengan trim 1.588°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	138845	486392
2	solide	202185	1146341
Total		341030	1632733

Statistik *mesh* model kapal satu *stepped* U dengan kecepatan 2.278 m/s dengan trim 1.777°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	96719	361106
2	solide	137634	74380
total		234553	1103486

Statistik *mesh* model kapal satu *stepped* U dengan kecepatan 2.421 m/s dengan trim 1.781°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	96441	359324
2	solide	138216	745053
total		234657	1104377

Statistik *mesh* model kapal satu *stepped* U dengan kecepatan 2.703 m/s dengan trim 2.769°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	88416	315977
2	solide	145094	787857
total		233510	1103834

Statistik *mesh* model kapal satu *stepped* U dengan kecepatan 2.874 m/s dengan trim 2.866°

no	nama	jumlah	
		nodes	element
1	fluid	102614	347785
2	solide	155101	855112
total		257715	1202897

Statistik *mesh* model kapal satu *stepped* U dengan kecepatan 3.04 m/s dengan trim 3.657°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	108067	384099
2	solide	191309	1035768
total		2993766	1419867

Statistik *mesh* model kapal satu *stepped* U dengan kecepatan 3.348m/s dengan trim 3.986°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	105989	382787
2	solide	189299	1023229
total		295288	1406016

Statistik *mesh* model kapal satu *stepped* U dengan kecepatan 4.808 m/s dengan trim 4.031°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	96278	367267
2	solide	153362	818963
total		249640	1186230

## 2.2 Statistik mesh model kapal dua stepped U

Statistik *mesh* model kapal dua *stepped* U dengan kecepatan 1.919 m/s dengan trim 1.701°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	148986	528565
2	solide	171881	1009137
total		320867	1537702

Statistik *mesh* model kapal dua *stepped* U dengan kecepatan 2.282 m/s dengan trim 2.374°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	148986	528565
2	solide	171881	1009137
total		320867	1537702

Statistik *mesh* model kapal dua *stepped* U dengan kecepatan 2.439 m/s dengan trim 2.99°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	133810	481181
2	solide	160530	928156
total		294340	1409337

Statistik *mesh* model kapal dua *stepped* U dengan kecepatan 2.857 m/s dengan trim 3.301°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	114301	411315
2	solide	117158	1012148
total		291459	1423463

Statistik *mesh* model kapal dua *stepped* U dengan kecepatan 3.154 m/s dengan trim 3.481°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	109109	292687
2	solide	146176	831500
total		255285	1225187

Statistik *mesh* model kapal dua *stepped* U dengan kecepatan 3.534 m/s dengan trim 3.544°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	86998	322280
2	solide	132342	733416
total		219340	1055696

Statistik *mesh* model kapal dua *stepped* U dengan kecepatan 4.272m/s dengan trim 4.265°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	79728	294030
2	solide	124514	682080
total		204242	976110

Statistik *mesh* model kapal dua *stepped* U dengan kecepatan 4.608 m/s dengan trim 4.466°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	91298	327012
2	solide	163736	885752
total		255035	1212764



### 2.3 Statistik mesh model kapal tiga stepped U

Statistik *mesh* model kapal tiga *stepped* U dengan kecepatan 2.494 m/s dengan trim 2.678°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	141596	499037
2	solide	179836	1032237
total		321432	1531274

Statistik *mesh* model kapal tiga *stepped* U dengan kecepatan 2.618 m/s dengan trim 2.939°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	105478	377453
2	solide	155455	866027
total		260933	1243480

Statistik *mesh* model kapal tiga *stepped* U dengan kecepatan 2.833 m/s dengan trim 3.254°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	87967	315597
2	solide	157901	861835
total		245868	1177432

Statistik *mesh* model kapal tiga *stepped* U dengan kecepatan 3.546 m/s dengan trim 3.822°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	101008	360017
2	solide	152944	851926
total		253952	1211943

Statistik *mesh* model kapal tiga *stepped* U dengan kecepatan 3.69 m/s dengan trim 3.895°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	105867	376652
2	solide	162680	912704
total		268547	1289356

Statistik *mesh* model kapal tiga *stepped* U dengan kecepatan 4.098 m/s dengan trim 4.177°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	80127	289030
2	solide	148879	811542
total		229006	1100572

Statistik *mesh* model kapal tiga *stepped* U dengan kecepatan 5.236 m/s dengan trim 4.667°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	72081	260741
2	solide	136482	737811
total		208563	998552

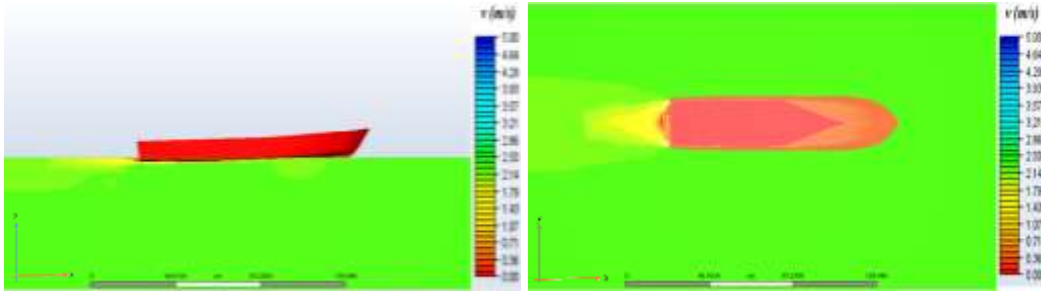
Statistik *mesh* model kapal tiga *stepped* U dengan kecepatan 6.098 m/s dengan trim 4.99°

No	Nama	Jumlah	
		Nodes	Element
1	fluid	339855	1616312
2	solide	118007	621904
total		457862	2238216

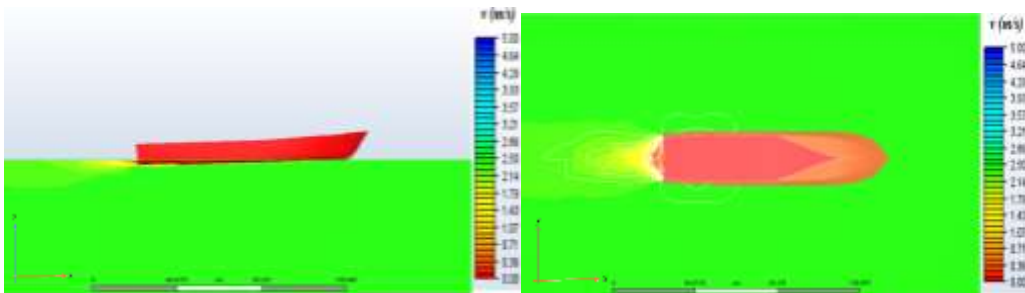
### Lampiran 3. Gambar visualisasi velocity magnitude

