

BAB V

ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1. Perhitungan *Grosse Tonnage*

Gross Tonnage (GT) dihitung dengan mengukur volume seluruh ruang tertutup di dalam lambung kapal, yang mencakup ruang kargo, mesin, dan struktur utama kapal secara keseluruhan. Namun, dalam konteks Tugas Akhir, perhitungan GT difokuskan hanya pada volume lambung kapal (GT_H), tanpa memasukkan ruang akomodasi seperti kabin kru atau penumpang. Hal ini dimaksudkan agar evaluasi lebih terfokus pada struktur kapal utama sebagai dasar analisis teknis dan operasional, sehingga aspek akomodasi tidak mempengaruhi hasil perhitungan GT yang dikaji.

Pada penelitian ini, penekanan dilakukan pada perhitungan volume lambung kapal saja. Lambung kapal adalah bagian utama struktur kapal yang meliputi badan kapal yang bersentuhan langsung dengan air dan menjadi tempat penyimpanan kargo atau muatan lainnya.

Dengan membatasi cakupan hanya pada lambung kapal, penelitian ini menghilangkan variabel volume dari ruang akomodasi kapal, seperti kamar-kamar kru atau penumpang. Tujuan pendekatan ini adalah agar hasil pengukuran volume lebih spesifik kepada komponen struktural utama kapal yang berhubungan langsung dengan kapasitas angkut dan daya apung kapal.

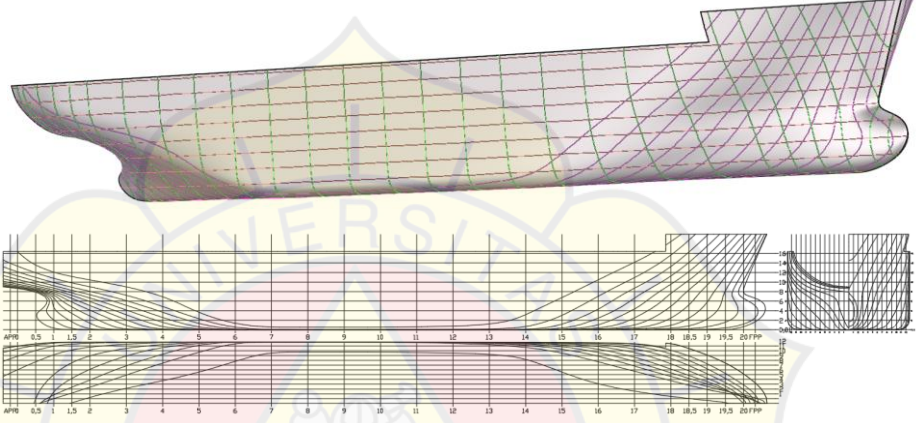
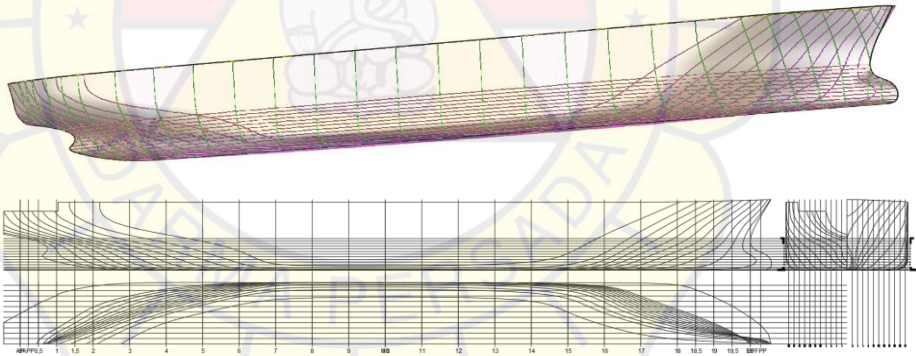
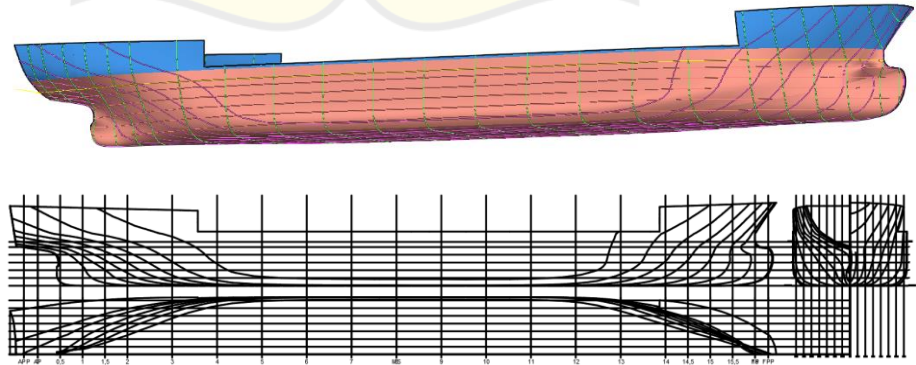
5.2 Permodelan Kapal

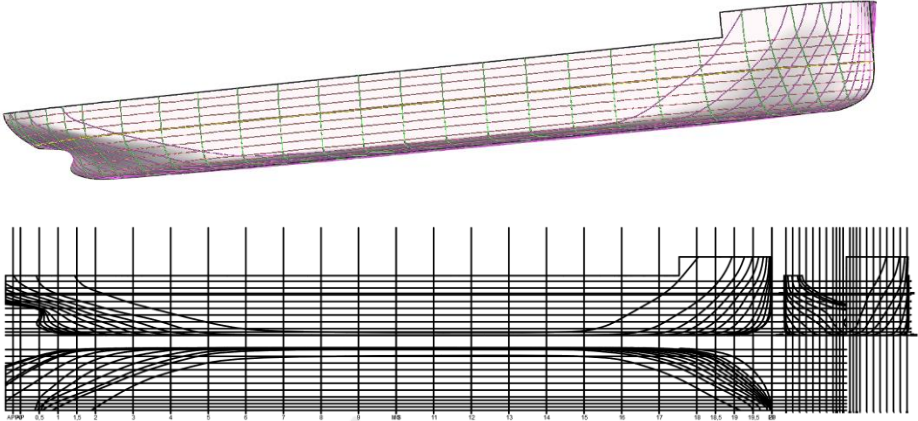
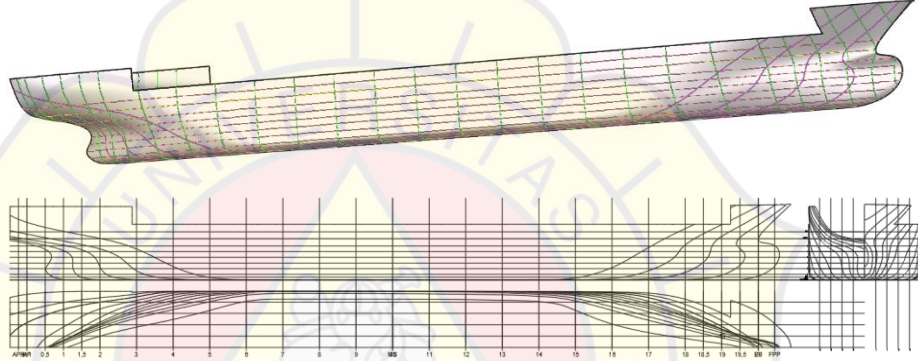
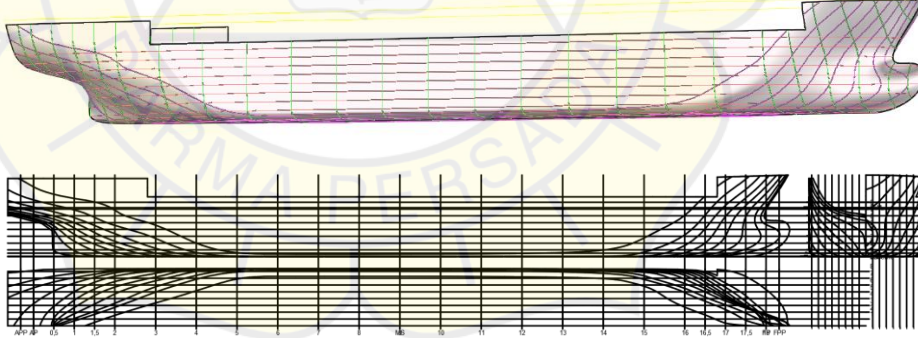
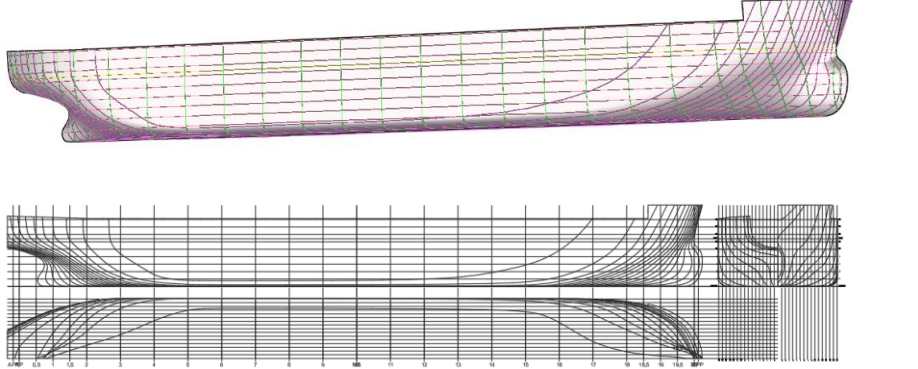
Model tiga dimensi memperlihatkan geometri keseluruhan kapal, yang sangat penting untuk analisis hidrodinamika dan perhitungan tonase kapal. Garis kontur yang terletak di bawah model 3D merepresentasikan potongan melintang (sectional views) dan bentuk profil lambung pada berbagai posisi sepanjang panjang kapal. Kontur-kontur ini digunakan untuk menghitung volume lambung, distribusi luas penampang, dan karakteristik hidrodinamik seperti hambatan air serta stabilitas kapal.

