

## BAB IX PENUTUP

### 9.1 Kesimpulan

Dengan selesainya penyusunan Tugas Desain Kapal III, maka dapat diambil kesimpulan berhubungan dengan perencanaan kapal *General Cargo 9000* sebagai berikut :

1. Data-data dari hasil perencanaan ukuran utama kapal rancangan adalah :

Data diambil dari perhitungan *hydrostatic bonjean*

➤ <i>Length Over All ( LOA )</i>	= 99,60	m.
➤ <i>Length Between Perpendicular ( LBP )</i>	= 92,60	m.
➤ <i>Length Water Line ( LWL )</i>	= 94,50	m.
➤ <i>Breadth Moulded ( B mld )</i>	= 23,70	m.
➤ <i>Height Moulded ( H mld )</i>	= 10,10	m.
➤ <i>Draft Moulded ( T mld )</i>	= 6,60	m.
➤ <i>Freeboard ( f )</i>	= 1,820	m.
➤ <i>Coefficient Block ( Cb )</i>	= 0,781	
➤ <i>Coefficient Midship ( Cm )</i>	= 0,991	
➤ <i>Coefficient Waterline ( Cw )</i>	= 0,788	
➤ <i>Coefficient Prismatic ( Cp )</i>	= 0,882	
➤ <i>Displacement ( Δ )</i>	= 12061,532	ton.
➤ <i>Volume Displacement ( ∇ )</i>	= 11829,126	m <sup>3</sup> .
➤ <i>Velocity Speed ( Vs )</i>	= 11	knots.
➤ <i>Wetted Surface Area ( WSA )</i>	= 2887,58	m <sup>2</sup>
➤ <i>Longitudinal Center of Buoyancy ( LCB )</i>	= 1,592 m	(didepan $\bar{X}$ .)

2. Adapun Spesifikasi Mesin yang digunakan adalah sebagai berikut :

Mesin Utama

- > *Merk* : *Caterpillar*
- > *Type* : *M 25 C*
- > *Daya* : *2000 KW ( 2720 HP )*
- > *Cylinders* : *6*

- > *Stroke* : 400 mm
- > *Cylinder bore* : 255 mm
- > *Speed* : 750 rpm
- > *SFOC* : 187 g/KWh
- > *P x L x T* : 4840 mm x 2080 mm x 3446 mm

### 3. Mesin Bantu

Untuk kapal rancangan ini menggunakan Mesin Bantu dengan spesifikasi sebagai berikut :

- > *Merk* : Caterpillar
- > *Type* : C7.1
- > *Daya* : 118 KW (158,241 HP)
- > *Cylinders* : 6
- > *Stroke* : 135 mm
- > *Cylinder bore* : 105 mm
- > *Speed* : 1500 rpm
- > *SFOC* : 227,5 g/KWh
- > *P x L x T* : 1935 mm x 956 mm x 1263 mm
- > *Jumlah* : 3 (2 mesin bekerja secara bergantian dan 1 mesin berfungsi sebagai mesin cadangan )

### 4. Gear Box

- *Model* : REINTJES
- *Type* : VA3541
- *Ratio* : 1 : 1,514
- *P x L x T* : 1736 mm x 1780 mm x 2230 mm
- *Massa* : 7600 kg

### 5. Spesifikasi Baling – baling

- > *Tipe propeller* : B4-55
- > *Diameter propeller (D)* : 3,165 m
- > *Pitch ratio propeller (Ho/ Do)* : 0,62
- > *Developed blade ratio (Fp/Fa)* : 0,927
- > *Efisiensi propeller ( $\eta_p$ )* : 4%
- > *Jumlah daun propeller (Z)* : 4 buah

