

BAB IX

PENUTUP

9.1 KESIMPULAN

Dengan terselesaikannya Tugas Desain Kapal ini, maka penulis dapat mengambil kesimpulan yang berhubungan dengan perancangan kapal *Product Oil Tanker 3750 DWT* sebagai sarana angkut muatan cair (minyak). Adapun kesimpulan yang dapat ditarik penulis adalah sebagai berikut :

1. Ukuran pokok dari kapal *Product Oil Tanker 3750 DWT* yang dirancang :

- *Length Over All (LOA)* = 92,20 m.
- *Length Between Perpendicular (LPP)* = 86,50 m.
- *Length Water Line (LWL)* = 88,30 m.
- *Breadth Moulded (B mld)* = 15,80 m.
- *Height Moulded (H mld)* = 7,50 m.
- *Draft Moulded (T mld)* = 5,20 m.
- *Freeboard (f)* = 2,30 m.
- *Coefficient Block (Cb)* = 0,806
- *Coefficient Midship (Cm)* = 0,990
- *Coefficient Waterline (Cw)* = 0,868
- *Coefficient Prismatic (Cp)* = 0,815
- *Displcement (Δ)* = 5993,733 ton.
- *Volume Displacement (∇)* = 5847,310 m³.
- *Velocity Speed (Vs)* = 12,56 *Knots*.
- *Longitudinal Center of Buoyancy (LCB)* = 1,117 m (di depan \boxtimes .)

2. 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.

3. 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.

Adapun Spesifikasi Mesin yang digunakan adalah sebagai berikut :

➤ <i>Merk</i>	: Niigata
➤ <i>Type</i>	: 6MG28HX
➤ <i>Daya</i>	: 1897 KW
➤ <i>Cylinders</i>	: 6
➤ <i>Stroke</i>	: 370 mm
➤ <i>Cylinder bore</i>	: 280 mm
➤ <i>Speed</i>	: 750 rpm
➤ <i>SFOC</i>	: 195 g/KWh
➤ <i>Weight</i>	: 13 Ton
➤ <i>P x L x T</i>	: 3704 mm x 1824 mm x 3142 mm
➤ <i>Reduction Gear</i>	: ZF Marine Transmision
➤ <i>Type</i>	: ZF 53000 NR2B
➤ <i>Ratio Gear</i>	: 1 : 2,464

4. Perencanaan gambar rencana umum dari kapal rancangan ini mengikuti peraturan yang berlaku dari *NK (Nippon Kaiji Kyokai)*, dengan *Frame Space Transverse* 630 mm, dan *Frame Space Longitudinal* 730 mm. Kapal rancangan ini menampung ABK berjumlah 21 orang dan ditempatkan di ruangan yang sudah ditentukan direncana umum.
5. Kapal rancangan ini *Single Hull* karena menurut *MARPOL 73/78* merupakan hasil dari *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships* tahun 1973 disempurnakan dengan *Tanker Safety and Pollution Prevention Protocol* tahun 1978 Peraturan 19.

6. Penentuan jumlah dan letak sekat ditentukan oleh *class* dan kebutuhan ruang muat. Adapun sekat kedap air harus memenuhi standarisasi-standarisasi yang telah diatur oleh *class*. Tetapi pengaturan jarak sekat harus mengikuti atau mengacu pada *Floodable length*. Dengan Sekat Buritan di *frame* 12, Sekat Ruang Mesin di *frame* 34, Sekar Ruang Muat di *frame* 39,54,71,88,105,122, dan Sekat Tubrukan di *frame* 132.
7. Adapun tanki-tanki yang sudah direncanakan, semua hasilnya adalah memenuhi dari kapasitas yang dihitung. Seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 9.1. Data Kebutuhan tanki yang sudah direncanakan dan perhitungkan

NO	Item	Volume Perencanaan (m ³)	Volume Perhitungan (m ³)
1	Bahan Bakar	54,271	54,814
3	Berat Air Bersih	11,982	15,019
4	Berat Air Ballast	1754,263	1827,599
5	Berat Minyak Pelumas	0,454	0,461
6	Muatan	4852,851	4987,048
7	<i>Sewage Tank</i>	3,748	3,841
8	<i>Sludge Tank</i>	0,542	0,546
9	<i>Slop Tank</i>	145,737	147,231

Sumber : Perhitungan Pribadi

8. *Capacity scale* berfungsi untuk memudahkan pembaca (*owner* dan *crew*) untuk mengetahui jumlah kapasitas tanki-tanki yang ada. Pada grafik *capacity scale* akan berbeda-beda pada tiap-tiap tankinya, dikarenakan bentuk konstruksi dari tanki-tanki akan berbeda.
9. Untuk kapal rancangan ini termasuk kedalam jenis/tipe kapal A, sehingga perhitungan-perhitungan lambung timbul kapal ini akan mengikuti perhitungan dari tipe kapal A, maka untuk perhitungan Lambung Timbul mengikuti peraturan ILLC 1966. Hasil dari perhitungan lambung timbul kapal rancangan ini berdasarkan *rules* ILLC adalah **5,500 m**. Sehingga, selisih sarat awal dengan perhitungan lambung timbul dengan *rules* ILLC bertambah **0,300 m** dimana sarat awal adalah **5,200 m**.