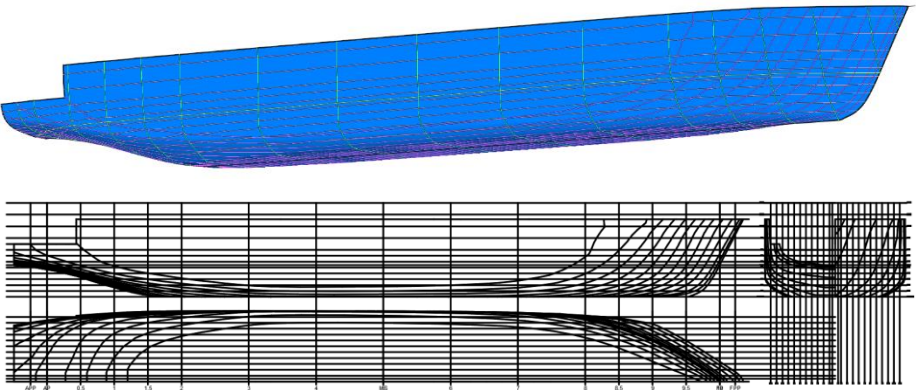
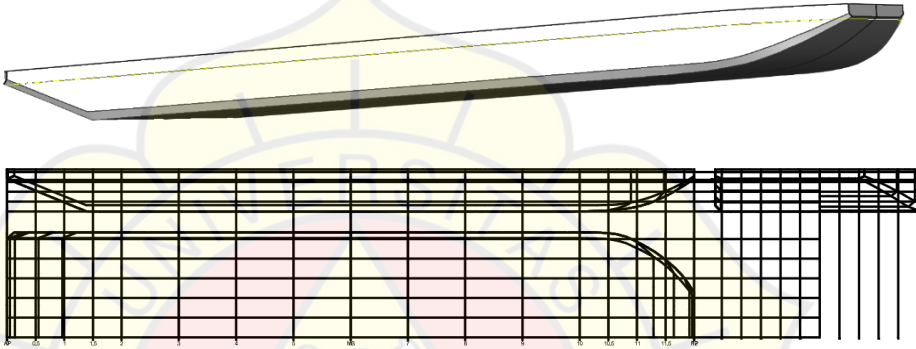
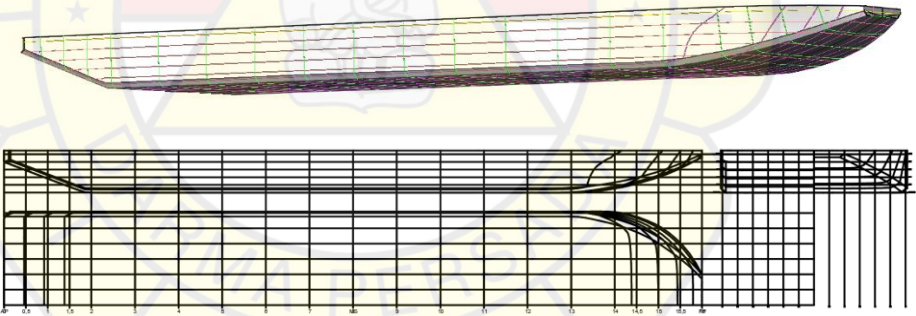
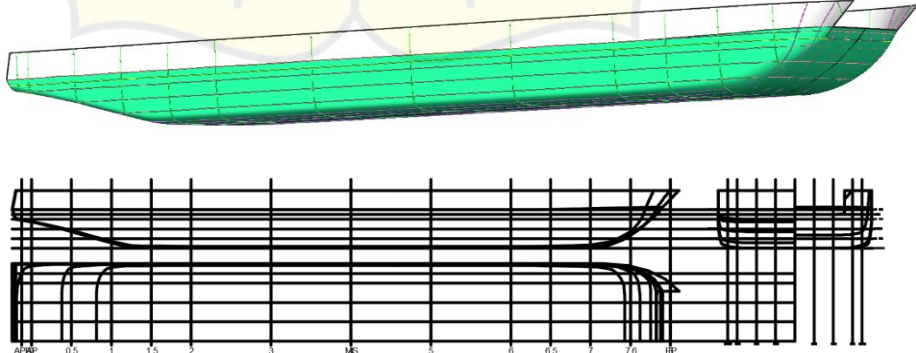
Data ini berkaitan erat dengan proses perancangan dan evaluasi performa kapal, serta pembuktian kepatuhan terhadap standar pengukuran dalam kerangka Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 45 Tahun 2021 (PM 45). Ketepatan representasi geometri lambung akan sangat memengaruhi perhitungan koefisien