6. Pada pemilihan mesin harus dipertimbangkan daya yang sesuai dengan kebutuhan kapal, tidak terlalu berlebih dan tidak kurang dari daya yang dibutuhkan. Kemudian dipilih mesin mendekati, dengan penggunaan bahan bakar pelumas yang irit dengan merek yang sudah familiar, agar *sparepart* mudah didapat dan dengan harga yang murah.
7. Dalam merencanakan sebuah kapal, perlu berbagai pertimbangan yang harus dipikirkan. Berbagai faktor yang patut dipertimbangkan dalam menentukan ukuran kapal yaitu dari segi teknis harus memenuhi koefisien yang ditetapkan, pemberdayaan ruangan untuk penempatan kapal dan muatan daya angkut, sarat kapal sesuai dengan alur pelayaran yang akan dilintasi, kesesuaian dan memenuhi syarat-syarat teknis yang ada.
8. Perencanaan gambar rencana umum dari kapal rancangan ini mengikuti peraturan yang berlaku dari NK (*Nippon Kaiji Kyokai*), ditentukan *frame spacing* kapal rancangan sebagai berikut :
  - *Frame space* dari AP ke sekat buritan kapal rancangan sebesar 600 mm
  - *Frame space engine room* kapal rancangan sebesar 600 mm
  - *Frame space cargo hold* kapal rancangan sebesar 620 mm
  - *Frame space* dari FP ke sekat haluan kapal rancangan sebesar 600 mm
9. Kapal rancangan ini menampung ABK berjumlah 21 orang.
10. Penentuan jumlah dan letak sekat ditentukan oleh *class* dan kebutuhan ruang muat. Adapun sekat kedap air harus memenuhi standarisasi yang telah diatur oleh *class*. Tetapi pengaturan jarak sekat harus mengikuti atau mengacu pada *Floodable length*. ditentukan *frame spacing* kapal rancangan sebagai berikut :
  - sekat buritan di *frame* 10
  - sekat ruang mesin di *frame* 30
  - dan Sekat Tubrukan di *frame* 142
  - sekat ruang muat di *frame* 54, 74, 98, 118, 142.
11. Adapun tangki – tangki yang sudah direncanakan, semua hasilnya adalah memenuhi dari kapasitas yang dihitung. Seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 7. 22 Data Kebutuhan tangki yang sudah direncanakan dan perhitungkan

No.	Item	Kebutuhan Awal Tangki	Perhitungan Capacity	Keterangan
-----	------	-----------------------	----------------------	------------

		Volume (m <sup>3</sup> )	Berat (Ton)	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat (Ton)	
1.	F.O.T	154,740	131,529	160,864	136,734	Memenuhi
2.	F.W.T	1,895	1,895	27,328	27,328	Memenuhi
3.	L.O.T	0,880	0,891	9,760	8,296	Memenuhi
4.	Air Ballast	3178,882	3177,842	3727,628	3848,847	Memenuhi
5.	Sewage Tank	1,08	-	2,584	-	Memenuhi
6.	Sludge Tank	1,500	-	13,715	-	Memenuhi
7.	Muatan	7276,208	8786,281	8631,368	9586,252	Memenuhi

(Sumber: Perhitungan Pribadi)

12. *Capacity scale* berfungsi untuk memudahkan pembaca (*owner* dan *crew*) untuk mengetahui jumlah kapasitas tangki – tangki yang ada. Pada grafik *capacity scale* akan berbeda-beda pada tiap-tiap tangkinya, dikarenakan bentuk konstruksi dari tangki – tangki akan berbeda.
13. Hasil dari perhitungan lambung timbul kapal rancangan ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 7. 23 Perbandingan Sarat Air

NO	ITEM	RANCANGAN (m)	ICLL (m)	NCVS (m)
1	Tinggi Kapal (H)	10,10	10,10	10,10
2	<i>Freeboard</i> (Fb)	3,50	3,66	3,18
3	<i>Draft</i> (T)	6,6	6,44	6,32

(Sumber : Perhitungan Pribadi)