#### 3.1 Gambar visualisasi velocity magnitude pada model kapal satu stepped U

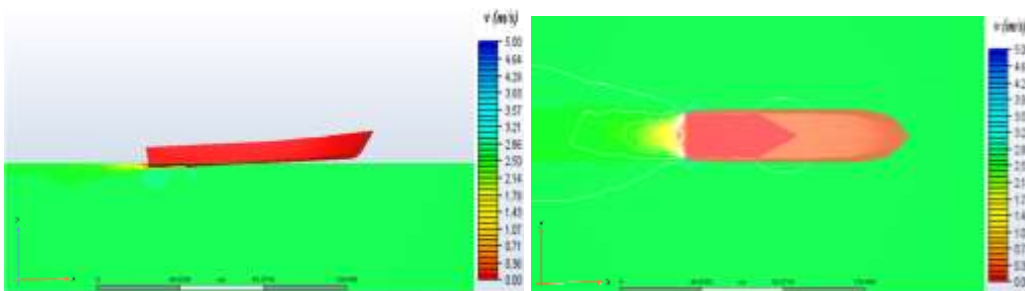
- Kecepatan 2.278 m/s dengan trim 1.777°



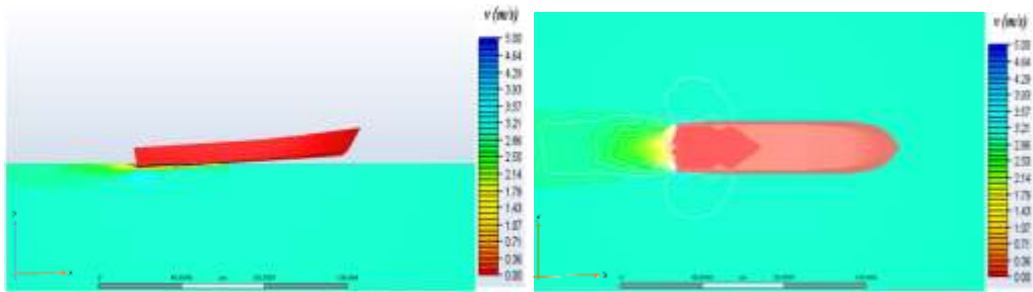
- Kecepatan 2.421 m/s dengan trim 1.781°



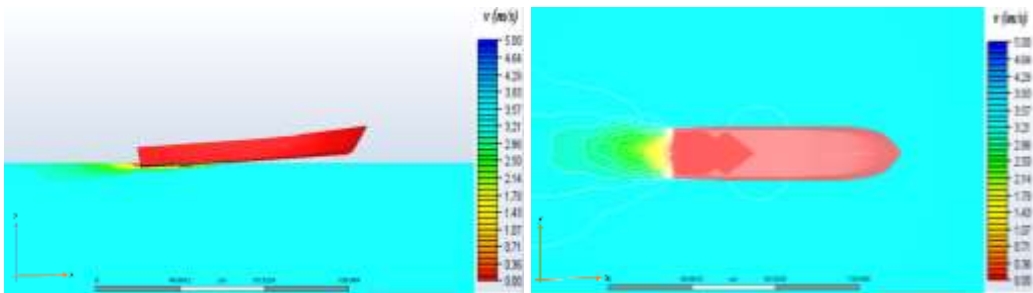
- Kecepatan 2.769 m/s dengan trim 2.703°



- Kecepatan 3.04 m/s dengan trim 3.657°

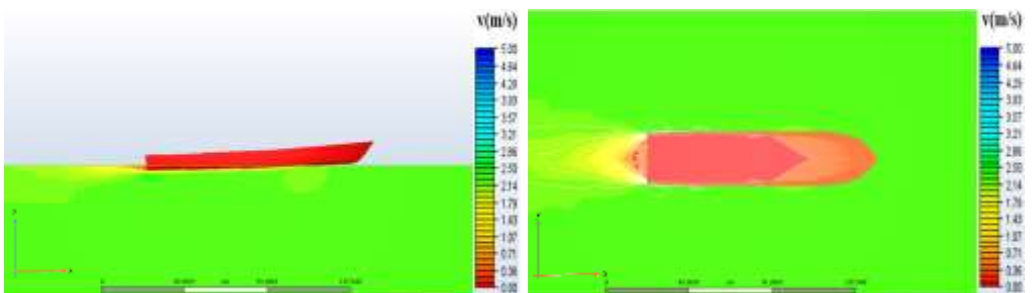


- Kecepatan 3.348 m/s dengan trim 3.986°

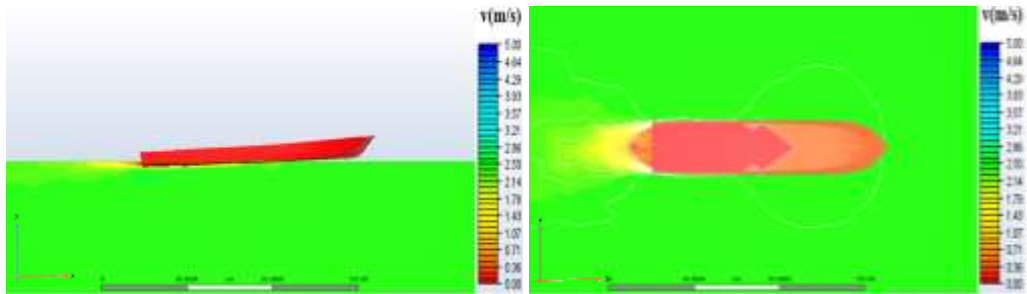


Gambar *visualisasi velocity magnitude* pada model kapal satu stepped U

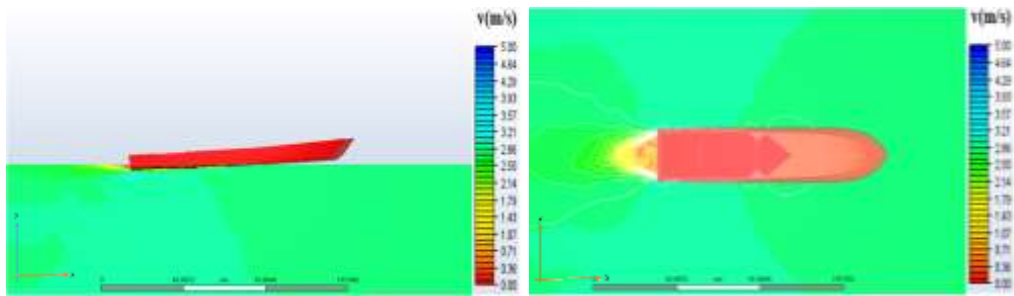
- Kecepatan 2.282 m/s dengan trim 2.374°