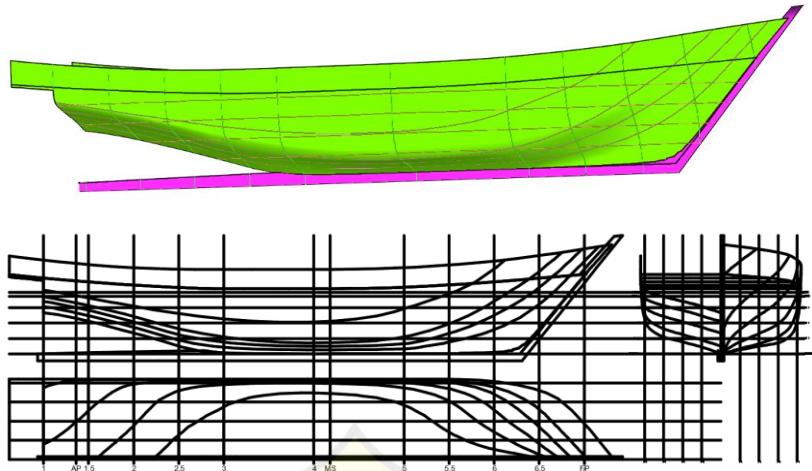
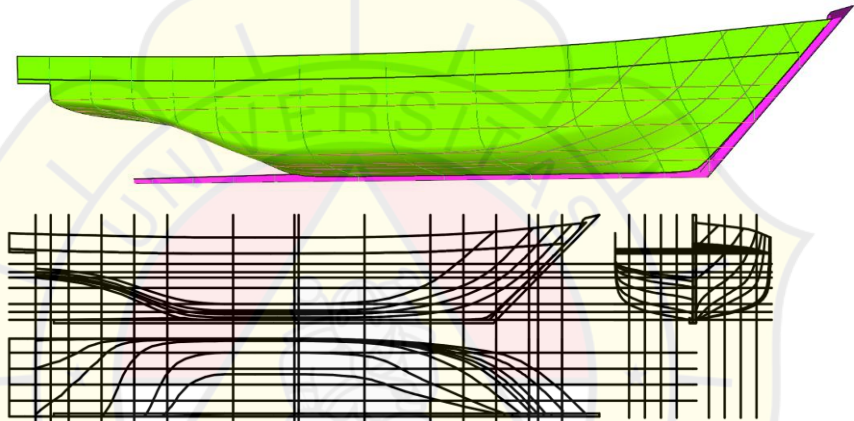
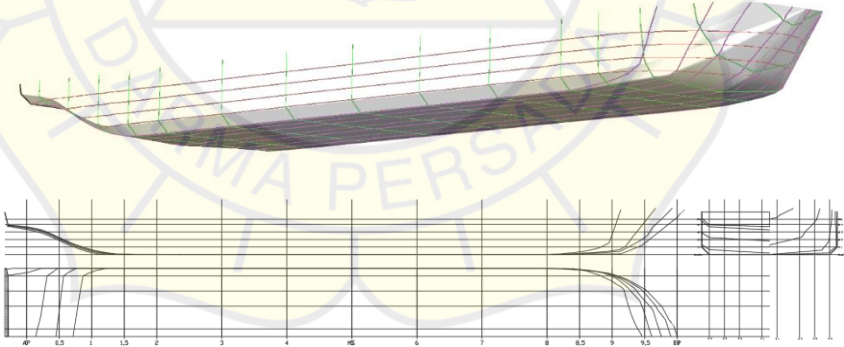
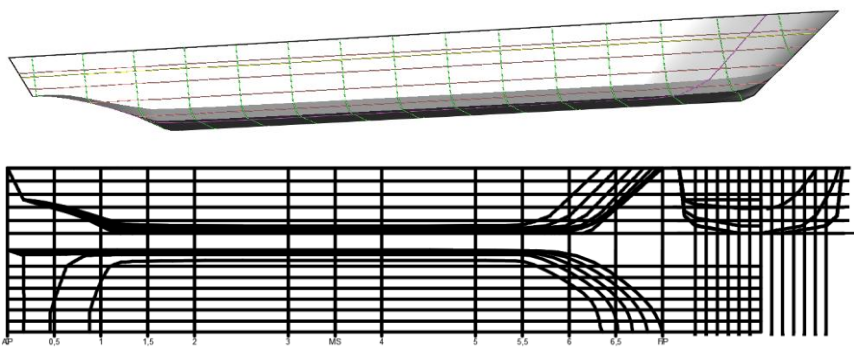
hidrodinamika dan tonase kapal, yang menjadi parameter utama dalam pengukuran teknis kapal secara resmi. Selain itu, data visualisasi ini memungkinkan pengecekan ulang dan validasi melalui teknik permodelan ulang (redrawing) lambung kapal untuk menghasilkan pengukuran yang tepat dan sesuai regulasi.

Tabel 5.1. Geometri 3D Re Drawing Hull Kapal Spesimen

Nama Kapal	Data Kapal
GAS SOFIA	
EKAPUTRA 1	
SINAR TARAKAN	

ICON KOLASE III 23	
FLORES STRAIT	
KM LBN 8	
BRAVO SAMUDRA	

SABUK NUSANTARA 42	
TK FORTUMA 25	
ASIA GRACE 30003	
BANTU	

ANUGRAH ABADI 16B	
ARTOMORO SAMUDRA 3	
SAMAWA	
SADAM NOVI	

5.2. Perbandingan / Grid Analisis

Analisis perbandingan antara nilai koefisien kapal existing (*Hydro*) dengan nilai yang diperoleh dari proses redrawing menggunakan software Maxsurf (Model). Koefisien yang dianalisis meliputi C_b (*Coeficient Block*), C_p (*Coeficient Prismatic*), C_w (*Coeficient of Wateline*), dan C_m (*Coeficient Midship*). Permodelan ulang dilakukan untuk meningkatkan akurasi pengukuran Grosse Tonnage (GT) kapal menggunakan metode Simpson sesuai PM 45 dan bantuan software untuk meningkatkan akurasi pengukuran bentuk lambung kapal. Analisa grid dilakukan batas selisih nilai yang tidak boleh melebihi 5%, sebagai indikator bahwa hasil digitalisasi model kapal mendekati nilai asli sehingga validitas data model terjaga. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan antara data asli dan hasil redrawing pada semua koefisien berada dalam rentang yang sangat kecil, rata-rata di bawah 3%, sehingga model software Maxsurf dalam redrawing lambung kapal dapat digunakan untuk keperluan pengukuran GT dan analisis hidrodinamika.

Tabel 5.2. Grid Analisis Coefficient Kapal

Nama	Cb			Cp			Cw			Cm		
	Hydro	Model	Grid	Hydro	Model	Grid	Hydro	Model	Grid	Hydro	Model	Grid
Gas Sofia Eks. Decora	0,763	0,750	1,67%	0,771	0,756	1,91%	0,896	0,896	0,02%	0,990	0,991	0,14%
Ekaputra 1 Ex. Ekaputra	0,711	0,717	0,83%	0,734	0,729	0,71%	0,838	0,829	1,04%	0,969	0,983	1,50%
Sinar Tarakan	0,747	0,734	1,74%	0,765	0,750	1,96%	0,863	0,840	2,67%	0,976	0,979	0,31%
Icon Kolose III 23	0,822	0,824	0,19%	0,828	0,829	0,10%	0,937	0,926	1,18%	0,993	0,994	0,10%

Flores Strait	0,767	0,754	1,64%	0,773	0,760	1,73%	0,886	0,864	2,43%	0,991	0,992	0,08%
KM. LBN 8	0,825	0,819	0,73%	0,827	0,824	0,36%	0,925	0,930	0,54%	0,997	0,993	0,40%
Bravo Samudra	0,847	0,834	1,58%	0,850	0,840	1,18%	0,945	0,925	2,09%	0,997	0,993	0,40%
Sabuk Nusantara 42	0,699	0,699	0,00%	0,750	0,750	0,00%	0,865	0,865	0,00%	0,932	0,932	0,00%
TK Fortuna - 25	0,894	0,884	1,12%	0,899	0,889	1,11%	0,980	0,975	0,51%	0,995	0,995	0,00%
Asia Grace 3003	0,861	0,867	0,65%	0,865	0,870	0,64%	0,967	0,970	0,31%	0,996	0,996	0,04%
Bantu	0,750	0,750	0,00%	0,750	0,750	0,00%	0,994	0,994	0,00%	1,000	1,000	0,00%
Anugrah Abadi 16B	0,488	0,488	0,00%	0,654	0,654	0,00%	0,887	0,887	0,00%	0,746	0,746	0,00%
Artomoro Samudra 3	0,457	0,457	0,00%	0,621	0,621	0,00%	0,798	0,798	0,00%	0,735	0,735	0,00%
Samawa	0,844	0,853	1,07%	0,882	0,863	2,15%	0,957	0,960	0,31%	0,957	0,988	3,24%
Sadam Novi	0,750	0,750	0,00%	0,843	0,843	0,00%	0,938	0,938	0,00%	0,890	0,890	0,00%

5.3. Perhitungan GT Kapal dengan Software

Analisis data hidrostatis kapal hasil redrawing memegang peranan penting dalam memahami karakteristik teknis dan performa kapal secara menyeluruh. Data

hidrostatik ini mencakup parameter-parameter fundamental seperti volume lambung, displacement, dan dimensi geometris yang diperoleh kembali melalui proses permodelan ulang lambung kapal secara rinci dan akurat. Redrawing dilakukan untuk mendapatkan representasi yang lebih tepat terhadap kondisi fisik kapal yang sebenarnya, guna meningkatkan akurasi perhitungan hidrostatik dan koefisien teknis yang menjadi dasar dalam evaluasi stabilitas, kapasitas angkut, serta kepatuhan terhadap regulasi teknis. Informasi hidrostatik yang dihasilkan menjadi komponen vital dalam proses verifikasi teknis dan optimalisasi desain, sekaligus sebagai acuan terhadap standar pengukuran. Hasil analisa hidrostatik kapal dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 5.3. Data Hidrostatik Kapal Rancangan