Setelah menganalisa data tabel diatas maka ditetapkan marka **lambung timbul menggunakan ICLL** yaitu :

$$T = 6,44 \text{ m}$$

14. Perhitungan GRT & NRT kapal digunakan untuk menunjukkan ukuran besarnya kapal, memperkirakan pendapatan maupun pengeluaran (pajak-pajak dan ongkos-ongkos) yang harus dikeluarkan, dan dipergunakan pula sebagai batasan-batasan terhadap berlakunya syarat-syarat keselamatan kapal. GRT (*Gross Tonnage*) yang didapat dari perhitungan sebesar 5566,184 GT, dan NRT (*Nett Tonnage*) yang didapat dari perhitungan sebesar 3163,946 GT.
15. Peralatan kapal rancangan seperti ; Peralatan Tambat, Komunikasi, Navigasi, Pemadam Kebakaran, Akomodasi, Bongkar Muat, Medis, dan Pelindung Diri. Mengikuti peraturan yang berlaku dari *NCVS (Non-Convention Vessel Standarts)*, *LSA (Life Saving Appliance)*, *MARPOL (Marine Polution)*, dan *SOLAS (Safety Of Life At Sea)*.
16. Diperhitungan konstruksi kapal rancangan ini, *draft* yang digunakan adalah *draft scantling* yaitu 6,44 m, konstruksi yang dirancang adalah *Midship*, Bukan Kulit, dan Konstruksi *Profile*.
17. Perhitungan stabilitas kapal dalam 5 *load condition* yang dikerjakan telah memenuhi kriteria IMO *Intact Stability 2008 Resolution MSC.267 (85)* halaman 40
18. Momen pengganggu stabilitas dan koreksi momen stabilitas adalah sebagai berikut : koreksi momen pengganggu stabilitas dan momen stabilitas memenuhi. Dikarenakan momen stabilitas > momen pengganggu
19. Diketahui rincian perhitungan kekuatan kapal adalah sebagai berikut : Perhitungan tegangan, modulus dan momen inersia semuanya memenuhi syarat dan ketentuan dari Biro Klasifikasi Indonesia untuk konstruksi lambung.

## 9.2 Saran

1. Dalam mengerjakan Tugas Desain Kapal 1 ini, hendaknya membuat suatu *planning* dalam menyelesaikan bagian-bagian dan perhitungan-perhitungan agar dapat terselesaikan tepat pada waktunya.
2. Ada baiknya melihat dan membandingkan beberapa buku untuk menjadi acuan selain menambah wawasan juga mengurangi sedikit banyak kesalahan yang dibuat untuk mencapai keakuratan.
3. Ada baiknya membandingkan beberapa metode agar mendapat metode yang paling mendekati dengan kapal pembanding
4. Sering dilakukan kunjungan galangan, agar mahasiswa yang belum dan sudah melaksanakan Kerja Praktik mendapatkan gambaran akan struktur *profile* pada kapal.
5. Dalam pengerjaan Tugas Desain Kapal II dirasa masih memiliki kekurangan, terutama pada bagian konstruksi, dimana interpretasi bahasa memungkinkan kesalahpahaman dalam pengertian yang dimaksud oleh pembaca.
6. Apabila mahasiswa mengalami kesulitan dalam pemahaman di bagian konstruksi maupun pengerjaan Tugas Desain Kapal II, sebaiknya mahasiswa membuat 3D agar bisa lebih memahami dan bisa memiliki gambaran saat membuatnya.
7. Sebelum mengambil mata kuliah Tugas Desain Kapal III, harus diperhatikan dalam pemahaman mengenai dasar-dasar stabilitas kapal dan *rules* yang digunakan dalam perhitungan stabilitas. Selain itu, harus dipahami cara-cara pembacaan grafik *bonjean*, karena berhubungan erat dengan perhitungan kekuatan kapal, dimana dengan grafik tersebut dilakukan koreksi terhadap *displacement* kapal.
8. Perlu kesadaran sebagai mahasiswa, bahwa penting adanya semangat dan tidak menunda – nunda dalam proses pengerjaan Tugas Desain Kapal III, sebaiknya dilakukan perencanaan dalam pengerjaan Tugas Desain III agar asistensi berjalan sistematis dan terstruktur, dengan begitu tugas dapat terselesaikan tepat waktu.
9. Apabila mahasiswa mengalami kesulitan dalam pemahaman maupun pengerjaan Tugas Desain Kapal III, sebaiknya tidak malu dan ragu untuk bertanya kepada dosen pembimbing.