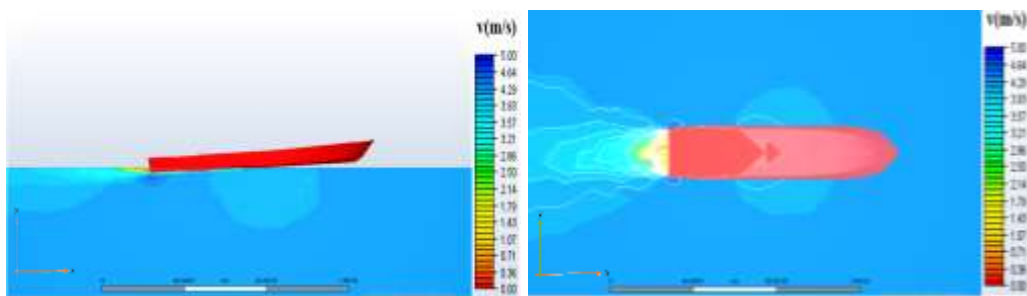
- Kecepatan 2.439 m/s dengan trim 2.99°



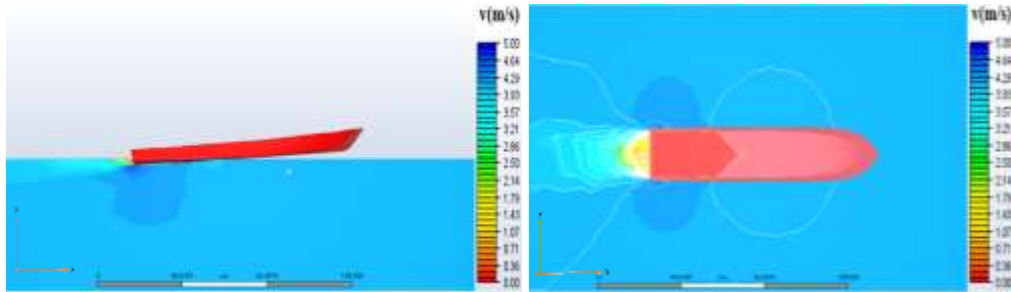
- Kecepatan 2.857 m/s dengan trim 3.301°



- Kecepatan 3.534 m/s dengan trim 3.544°

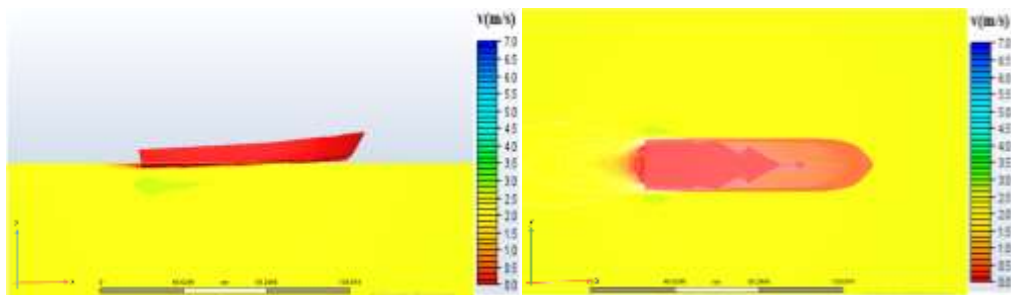


- Kecepatan 4.272 m/s dengan trim 4.265°

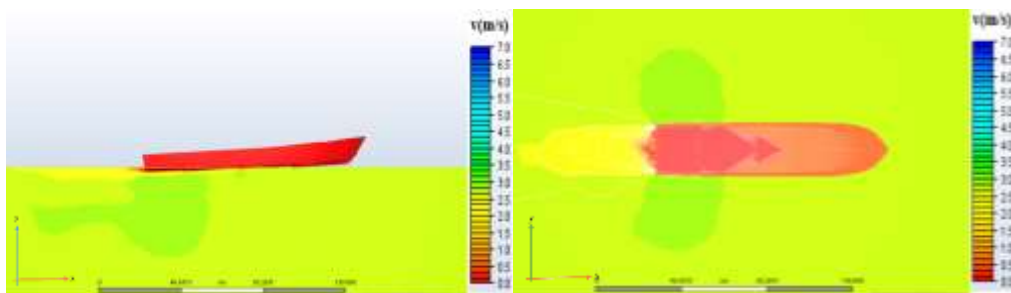


**Gambar visualisasi velocity magnitude pada model kapal satu stepped U**

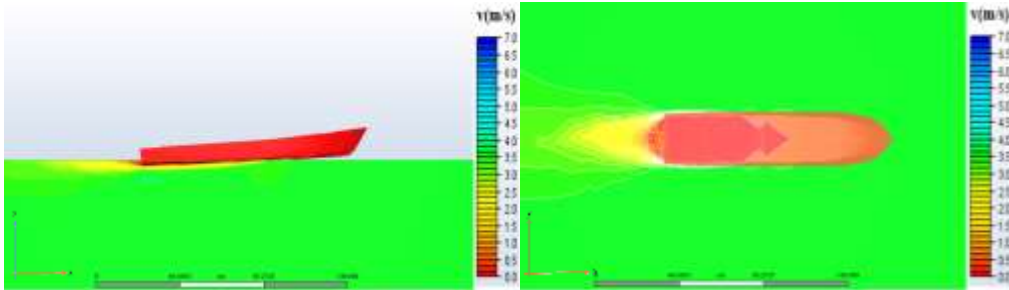
- Kecepatan 2.618 m/s dengan trim 2.939°