Item	Unit	Gas Sofia Eks. Decora	Ekaputra 1 Ex.	Sinar Tarakan	Icon Kolose III 23	Flores Strait	KM. LBN 8	Bravo Samudra	Sabuk Nusantara 42	TK Fortuna - 25	Asia Grace 3003	Bantu	Anugrah Abadi 16B	Artomoro Samudra 3	Samawa	Sadam Novi
Displ	t	33466,00	108872,00	6056,00	8484,00	14867,00	11362,00	65836,00	1350,00	4309,00	8438,00	406,90	388,50	404,80	823,30	365,20
Volume (displ)	m ³	32649,28	106216,92	5908,18	8277,35	14504,25	11084,94	64230,15	1316,64	4203,60	8232,16	397,00	379,01	394,95	803,18	356,32
Draft	m	10,90	11,80	5,66	4,90	7,30	7,20	12,85	2,70	3,20	4,29	1,75	3,00	2,65	2,34	2,25
Immerse d depth	m	10,90	11,80	5,66	4,90	7,30	7,20	12,85	2,70	3,20	4,29	1,75	3,36	2,85	2,34	2,25
WL Length	m	156,1	272,8	96,12	114,0	133,0	111,9	185,7	60,14	69,59	90,83	33,48	27,79	31,50	44,69	28,81
Beam	m	25,60	46,00	14,80	18,50	19,80	16,80	32,26	11,99	21,34	24,38	8,00	8,31	9,64	9,00	7,33

Wetted Area	m ²	6086,58	14700,11	2001,21	2685,61	3765,12	3024,89	9394,93	773,15	1830,18	2798,06	351,44	307,41	321,90	552,45	275,07
Max sect. area	m ²	276,6	533,6	81,98	89,96	143,4	120,1	411,5	30,06	67,97	104,1	13,60	20,85	20,19	20,81	14,67
Waterpl. Area	m ²	3580,1	10404,	1195,5	1882,7	2276,0	1748,2	5556,8	613,53	1448,2	2148,6	265,68	204,80	242,27	386,42	198,03
(Cp)		0,76	0,73	0,75	0,81	0,76	0,82	0,84	0,73	0,89	0,87	0,87	0,65	0,62	0,86	0,84
(Cb)		0,75	0,72	0,73	0,80	0,75	0,82	0,83	0,68	0,88	0,87	0,85	0,49	0,46	0,85	0,75
(Cm)		0,99	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	0,93	1,00	1,00	0,97	0,75	0,74	0,99	0,89
(Cw)		0,90	0,83	0,84	0,89	0,86	0,93	0,93	0,85	0,98	0,97	0,99	0,89	0,80	0,96	0,94
LCB	m	75,42	142,0	47,87	57,09	65,52	54,76	91,27	28,07	35,15	44,51	16,56	11,90	15,53	20,98	14,55
LCF	m	71,02	137,9	45,30	54,85	62,14	51,51	89,23	26,13	34,32	44,15	15,70	10,99	14,51	20,07	14,23
LCB %	%	48,30	52,05	49,80	50,08	49,24	48,91	49,15	46,67	50,51	49,01	49,47	42,82	49,30	46,95	50,51
LCF %	%	45,48	50,56	47,13	48,11	46,70	46,01	48,05	43,45	49,31	48,61	46,91	39,53	46,06	44,91	49,40
VCB	m	5,82	6,25	2,98	2,55	3,82	3,78	6,73	1,49	1,67	2,25	0,94	1,87	1,64	1,23	1,28
KB	m	5,82	6,25	2,98	2,55	3,82	3,78	6,73	1,49	1,67	2,25	0,94	1,87	1,64	1,23	1,28
BMt	m	5,36	14,78	3,15	5,93	4,49	3,43	6,95	4,82	12,68	12,51	3,53	2,84	4,00	3,15	2,37
BML	m	187,0	450,1	118,9	201,9	182,7	145,6	218,6	109,2	133,1	170,2	61,64	28,46	35,47	74,46	34,34

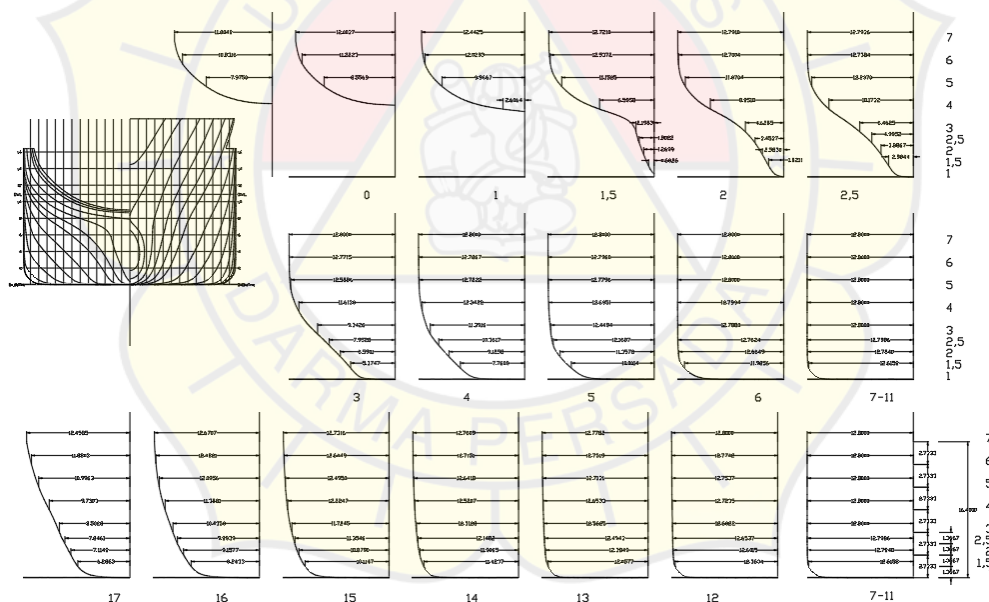
GMt	m	11,18	21,03	6,13	8,48	8,31	7,21	13,67	6,31	14,35	14,76	4,47	4,72	5,64	4,38	3,65
GML	m	192,9	456,3	121,9	204,5	186,5	149,4	225,3	110,7	134,8	172,5	62,58	30,33	37,11	75,69	35,62
KMt	m	11,18	21,03	6,13	8,48	8,31	7,21	13,67	6,31	14,35	14,76	4,47	4,72	5,64	4,38	3,65
KML	m	192,9	456,3	121,9	204,5	186,5	149,4	225,3	110,7	134,8	172,5	62,58	30,33	37,11	75,69	35,62
TPc	ton ne/c m	36,70	106,65	12,26	19,30	23,33	17,92	56,96	6,29	14,85	22,02	2,72	2,10	2,48	3,96	2,03
MTc	ton ne. m	424,17	1800,25	79,25	155,19	213,35	157,23	812,84	26,06	82,87	159,18	7,65	4,42	4,92	14,41	4,46
RM	ton ne. m	6529,86	39951,67	647,68	1255,98	2155,65	1429,46	15709,68	148,65	1079,01	2173,63	31,73	31,97	39,86	62,93	23,25
Length:Beam ratio		6,10	5,93	6,50	6,16	6,72	6,66	5,76	5,02	3,26	3,73	4,19	3,34	3,27	4,97	3,93
Beam:Draft ratio		2,35	3,90	2,62	3,78	2,71	2,33	2,51	4,44	6,66	5,69	4,57	2,47	3,38	3,85	3,26
Length:Vol ^{0.33} ratio		4,89	5,76	5,32	5,64	5,46	5,02	4,64	5,49	4,31	4,50	4,56	3,84	4,29	4,81	4,06

5.4. Perhitungan GT Kapal Sesuai PM 45

Profil potongan melintang lambung kapal hasil proses redrawing dengan software Maxsurf menunjukkan geometri lambung kapal pada posisi sepanjang panjang kapal. Data body plan selanjutnya digunakan sebagai dasar bagi perhitungan volume ruang kapal. Dalam kerangka Peraturan Menteri Perhubungan

Nomor 45 Tahun 2021 (PM 45), pengukuran Grosse Tonnage (GT) kapal mensyaratkan validitas data bentuk lambung dengan ketelitian tinggi untuk menjamin keakuratan perhitungan volume kapal.