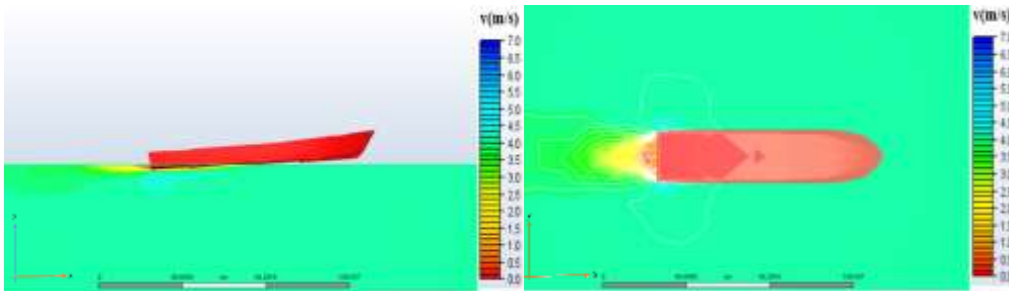
- Kecepatan 2.833 m/s dengan trim 3.254°



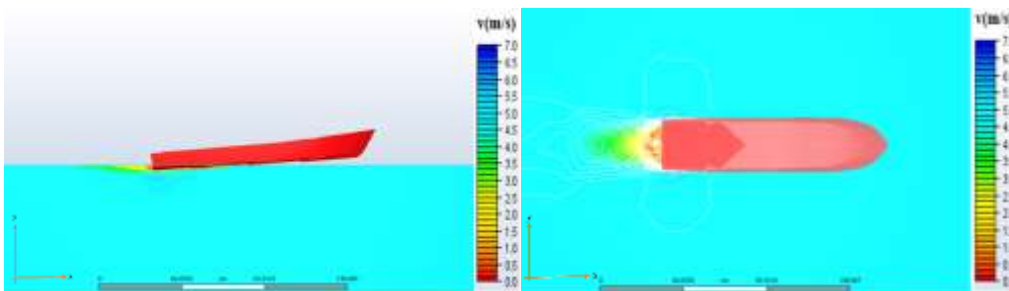
- Kecepatan 3.546 m/s dengan trim 3.822°



- Kecepatan 4.098 m/s dengan trim 4.177°



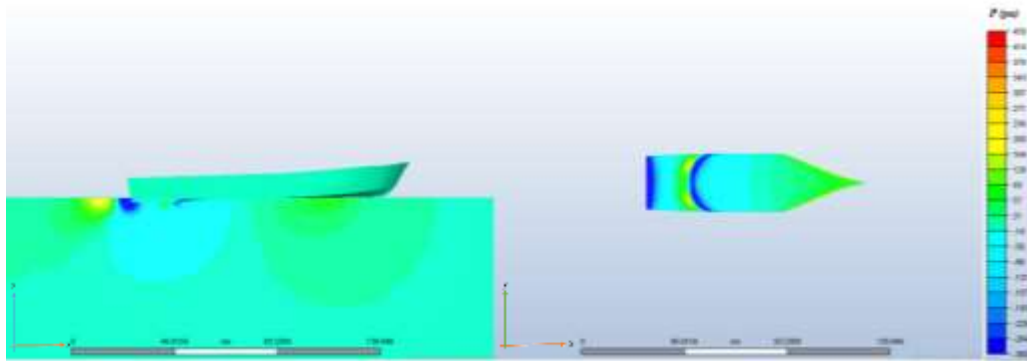
- Kecepatan 5.236 m/s dengan trim 4.667°



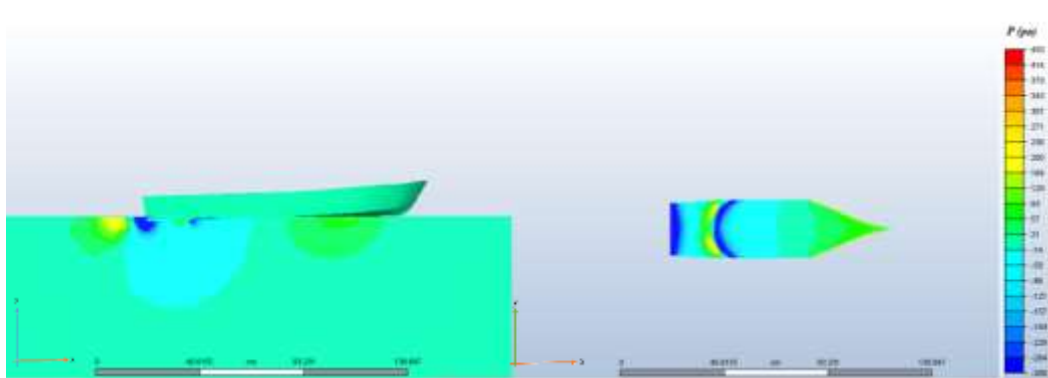
**Lampiran 4. Gambar visualisasi static pressure**

**Gambar visualisasi static pressure pada model kapal satu stepped U**

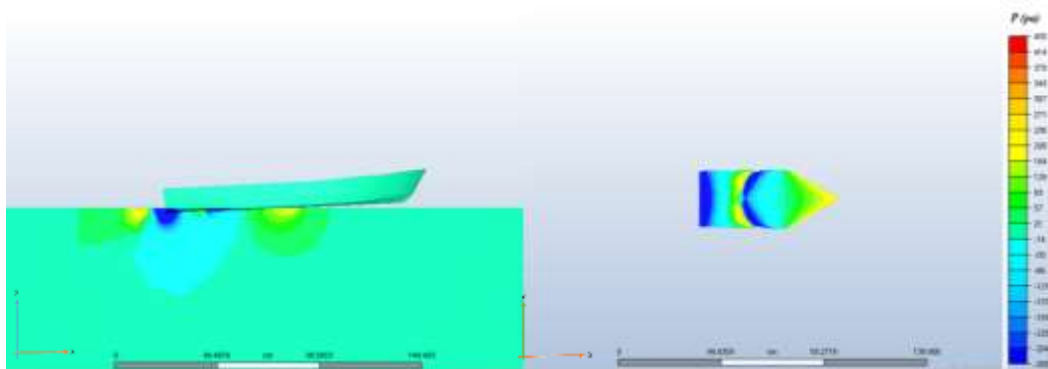
- Kecepatan 2.278 m/s dengan trim 1.777°