Metode Simpson yang diatur dalam PM 45 digunakan untuk menghitung volume lambung kapal berdasarkan profil potongan melintang tersebut, sehingga tiap potongan lambung yang terukur berkontribusi pada perhitungan total volume secara numerik. Pendekatan digital dengan data model yang dihasilkan dari proses redrawing memungkinkan proses pengukuran lebih efisien, konsisten, dan minim kesalahan manusia. Oleh karena itu, validasi bentuk lambung kapal melalui gambaran potongan melintang ini menjadi komponen krusial dalam mendukung implementasi PM 45, memastikan bahwa pengukuran tonase dilakukan berdasarkan data geometris yang memenuhi standar regulasi nasional. Perhitungan *Grosse Tonnage* (GT) yang dilakukan merujuk persamaan pada Bab 3.



Sumber. Perhubungan Laut

Gambar 5.1. Ilustrasi Pengambilan Ukuran Gas Sofia Untuk Metode Simpson

5.5. GAP Analisis

Nilai volume dan GT yang dihitung dari model Maxsurf menunjukkan hasil lebih besar dibandingkan hasil penghitungan manual dengan metode Simpson, hal ini ditunjukkan pada tabel 5.4 yang tercermin dari kolom keterangan “Maxsurf > Simpson.” Perbedaan ini menunjukkan adanya deviasi hasil pengukuran dari kedua

pendekatan tersebut dalam mengestimasi volume lambung kapal. Metode Simpson yang diimplementasikan secara manual merupakan pendekatan numerik yang mengintegrasikan data profil potongan lambung kapal secara bertahap. Sementara itu, Maxsurf sebagai software desain kapal menghasilkan hasil lebih akurat dengan permodelan digital tiga dimensi yang memungkinkan pengukuran volume secara lebih detail dan komprehensif, sehingga menghasilkan nilai yang cenderung lebih tinggi dan presisi. Informasi ini penting dalam konteks pengukuran kapal sesuai Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 45 Tahun 2021 (PM 45), yang menetapkan standar akurasi pengukuran tonase kapal. Perbedaan hasil antara kedua metode ini perlu dipertimbangkan dalam proses validasi data pengukuran agar memastikan konsistensi dan kepatuhan terhadap regulasi pengukuran kapal nasional.

Tabel 5.4. Data Volume dan GT Hasil Perhitungan

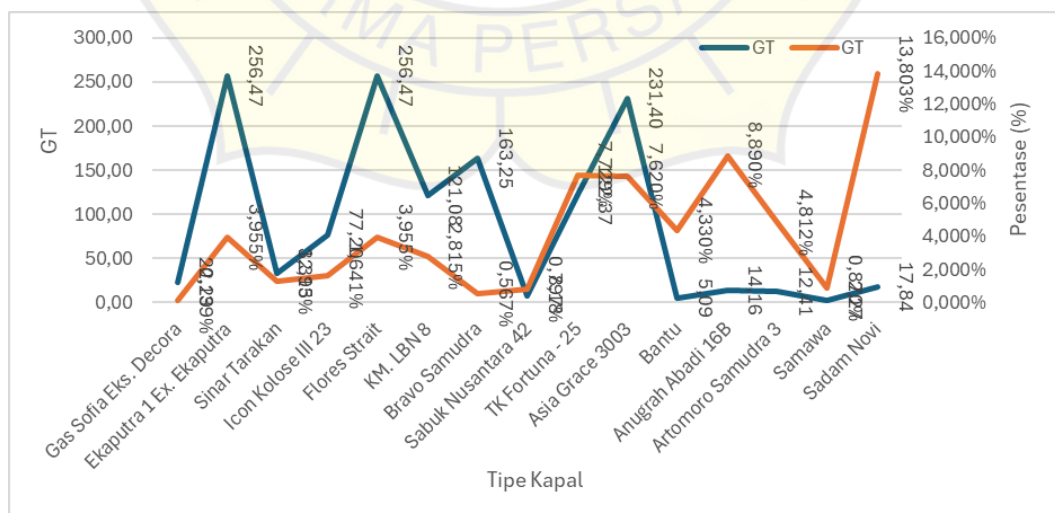
No	Nama Kapal	Hull Simpson		Hull Maxsurf		Keterangan
		Volume (m ³)	GT _H	Volume (m ³)	GT _H	
1	Gas Sofia Eks. Decora	54225,5350	15978,9684	54298,9990	16001,2547	Maxsurf > Simpson
2	Ekaputra 1 Ex. Ekaputra	21726,7275	6228,8505	22593,9720	6485,3192	Maxsurf > Simpson
3	Sinar Tarakan	8878,0350	2476,7768	8992,4600	2509,7278	Maxsurf > Simpson
4	Icon Kolose III 23	16283,4871	4626,8184	16547,4810	4704,0143	Maxsurf > Simpson
5	Flores Strait	21726,7275	6228,8505	22593,9720	6485,3192	Maxsurf > Simpson
6	KM. LBN 8	14753,3124	4180,0164	15165,2370	4301,0988	Maxsurf > Simpson
7	Bravo Samudra	95496,1469	28614,4360	96027,3400	28777,6833	Maxsurf > Simpson
8	Sabuk Nusantara 42	3720,1197	1018,6436	3749,5950	1026,8251	Maxsurf > Simpson

9	TK Fortuna - 25	6172,3273	1705,6897	5753,2180	1583,3152	Maxsurf > Simpson
10	Asia Grace 3003	11601,9660	3268,2966	10823,7730	3036,8979	Maxsurf > Simpson
11	Bantu	444,3308	112,3653	463,7290	117,4508	Maxsurf > Simpson
12	Anugrah Abadi 16B	568,3926	145,1492	622,5690	159,3113	Maxsurf > Simpson
13	Artomoro Samudra 3	945,8488	245,4597	992,0740	257,8685	Maxsurf > Simpson
14	Samawa	992,6185	258,0149	1001,0540	260,2804	Maxsurf > Simpson
15	Sadam Novi	440,9626	111,4188	508,6240	129,2607	Maxsurf > Simpson

Deviasi perhitungan metode Hull Simpson dan Hull Maxsurf menunjukkan selisih antara nilai volume dan GT dari Maxsurf dengan metode Simpson, yang menggambarkan perbedaan tingkat akurasi antara kedua metode pengukuran. Persentase deviasi memperlihatkan besarnya perbedaan relatif terhadap hasil metode Simpson sebagai acuan. Data menunjukkan bahwa sebagian besar kapal memiliki deviasi yang relatif kecil (<5%), namun terdapat kapal seperti Asia Grace 3003, Anugrah Abadi 16B, Artomoro Samudra 3, dan Sadam Novi yang menunjukkan persentase deviasi volume dan GT cukup signifikan, mencapai dua digit persen. Perbedaan ini menandakan bahwa meskipun Maxsurf memberikan hasil pengukuran yang lebih tinggi secara konsisten, ada variabilitas yang perlu diperhatikan terutama untuk kapal-kapal tertentu. Analisis deviasi ini krusial untuk evaluasi validitas dan keandalan kedua metode, serta berperan dalam memastikan akurasi pengukuran tonase kapal dalam kerangka peraturan seperti Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 45 Tahun 2021 (PM 45).

Tabel 5.5. Deviasi Pengukuran Metode Simpson dan Maxsurf

Nama Kapal	Deviasi		Persentase (%)	
	Volume	GT _H	Volume	GT
Gas Sofia Eks. Decora	73,46	22,29	0,135%	0,139%
Ekaputra 1 Ex. Ekaputra	867,24	256,47	3,838%	3,955%
Sinar Tarakan	114,42	32,95	1,272%	1,313%
Icon Kolose III 23	263,99	77,20	1,595%	1,641%
Flores Strait	867,24	256,47	3,838%	3,955%
KM. LBN 8	411,92	121,08	2,716%	2,815%
Bravo Samudra	531,19	163,25	0,553%	0,567%
Sabuk Nusantara 42	29,48	8,18	0,786%	0,797%
TK Fortuna - 25	419,11	122,37	7,285%	7,729%
Asia Grace 3003	778,19	231,40	7,190%	7,620%
Bantu	19,40	5,09	4,183%	4,330%
Anugrah Abadi 16B	54,18	14,16	8,702%	8,890%
Artomoro Samudra 3	46,23	12,41	4,659%	4,812%
Samawa	8,44	2,27	0,843%	0,870%
Sadam Novi	67,66	17,84	13,303%	13,803%
Rata-Rata	303,48	89,56	4,060%	4,216%



Sumber. Hasil Analisa

Gambar 5.2. Grafik Deviasi GT dan Persentase Kapal

5.6. Penerimaan PNBP Pengukuran

Rekapitulasi penerimaan Pendapatan Negara Bukan Pajak (PNBP) yang diperoleh dari kegiatan pelaksanaan pengukuran kapal, serta penerbitan surat ukur kapal sementara dan permanen, yang dikelompokkan berdasarkan jenis kapal dan kategori Gross Tonnage (GT) sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku, termasuk PM 45 Tahun 2020. Tabel ini dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu.