- Kecepatan 2.421 m/s dengan trim 1.781°

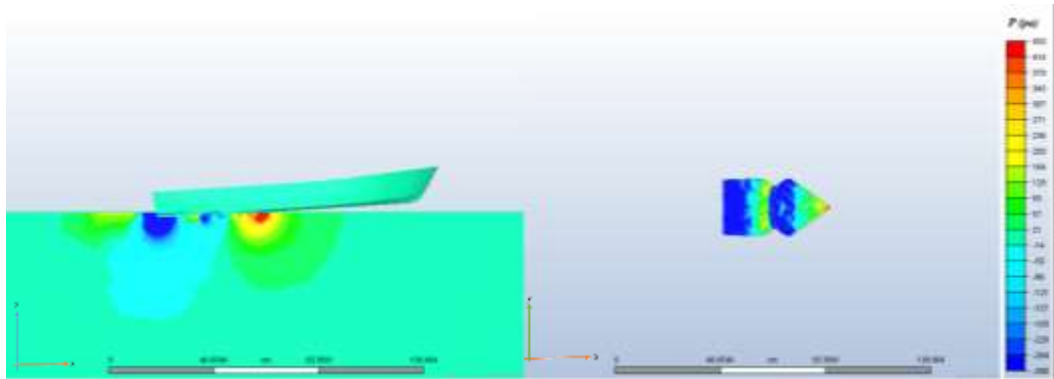


- Kecepatan 2.769 m/s dengan trim 2.703°

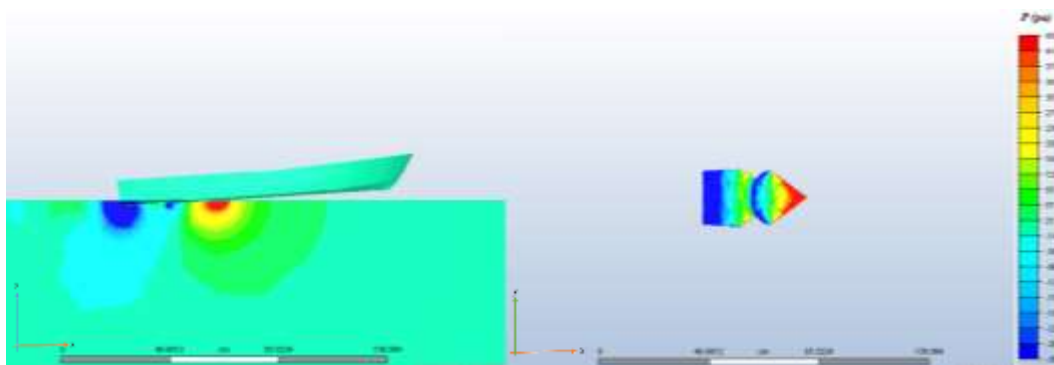




- Kecepatan 3.04 m/s dengan trim 3.657°

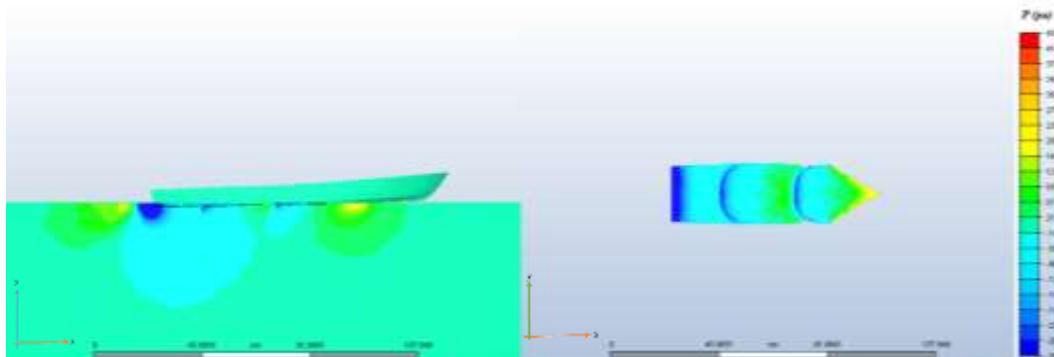


- Kecepatan 3.348 m/s dengan trim 3.986°

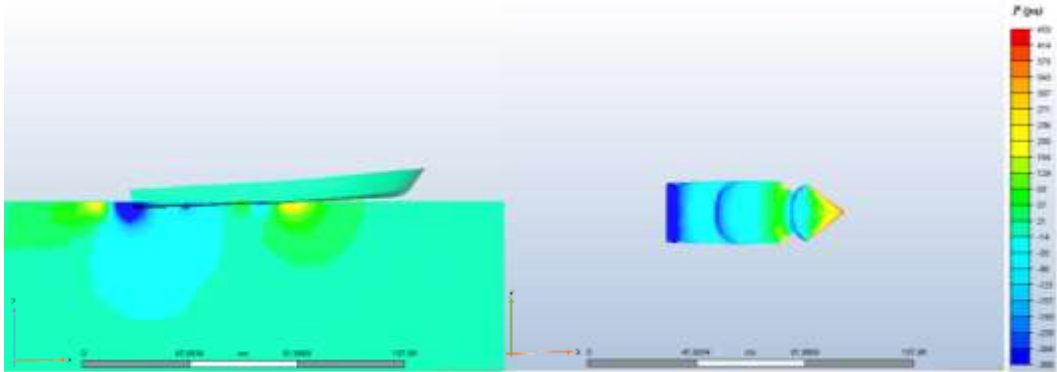


**Gambar visualisasi static pressure pada model kapal dua stepped U**

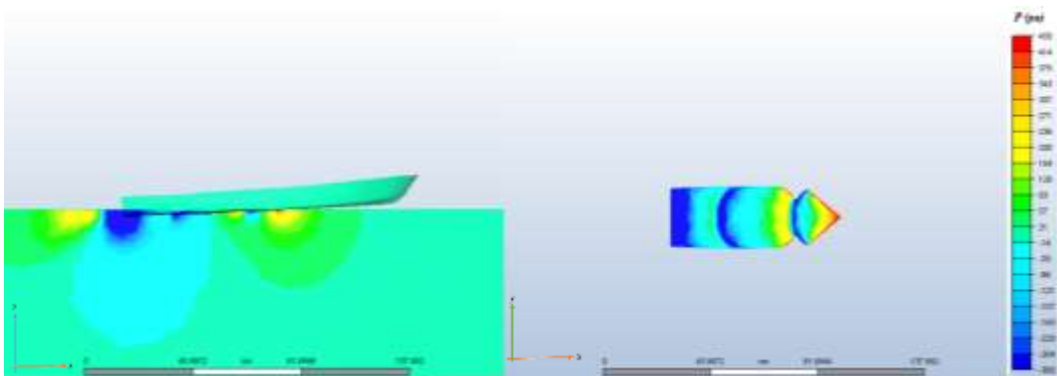
- Kecepatan 2.282 m/s dengan trim 2.374°