1. Total Penerimaan PNBP Pelaksanaan Pengukuran Kapal
2. Total Penerimaan PNBP Penerbitan Surat Ukur Kapal Sementara
3. Total Penerimaan PNBP Penerbitan Surat Ukur Kapal Permanen

Setiap bagian menampilkan jenis kapal seperti Tanker, LNG, LCT, RO-RO, Container, SPOB, Bulk Carrier, Tug Boat + Tongkang, Fishing Boat, dan Passenger, serta dibedakan lagi menurut kategori GT (GT 7–35, GT 36–174, GT 175–499, GT 500–3000, dan lebih dari GT 3000). Besaran tarif PNBP ditunjukkan dalam satuan Rupiah sesuai jumlah kapal yang terdaftar.

Ringkasan Total Penerimaan:

- Pelaksanaan Pengukuran Kapal menyumbang pendapatan terbesar pada pengukuran Tongkang (*Barge*) dengan total sebesar Rp 35.968.425.000 dan kapal perikanan sebesar Rp 11.667.975.000.
- Penerbitan Surat Ukur Kapal Sementara menghasilkan nilai yang sama karena umumnya dilaksanakan bersamaan dengan proses pengukuran awal.
- Penerbitan Surat Ukur Kapal Permanen menghasilkan penerimaan lebih kecil karena hanya dilakukan satu kali setelah kapal memenuhi persyaratan tetap.

GRAND TOTAL PENERIMAAN PNBP: Rp 77.862.675.000

Nilai ini menunjukkan potensi besar kontribusi sektor pengukuran kapal terhadap Pendapatan Negara Bukan Pajak (PNBP), serta pentingnya pengelolaan administrasi dan pengawasan pengukuran kapal secara akurat dan terstruktur. Data ini dapat menjadi bahan evaluasi kebijakan serta perencanaan strategis dalam mendukung layanan keselamatan pelayaran..

ESTIMASI PNBP PELAKSANAAN PENGUKURAN KAPAL													
Jenis PNBP	Tanker	Gas	LCT	Ro-Ro	Container	Bulk-Cargo	SPOB	Berge	Tug	Fishing	Passenger	Floating	Other
GT7 s/d GT35	Rp 900.000	Rp -	Rp 1.100.000	Rp 400.000	Rp -	Rp 333.650.000	Rp 800.000	Rp 10.800.000	Rp 55.950.000	Rp 1.987.600.000	Rp 90.850.000	Rp 150.000	Rp 106.450.000
GT36 s/d GT174	Rp 6.075.000	Rp -	Rp 22.350.000	Rp 2.175.000	Rp -	Rp 364.200.000	Rp 27.300.000	Rp 58.425.000	Rp 358.800.000	Rp 1.145.475.000	Rp 125.550.000	Rp 225.000	Rp 168.750.000
GT175 s/d GT499	Rp 36.600.000	Rp -	Rp 131.700.000	Rp 18.600.000	Rp -	Rp 443.100.000	Rp 85.200.000	Rp 319.500.000	Rp 1.729.500.000	Rp 601.500.000	Rp 137.100.000	Rp 900.000	Rp 373.800.000
GT500 s/d GT3000	Rp 376.000.000	Rp 27.000.000	Rp 204.000.000	Rp 203.000.000	Rp 69.000.000	Rp 1.511.000.000	Rp 210.000.000	Rp 5.872.000.000	Rp 142.000.000	Rp 151.000.000	Rp 319.000.000	Rp 50.000.000	Rp 242.000.000
Lebih dari GT3000	Rp 427.500.000	Rp 102.500.000	Rp -	Rp 143.750.000	Rp 295.000.000	Rp 826.250.000	Rp 66.250.000	Rp 5.728.750.000	Rp 7.500.000	Rp 3.750.000	Rp 73.750.000	Rp 56.250.000	Rp 102.500.000
TOTAL	Rp 847.075.000	Rp 129.500.000	Rp 359.150.000	Rp 367.925.000	Rp 364.000.000	Rp 3.478.200.000	Rp 389.550.000	Rp 11.989.475.000	Rp 2.293.750.000	Rp 3.889.325.000	Rp 746.250.000	Rp 107.525.000	Rp 992.500.000
ESTIMASI PNBP PENERBITAN SURAT PENGUKURAN KAPAL SEMENTARA													
Jenis PNBP	Tanker	Gas	LCT	Ro-Ro	Container	Bulk-Cargo	SPOB	Berge	Tug	Fishing	Passenger	Floating	Other
GT7 s/d GT35	Rp 900.000	Rp -	Rp 1.100.000	Rp 400.000	Rp -	Rp 333.650.000	Rp 800.000	Rp 10.800.000	Rp 55.950.000	Rp 1.987.600.000	Rp 90.850.000	Rp 150.000	Rp 106.450.000
GT36 s/d GT174	Rp 6.075.000	Rp -	Rp 22.350.000	Rp 2.175.000	Rp -	Rp 364.200.000	Rp 27.300.000	Rp 58.425.000	Rp 358.800.000	Rp 1.145.475.000	Rp 125.550.000	Rp 225.000	Rp 168.750.000
GT175 s/d GT499	Rp 36.600.000	Rp -	Rp 131.700.000	Rp 18.600.000	Rp -	Rp 443.100.000	Rp 85.200.000	Rp 319.500.000	Rp 1.729.500.000	Rp 601.500.000	Rp 137.100.000	Rp 900.000	Rp 373.800.000
GT500 s/d GT3000	Rp 376.000.000	Rp 27.000.000	Rp 204.000.000	Rp 203.000.000	Rp 69.000.000	Rp 1.511.000.000	Rp 210.000.000	Rp 5.872.000.000	Rp 142.000.000	Rp 151.000.000	Rp 319.000.000	Rp 50.000.000	Rp 242.000.000
Lebih dari GT3000	Rp 427.500.000	Rp 102.500.000	Rp -	Rp 143.750.000	Rp 295.000.000	Rp 826.250.000	Rp 66.250.000	Rp 5.728.750.000	Rp 7.500.000	Rp 3.750.000	Rp 73.750.000	Rp 56.250.000	Rp 102.500.000
TOTAL	Rp 847.075.000	Rp 129.500.000	Rp 359.150.000	Rp 367.925.000	Rp 364.000.000	Rp 3.478.200.000	Rp 389.550.000	Rp 11.989.475.000	Rp 2.293.750.000	Rp 3.889.325.000	Rp 746.250.000	Rp 107.525.000	Rp 992.500.000
ESTIMASI PNBP PENERBITAN SURAT PENGUKURAN KAPAL PERMANEN													
Jenis PNBP	Tanker	Gas	LCT	Ro-Ro	Container	Bulk-Cargo	SPOB	Berge	Tug	Fishing	Passenger	Floating	Other
GT7 s/d GT35	Rp 900.000	Rp -	Rp 1.100.000	Rp 400.000	Rp -	Rp 333.650.000	Rp 800.000	Rp 10.800.000	Rp 55.950.000	Rp 1.987.600.000	Rp 90.850.000	Rp 150.000	Rp 106.450.000
GT36 s/d GT174	Rp 6.075.000	Rp -	Rp 22.350.000	Rp 2.175.000	Rp -	Rp 364.200.000	Rp 27.300.000	Rp 58.425.000	Rp 358.800.000	Rp 1.145.475.000	Rp 125.550.000	Rp 225.000	Rp 168.750.000
GT175 s/d GT499	Rp 36.600.000	Rp -	Rp 131.700.000	Rp 18.600.000	Rp -	Rp 443.100.000	Rp 85.200.000	Rp 319.500.000	Rp 1.729.500.000	Rp 601.500.000	Rp 137.100.000	Rp 900.000	Rp 373.800.000
GT500 s/d GT3000	Rp 376.000.000	Rp 27.000.000	Rp 204.000.000	Rp 203.000.000	Rp 69.000.000	Rp 1.511.000.000	Rp 210.000.000	Rp 5.872.000.000	Rp 142.000.000	Rp 151.000.000	Rp 319.000.000	Rp 50.000.000	Rp 242.000.000
Lebih dari GT3000	Rp 427.500.000	Rp 102.500.000	Rp -	Rp 143.750.000	Rp 295.000.000	Rp 826.250.000	Rp 66.250.000	Rp 5.728.750.000	Rp 7.500.000	Rp 3.750.000	Rp 73.750.000	Rp 56.250.000	Rp 102.500.000
TOTAL	Rp 847.075.000	Rp 129.500.000	Rp 359.150.000	Rp 367.925.000	Rp 364.000.000	Rp 3.478.200.000	Rp 389.550.000	Rp 11.989.475.000	Rp 2.293.750.000	Rp 3.889.325.000	Rp 746.250.000	Rp 107.525.000	Rp 992.500.000
TOTAL ESTIMASI PNBP PENGUKURAN KAPAL													
Jenis PNBP	Tanker	Gas	LCT	Ro-Ro	Container	Bulk-Cargo	SPOB	Berge	Tug	Fishing	Passenger	Floating	Other
GT7 s/d GT35	Rp 2.700.000	Rp -	Rp 3.300.000	Rp 1.200.000	Rp -	Rp 1.000.950.000	Rp 2.400.000	Rp 32.400.000	Rp 167.850.000	Rp 5.967.800.000	Rp 272.550.000	Rp 450.000	Rp 316.350.000
GT36 s/d GT174	Rp 18.225.000	Rp -	Rp 67.050.000	Rp 6.525.000	Rp -	Rp 1.092.600.000	Rp 81.900.000	Rp 175.275.000	Rp 1.076.400.000	Rp 3.438.425.000	Rp 376.650.000	Rp 675.000	Rp 506.250.000
GT175 s/d GT499	Rp 109.800.000	Rp -	Rp 385.100.000	Rp 55.800.000	Rp -	Rp 1.329.300.000	Rp 255.600.000	Rp 968.500.000	Rp 5.188.500.000	Rp 1.804.500.000	Rp 411.300.000	Rp 2.700.000	Rp 1.121.400.000
GT500 s/d GT3000	Rp 1.128.000.000	Rp 81.000.000	Rp 612.000.000	Rp 609.000.000	Rp 207.000.000	Rp 4.533.000.000	Rp 630.000.000	Rp 17.616.000.000	Rp 426.000.000	Rp 453.000.000	Rp 957.000.000	Rp 150.000.000	Rp 726.000.000
Lebih dari GT3000	Rp 1.282.500.000	Rp 307.500.000	Rp -	Rp 431.250.000	Rp 885.000.000	Rp 2.478.750.000	Rp 198.750.000	Rp 17.186.250.000	Rp 22.500.000	Rp 11.250.000	Rp 221.250.000	Rp 168.750.000	Rp 307.500.000
TOTAL	Rp 2.541.225.000	Rp 388.500.000	Rp 1.077.450.000	Rp 1.103.775.000	Rp 1.092.000.000	Rp 10.434.600.000	Rp 1.168.650.000	Rp 35.968.425.000	Rp 6.881.250.000	Rp 11.867.975.000	Rp 2.238.750.000	Rp 322.575.000	Rp 2.977.500.000
GRAND TOTAL	Rp 77.862.675.000												

5.7. Estimasi Kehilangan GT dan PNBP Pengukuran

Gross Tonnage (GT) dan Potensi Pendapatan Negara Bukan Pajak (PNBP) dari pengukuran kapal berdasarkan klasifikasi tipe kapal yang terdaftar. Data mencakup jumlah total unit kapal yang tercatat, akumulasi total GT, serta total Net Tonnage (NT) untuk masing-masing tipe kapal.

Dari data tersebut terlihat bahwa tipe kapal Tongkang (*Barge*) memiliki jumlah unit terbanyak, yaitu setara dengan 12515 unit, dengan total GT terbesar sebesar 26.417.440, serta total NT sebesar 8.881.553. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun kapal-kapal jenis ini memiliki tonase besar, risiko kehilangan pengukuran GT dapat berdampak signifikan terhadap perhitungan dan potensi PNBPs yang terkait. Jenis kapal lain seperti Tanker dan Bulk Carrier juga menunjukkan nilai total GT yang tinggi, diikuti oleh Fishing Boat yang memiliki jumlah kapal terdaftar dengan unit terbanyak (57278 unit), total GT-nya relatif lebih rendah dibandingkan Tug Boat.

Pentingnya tabel ini terletak pada pemahaman distribusi kapasitas kapal dan pengaruhnya terhadap potensi pendapatan negara. Estimasi kehilangan GT pada pengukuran kapal akan berimplikasi langsung pada besaran PNBPs yang diterima, sehingga pemantauan dan akurasi dalam pengukuran sangat krusial untuk optimalisasi fiskal. Analisis ini juga mendukung pengambilan kebijakan terkait pengawasan pengukuran dan pengelolaan armada kapal di tingkat nasional agar sesuai dengan regulasi yang berlaku.

Tabel 5.6 Total Kehilangan GT Kapal

Tipe Kapal	Terdaftar (Unit)	Total GT	Total NT
Tanker	939	6115951	2926559
Gas	110	2028790	647798
LCT	963	362443	115603
Ro-Ro	417	1350025	481993
Container	305	1973305	931816
Bulk-Cargo	15548	12691787	6915016
SPOB	927	727839	296851
Barge	12553	26417440	8881553

Tug	11830	2181714	711409
Fishing	57278	2820462,077	1116848,756
Passenger	4339	1174543	435452
Floating	104	1922312	926292
Other	5974	1667817	758098

Data yang ditampilkan dalam tabel ini merupakan hasil estimasi atas kehilangan potensi pendapatan negara dari sektor pengukuran kapal, yang dihitung berdasarkan klasifikasi berbagai tipe kapal dan rentang Gross Tonnage (GT) kapal. Tabel pertama menunjukkan jumlah kapal terdaftar berdasarkan rentang GT dan tipe kapal, yang belum terakomodir dalam perhitungan PNBPNBP.

Selanjutnya, tabel-tabel berikut menguraikan estimasi kerugian PNBPNBP akibat berbagai aspek, seperti pelaksanaan pengukuran kapal, penerbitan surat pengukuran kapal sementara, hingga penerbitan surat pengukuran kapal permanen, masing-masing dirinci menurut tipe kapal dan rentang GT. Nilai kerugian dinyatakan dalam rupiah dan didistribusikan pada kategori tipe kapal yang berbeda, mulai dari tanker, LCT, RO-RO, hingga kapal penumpang dan kapal ikan.

Analisis menunjukkan nilai kerugian PNBPNBP terbesar berasal dari kategori kapal dengan GT 500 s/d GT 3000, serta kapal tug boat + tongkang dan fishing boat yang menjadi kontributor signifikan terhadap estimasi kehilangan PNBPNBP. Hal ini mengindikasikan bahwa kapal-kapal pada segmen ini perlu mendapatkan perhatian khusus dalam pengawasan dan pengukuran untuk meminimalisir kebocoran potensi pendapatan.

Data ini sangat penting untuk mendukung kebijakan pengelolaan armada dan pengawasan perizinan serta pengukuran kapal, guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas penerimaan negara dari sektor pelayaran. Keseluruhan estimasi kerugian PNBPNBP mencapai angka triliunan rupiah, yang apabila dioptimalkan dapat menjadi sumber pendapatan penting bagi negara.