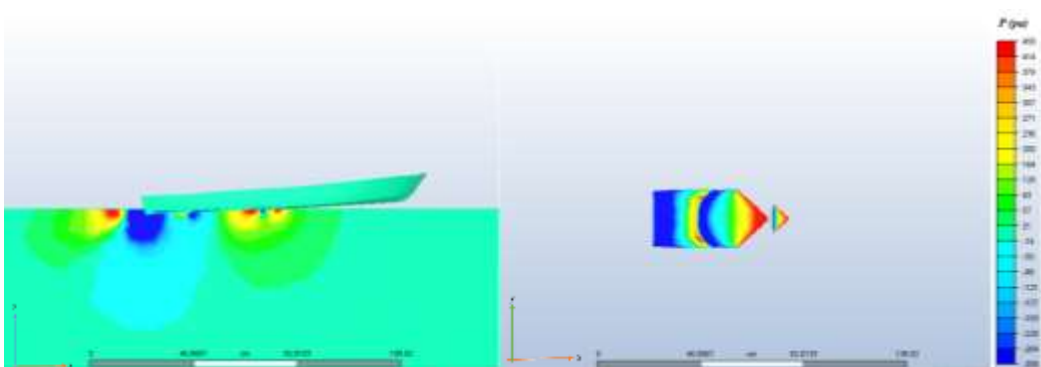
- Kecepatan 2.439 m/s dengan trim 2.99°



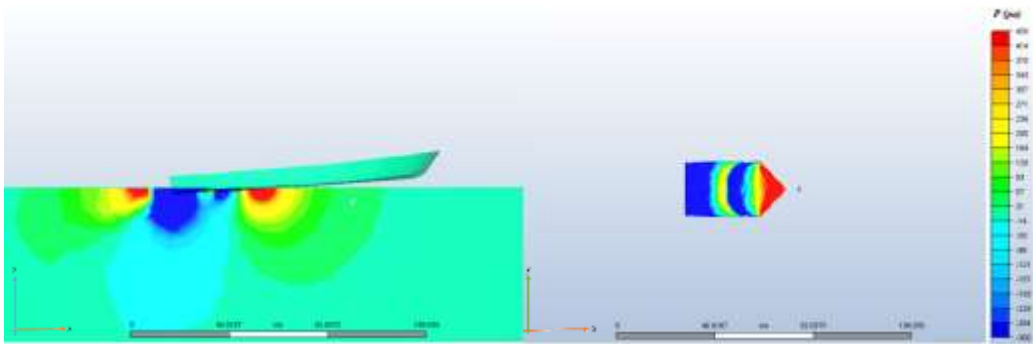
- Kecepatan 2.857 m/s dengan trim 3.301°



- Kecepatan 3.534 m/s dengan trim 3.544°

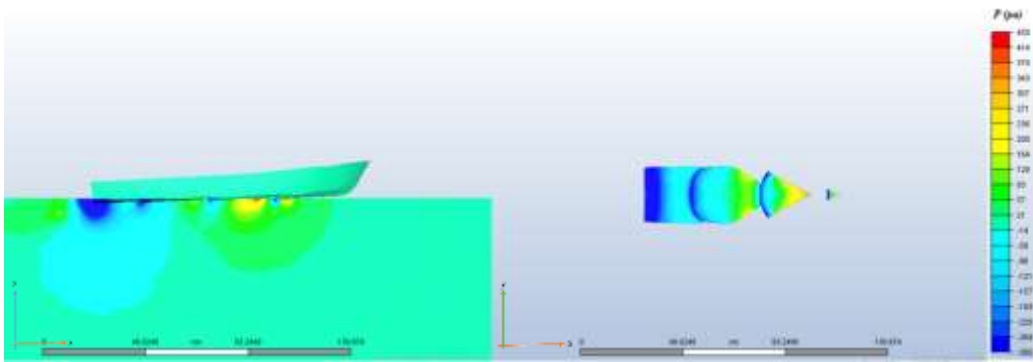


- Kecepatan 4.272 m/s dengan trim 4.265°

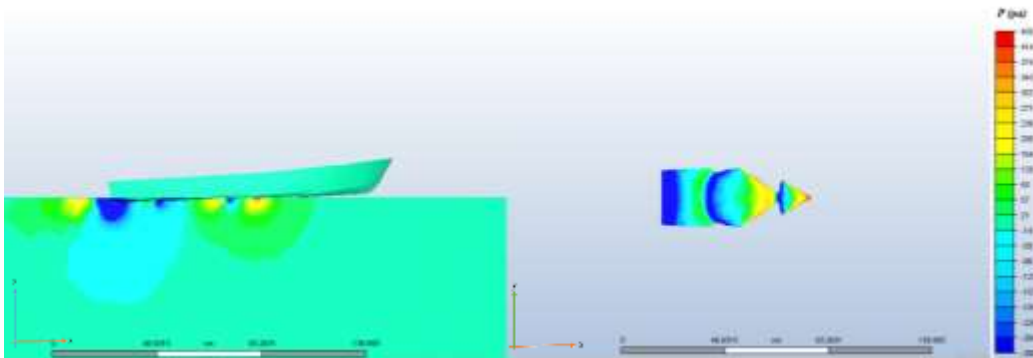


**Gambar visualisasi static pressure pada model kapal tiga stepped U**

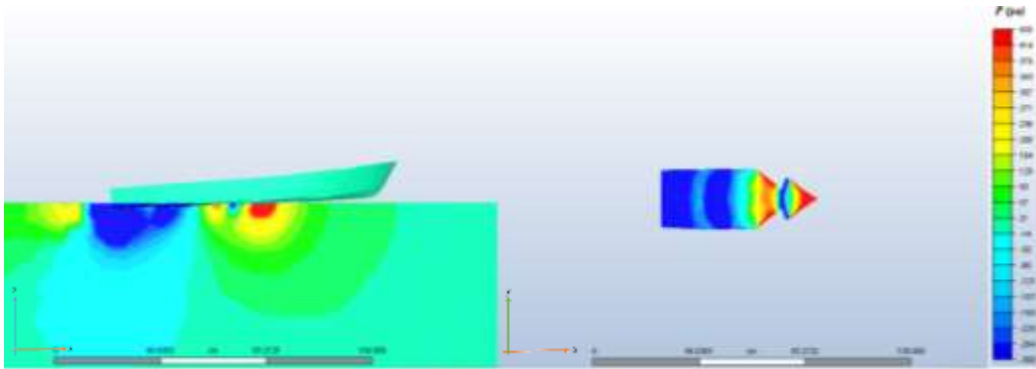
- Kecepatan 2.618 m/s dengan trim 2.939°