ESTIMASI KEHILANGAN PNBP PE AKSANAAN PENGUKURAN KAPAL													
Jenis PNBP	Tanker	Gas	LCT	Ro-Ro	Container	Bulk-Cargo	SFOB	Berge	Tug	Fishing	Passenger	Floating	Other
GT s/d GT35	Rp 36.540	Rp -	Rp 44.660	Rp 16.240	Rp -	Rp 13.876.402	Rp 32.480	Rp 439.811	Rp 2.274.260	Rp 80.829.160	Rp 3.699.592	Rp 6.090	Rp 4.313.761
GT36 s/d GT174	Rp 246.645	Rp -	Rp 907.409	Rp 88.305	Rp -	Rp 15.146.967	Rp 1.108.379	Rp 2.379.256	Rp 14.584.531	Rp 46.582.704	Rp 5.112.645	Rp 9.135	Rp 6.903.245
GT175 s/d GT499	Rp 1.485.959	Rp -	Rp 5.347.017	Rp 755.160	Rp -	Rp 18.428.394	Rp 3.459.118	Rp 13.011.079	Rp 70.300.853	Rp 24.461.028	Rp 5.582.984	Rp 36.540	Rp 15.291.456
GT500 s/d GT3000	Rp 15.265.591	Rp 1.106.256	Rp 8.282.395	Rp 8.241.795	Rp 2.801.398	Rp 62.842.031	Rp 8.525.995	Rp 239.126.929	Rp 5.772.027	Rp 6.140.674	Rp 12.990.312	Rp 2.029.999	Rp 9.899.765
Lebih dari GT3000	Rp 17.356.489	Rp 4.199.676	Rp -	Rp 5.836.246	Rp 11.976.993	Rp 34.363.486	Rp 2.689.748	Rp 233.293.323	Rp 304.861	Rp 152.500	Rp 3.003.246	Rp 2.283.749	Rp 4.193.082
TOTAL	Rp 34.391.224	Rp 5.305.932	Rp 14.581.481	Rp 14.937.746	Rp 14.778.391	Rp 144.657.281	Rp 15.815.720	Rp 488.250.397	Rp 93.236.531	Rp 158.166.066	Rp 30.388.778	Rp 4.365.512	Rp 40.801.310
ESTIMASI KEHILANGAN PNBP PENERBITAN SURAT PENGUKURAN KAPAL SEMENTARA													
Jenis PNBP	Tanker	Gas	LCT	Ro-Ro	Container	Bulk-Cargo	SFOB	Berge	Tug	Fishing	Passenger	Floating	Other
GT s/d GT35	Rp 36.540	Rp -	Rp 44.660	Rp 16.240	Rp -	Rp 13.876.402	Rp 32.480	Rp 439.811	Rp 2.274.260	Rp 80.829.160	Rp 3.699.592	Rp 6.090	Rp 4.313.761
GT36 s/d GT174	Rp 246.645	Rp -	Rp 907.409	Rp 88.305	Rp -	Rp 15.146.967	Rp 1.108.379	Rp 2.379.256	Rp 14.584.531	Rp 46.582.704	Rp 5.112.645	Rp 9.135	Rp 6.903.245
GT175 s/d GT499	Rp 1.485.959	Rp -	Rp 5.347.017	Rp 755.160	Rp -	Rp 18.428.394	Rp 3.459.118	Rp 13.011.079	Rp 70.300.853	Rp 24.461.028	Rp 5.582.984	Rp 36.540	Rp 15.291.456
GT500 s/d GT3000	Rp 15.265.591	Rp 1.106.256	Rp 8.282.395	Rp 8.241.795	Rp 2.801.398	Rp 62.842.031	Rp 8.525.995	Rp 239.126.929	Rp 5.772.027	Rp 6.140.674	Rp 12.990.312	Rp 2.029.999	Rp 9.899.765
Lebih dari GT3000	Rp 17.356.489	Rp 4.199.676	Rp -	Rp 5.836.246	Rp 11.976.993	Rp 34.363.486	Rp 2.689.748	Rp 233.293.323	Rp 304.861	Rp 152.500	Rp 3.003.246	Rp 2.283.749	Rp 4.193.082
TOTAL	Rp 34.391.224	Rp 5.305.932	Rp 14.581.481	Rp 14.937.746	Rp 14.778.391	Rp 144.657.281	Rp 15.815.720	Rp 488.250.397	Rp 93.236.531	Rp 158.166.066	Rp 30.388.778	Rp 4.365.512	Rp 40.801.310
ESTIMASI KEHILANGAN PNBP PENERBITAN SURAT PENGUKURAN KAPAL PERMANEN													
Jenis PNBP	Tanker	Gas	LCT	Ro-Ro	Container	Bulk-Cargo	SFOB	Berge	Tug	Fishing	Passenger	Floating	Other
GT s/d GT35	Rp 36.540	Rp -	Rp 44.660	Rp 16.240	Rp -	Rp 13.876.402	Rp 32.480	Rp 439.811	Rp 2.274.260	Rp 80.829.160	Rp 3.699.592	Rp 6.090	Rp 4.313.761
GT36 s/d GT174	Rp 246.645	Rp -	Rp 907.409	Rp 88.305	Rp -	Rp 15.146.967	Rp 1.108.379	Rp 2.379.256	Rp 14.584.531	Rp 46.582.704	Rp 5.112.645	Rp 9.135	Rp 6.903.245
GT175 s/d GT499	Rp 1.485.959	Rp -	Rp 5.347.017	Rp 755.160	Rp -	Rp 18.428.394	Rp 3.459.118	Rp 13.011.079	Rp 70.300.853	Rp 24.461.028	Rp 5.582.984	Rp 36.540	Rp 15.291.456
GT500 s/d GT3000	Rp 15.265.591	Rp 1.106.256	Rp 8.282.395	Rp 8.241.795	Rp 2.801.398	Rp 62.842.031	Rp 8.525.995	Rp 239.126.929	Rp 5.772.027	Rp 6.140.674	Rp 12.990.312	Rp 2.029.999	Rp 9.899.765
Lebih dari GT3000	Rp 17.356.489	Rp 4.199.676	Rp -	Rp 5.836.246	Rp 11.976.993	Rp 34.363.486	Rp 2.689.748	Rp 233.293.323	Rp 304.861	Rp 152.500	Rp 3.003.246	Rp 2.283.749	Rp 4.193.082
TOTAL	Rp 34.391.224	Rp 5.305.932	Rp 14.581.481	Rp 14.937.746	Rp 14.778.391	Rp 144.657.281	Rp 15.815.720	Rp 488.250.397	Rp 93.236.531	Rp 158.166.066	Rp 30.388.778	Rp 4.365.512	Rp 40.801.310
TOTAL KEHILANGAN PNBP PENGUKURAN KAPAL													
Jenis PNBP	Tanker	Gas	LCT	Ro-Ro	Container	Bulk-Cargo	SFOB	Berge	Tug	Fishing	Passenger	Floating	Other
GT s/d GT35	Rp 109.620	Rp -	Rp 133.980	Rp 48.720	Rp -	Rp 41.629.206	Rp 97.440	Rp 1.319.433	Rp 6.822.780	Rp 242.487.481	Rp 11.098.776	Rp 18.270	Rp 12.941.284
GT36 s/d GT174	Rp 739.937	Rp -	Rp 2.722.228	Rp 264.915	Rp -	Rp 45.440.902	Rp 3.325.138	Rp 7.137.768	Rp 43.753.592	Rp 139.748.112	Rp 15.337.934	Rp 27.405	Rp 20.709.736
GT175 s/d GT499	Rp 4.457.877	Rp -	Rp 16.041.050	Rp 2.656.479	Rp -	Rp 55.285.183	Rp 10.377.354	Rp 39.093.236	Rp 210.902.558	Rp 73.383.085	Rp 16.748.951	Rp 109.620	Rp 45.874.367
GT500 s/d GT3000	Rp 45.796.772	Rp 3.318.769	Rp 24.847.185	Rp 24.725.385	Rp 8.404.195	Rp 188.526.083	Rp 25.577.984	Rp 717.380.786	Rp 17.316.082	Rp 18.422.021	Rp 38.970.936	Rp 6.089.996	Rp 29.699.296
Lebih dari GT3000	Rp 52.069.468	Rp 12.599.029	Rp -	Rp 17.508.739	Rp 35.930.978	Rp 103.080.459	Rp 8.069.245	Rp 699.879.969	Rp 914.582	Rp 457.501	Rp 9.009.738	Rp 6.851.246	Rp 12.579.247
TOTAL	Rp 103.173.671	Rp 15.917.797	Rp 43.744.443	Rp 44.813.237	Rp 44.335.172	Rp 433.971.844	Rp 47.447.161	Rp 1.464.751.192	Rp 279.709.594	Rp 474.488.199	Rp 91.166.335	Rp 13.096.537	Rp 121.803.930
GRAND TOTAL	Rp3.178.429.113												