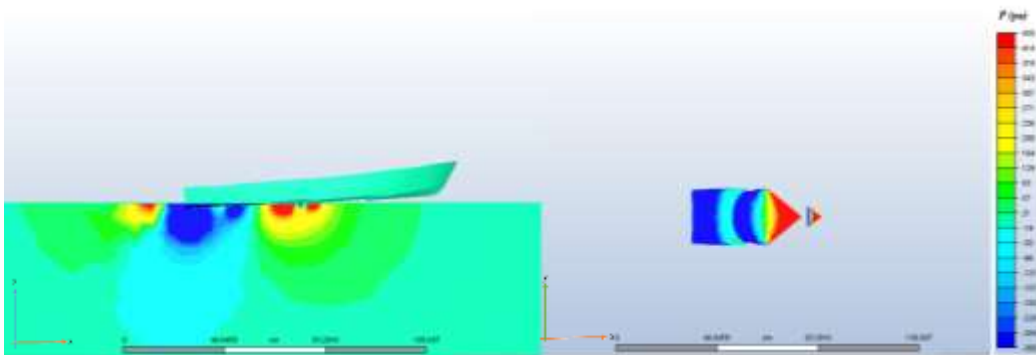
- Kecepatan 2.833 m/s dengan trim 3.254°



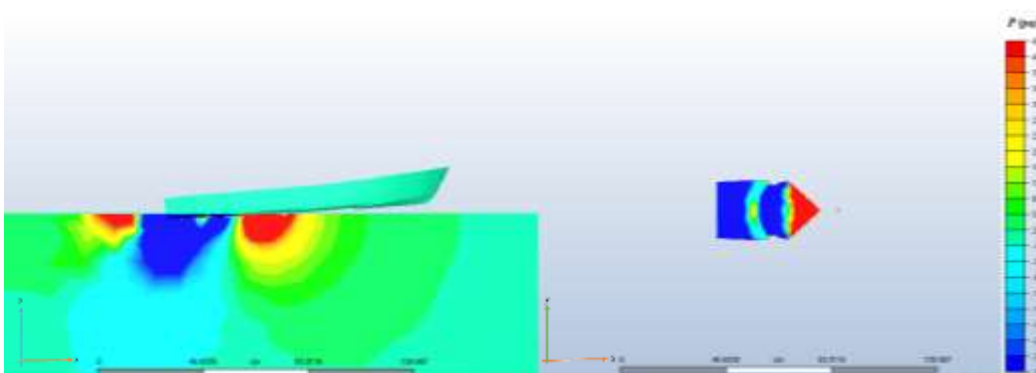
- Kecepatan 3.546 m/s dengan trim 3.822°



- Kecepatan 4.098 m/s dengan trim 4.177°



- Kecepatan 5.236 m/s dengan trim 4.667°



## Lampiran 5. Hasil perhitungan wall calculator tahanan model kapal

### Wall calculator tahanan model kapal satu stepped U

Wall calculator tahanan model kapal satu *stepped* U dengan kecepatan 2.169 m/s dengan trim 1.588°

Summary			
-----			
Total area	4517.02	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-3.3496	Newton	
TOTAL FY	0.00497	Newton	
TOTAL FZ	-8.7811	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	576.612	157.448	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	421.795	158.356	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	392.943	576.723	cm

Wall calculator tahanan model kapal satu *stepped* U dengan kecepatan 2.278 m/s dengan trim 1.777°

Summary			
-----			
Total area	4190.97	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-3.6862	Newton	
TOTAL FY	-0.0024	Newton	
TOTAL FZ	-8.6399	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	577.709	380.095	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	427.024	379.503	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	384.246	577.681	cm

Wall calculator tahanan model kapal satu *stepped* U dengan kecepatan 2.421 m/s dengan trim 1.781°

Summary			
-----			
Total area	4182.97	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-4.3525	Newton	
TOTAL FY	0.00561	Newton	
TOTAL FZ	-9.753	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	575.793	380.089	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	450.116	380.859	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	382.586	575.75	cm

Wall calculator tahanan model kapal satu *stepped* U dengan kecepatan 2.703 m/s dengan trim 2.769°

---

Summary			
-----			
Total area	2696.26	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-6.34139	Newton	
TOTAL FY	-8.62E-05	Newton	
TOTAL FZ	-9.02907	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	576.199	380.192	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	-1938.66	374.768	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	376.602	576.193	cm

---

Wall calculator tahanan model kapal satu *stepped* U dengan kecepatan 2.874 m/s dengan trim 2.866°

---

Summary			
-----			
Total area	2597.56	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-7.932	Newton	
TOTAL FY	-0.004	Newton	
TOTAL FZ	-9.653	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	576.292	380.202	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	360.688	380.617	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	375.833	576.359	cm

---

Wall calculator tahanan model kapal satu *stepped* U dengan kecepatan 3.04 m/s dengan trim 3.657°

---

Summary			
-----			
Total area	1937.34	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-10.141	Newton	
TOTAL FY	-0.074	Newton	
TOTAL FZ	-26.211	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	577.427	380.101	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	417.836	380.318	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	411.819	577.467	cm

---

Wall calculator tahanan model kapal satu *stepped* U dengan kecepatan 3.348m/s dengan trim 3.986°

---

Summary			
-----			
Total area	1764.46	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-13.87	Newton	
TOTAL FY	0.02439	Newton	
TOTAL FZ	-10.45	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	577.073	380.175	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	415.428	380.612	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	391.742	577.107	cm

---

Wall calculator tahanan model kapal satu *stepped* U dengan kecepatan 4.808 m/s dengan trim 4.031°

---

Summary			
-----			
Total area	1739.5	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-18.677	Newton	
TOTAL FY	-0.0236	Newton	
TOTAL FZ	-19.333	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	577.06	157.635	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	405.122	157.514	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	371.465	577.135	cm

---

### Wall calculator tahanan model kapal dua *stepped* U

Wall calculator tahanan model kapal dua *stepped* U dengan kecepatan 1.919 m/s dengan trim 1.701°

---

Summary			
-----			
Total area	4803.48	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-2.1789	Newton	
TOTAL FY	0.00028	Newton	
TOTAL FZ	-5.8802	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	20.4886	174.199	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	732.333	182.507	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	124.882	20.4827	cm

---

Wall calculator tahanan model kapal dua *stepped* U dengan kecepatan 2.282 m/s dengan trim 2.374°

---

Summary			
-----			
Total area	4114.42	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-3.132	Newton	
TOTAL FY	-0.0126	Newton	
TOTAL FZ	-11.519	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	22.3835	174.044	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	151.257	174.049	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	133.317	22.3522	cm

---

Wall calculator tahanan model kapal dua *stepped* U dengan kecepatan 2.439 m/s dengan trim 2.99°

---

Summary			
-----			
Total area	3472.09	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-3.811	Newton	
TOTAL FY	-0.0007	Newton	
TOTAL FZ	-11.97	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	15.422	174.021	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	222.727	173.017	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	135.035	15.4029	cm

---

Wall calculator tahanan model kapal dua *stepped* U dengan kecepatan 2.857 m/s dengan trim 3.301°

---

Summary			
-----			
Total area	3436.66	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-6.64	Newton	
TOTAL FY	0.00229	Newton	
TOTAL FZ	-14.369	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	15.4385	173.892	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	100.562	174.878	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	128.084	15.4093	cm

---



Wall calculator tahanan model kapal dua *stepped* U dengan kecepatan 3.154 m/s dengan trim 3.481°

---

Summary			
-----			
Total area	3224.36	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-9.0803	Newton	
TOTAL FY	-0.0246	Newton	
TOTAL FZ	-15.409	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	15.4051	173.889	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	135.691	173.713	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	123.052	15.3531	cm

---

Wall calculator tahanan model kapal dua *stepped* U dengan kecepatan 3.534 m/s dengan trim 3.544°

---

Summary			
-----			
Total area	2471.42	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-11.47	Newton	
TOTAL FY	0.00471	Newton	
TOTAL FZ	-13.727	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	22.2901	174.076	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	185.865	174.758	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	113.682	22.2085	cm

---

Wall calculator tahanan model kapal dua *stepped* U dengan kecepatan 4.272m/s dengan trim 4.265°

---

Summary			
-----			
Total area	2206.36	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-16.067	Newton	
TOTAL FY	-0.0611	Newton	
TOTAL FZ	-25.011	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	15.3768	173.959	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	140.575	173.954	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	125.662	15.3541	cm

---

Wall calculator tahanan model kapal dua *stepped* U dengan kecepatan 4.608 m/s dengan trim 4.466°

Summary			
-----			
Total area	1569.3	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-16.589	Newton	
TOTAL FY	-0.0856	Newton	
TOTAL FZ	-16.451	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	15.3024	174.217	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	135.229	173.993	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	119.434	15.2561	cm

### Wall calculator tahanan model kapal dua *stepped* U

Statistik *mesh* model kapal tiga *stepped* U dengan kecepatan 2.494 m/s dengan trim 2.678°

Summary			
-----			
Total area	4436.52	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-2.7302	Newton	
TOTAL FY	0.00562	Newton	
TOTAL FZ	-16.98	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	576.465	380.077	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	393.503	380.62	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	389.725	576.522	cm

Statistik *mesh* model kapal tiga *stepped* U dengan kecepatan 2.618 m/s dengan trim 2.939°

Summary			
-----			
Total area	3149.47	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-3.5751	Newton	
TOTAL FY	-0.0019	Newton	
TOTAL FZ	-13.774	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	576.148	380.223	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	435.581	380.058	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	385.208	576.175	cm

Statistik *mesh* model kapal tiga *stepped* U dengan kecepatan 2.833 m/s dengan trim 3.254°

---

Summary			
-----			
Total area	2634.32	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-4.8947	Newton	
TOTAL FY	-0.0187	Newton	
TOTAL FZ	-12.837	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	578.511	380.232	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	382.319	379.93	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	382.377	578.544	cm

---

Statistik *mesh* model kapal tiga *stepped* U dengan kecepatan 3.546 m/s dengan trim 3.822°

---

Summary			
-----			
Total area	3007.74	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-9.7754	Newton	
TOTAL FY	-0.0264	Newton	
TOTAL FZ	-29.548	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	577.886	379.926	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	402.413	380.392	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	382.824	577.84	cm

---

Statistik *mesh* model kapal tiga *stepped* U dengan kecepatan 3.69 m/s dengan trim 3.895°

---

Summary			
-----			
Total area	3207.51	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-10.4337	Newton	
TOTAL FY	-0.0208	Newton	
TOTAL FZ	-40.944	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	578.123	379.839	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	404.003	379.951	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	384.636	578.128	cm

---

Statistik *mesh* model kapal tiga *stepped* U dengan kecepatan 4.098 m/s dengan trim 4.177°

---

Summary			
-----			
Total area	2355.18	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-12.918	Newton	
TOTAL FY	-0.0439	Newton	
TOTAL FZ	-24.515	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	576.996	380.033	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	387.133	379.492	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	375.086	577.02	cm

---

Statistik *mesh* model kapal tiga *stepped* U dengan kecepatan 5.236 m/s dengan trim 4.667°

---

Summary			
-----			
Total area	2040.07	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-18.017	Newton	
TOTAL FY	-0.0893	Newton	
TOTAL FZ	-43.811	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	576.855	380.016	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	383.306	379.764	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	379.067	576.876	cm

---

Statistik *mesh* model kapal tiga *stepped* U dengan kecepatan 6.098 m/s dengan trim 4.99°

---

Summary			
-----			
Total area	1565	cm <sup>2</sup>	
TOTAL FX	-19.127	Newton	
TOTAL FY	-0.0164	Newton	
TOTAL FZ	-48.973	Newton	
Center of Force about X-Axis (Y-Z)	576.757	380.192	cm
Center of Force about Y-Axis (X-Z)	368.078	381.438	cm
Center of Force about Z-Axis (X-Y)	379.391	576.804	cm

---

## Lampiran 6. Penentuan Skala Model

Penentuan Skala dilakukan untuk menghindari terjadinya ombak pada dinding tangki atau yang di sebut *blockage effect* dimana ukuran model harus disesuaikan dengan ukuran tangki 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

$$\begin{aligned} B \text{ tangki} &= 3.54 \text{ m} \\ &= (1/10) \times 3.54 \\ &= 0.354 \text{ m} \end{aligned}$$

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

$$B_m < 0.354$$

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 table diatas ukuran lebar model kapal maksimal yang memenuhi Kriteria yaitu 0,30 m sehingga skala yang digunakan untuk ukuran model kapal yaitu 1 .