Tabel 9.2. Perbandingan Sarat Akhir

	<i>Design</i>	ILLC
H (m)	7,500	
Fb (m)	2,300	2,000
T (m)	5,200	5,500

Sumber: Analisa Data

Dengan hasil di atas, sarat kapal (T) yang akan digunakan untuk perhitungan selanjutnya adalah dengan menggunakan T_{ILLC} dengan nilai **5,500 m**, pemilihan sarat ini ditentukan karena kapal dapat membawa muatan lebih banyak.

10. 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 2834,784 GT, dan NRT (*Nett Tonnage*) yang didapat dari perhitungan sebesar 1163,503 GT.
11. 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)*, *NK (Nippon Kaiji Kyokai)*, *LSA (Life Saving Appliance)*, *MARPOL (Marine Polution)*, dan *SOLAS (Safety Of Life At Sea)*.
12. Diperhitungan konstruksi kapal rancangan ini, *draft* yang digunakan adalah *draft scantling* yaitu 5,50 m, konstruksi yang dirancang adalah *Midship*, *Bukaan Kulit*, dan *Konstruksi Profile*.
13. Dari ke lima kondisi yang telah dihitung oleh perancang, stabilitas yang paling kritis berada pada kondisi V dimana pada kondisi ini tangki *Ballast* hampir kosong. Berikut ini adalah rinciannya :

1. Kondisi I memiliki titik stabilitas dengan nilai sebagai berikut: KM sebesar 6,601 m, KB (VCB) sebesar 2,731 m, KG (VCG) sebesar 4,871 m, GM sebesar 1,730 m dengan *draft* berada pada 5,200 m.
 2. Kondisi II memiliki titik stabilitas dengan nilai sebagai berikut: KM sebesar 7,453 m, KB (VCB) sebesar 1,914 m, KG (VCG) sebesar 4,416 m, GM sebesar 2,613 m dengan *draft* berada pada 3,658 m.
 3. Kondisi III memiliki titik stabilitas dengan nilai sebagai berikut: KM sebesar 7,675 m, KB (VCB) sebesar 1,735 m, KG (VCG) 4,346 m, GM sebesar 2,637 m dengan *draft* berada pada 3,323 m.
 4. Kondisi IV memiliki titik stabilitas dengan nilai sebagai berikut: KM sebesar 8,838 m, KB (VCB) sebesar 0,851 m, KG (VCG) sebesar 4,652 m, GM sebesar 3,122 m dengan *draft* berada pada 2,722 m.
 5. Kondisi V memiliki titik stabilitas dengan nilai sebagai berikut: KM sebesar 9,047 m, KB (VCB) sebesar 1,326 m, KG (VCG) sebesar 4,899 m, GM sebesar 3,218 m dengan *draft* berada pada 2,541 m.
14. Dari perhitungan kekuatan memanjang kapal, tegangan, momem inersi dan modulus profil memenuhi perhitungan minimum dari *classNK 2017 Part C* dengan rincian sebagai berikut :
1. Pada kondisi sagging δ Deck 17,37 N/mm² dan δ Bottom 15,909 N/mm², sedangkan δ p 175 N/mm². Dimana menurut pengecekan tegangan ijin kapal *classNK 2017 Part C* memenuhi.
 2. Pada modulus penampang kapal , W deck 5,298 m³ dan W bottom 5,785 m³, sedangkan W min 1,359 m³. Dimana menurut pengecekan tegangan ijin kapal *classNK 2017 Part C* memenuhi.
 3. Pada momen inersia dari perhitungan pelat dan profil (Ina) sebesar 20,742 m⁴. Sedangkan J sebesar 4,520 m⁴. Dimana menurut pengecekan tegangan ijin kapal *classNK 2017 Part C* memenuhi.
15. Dari perhitungan kekuatan melintang kapal, tegangan, momem inersi dan modulus profil memenuhi perhitungan minimum dari *classNK 2017 Part C* dengan rincian sebagai berikut :

1. Pada kondisi sagging δ_{Deck} 17,529 N/mm² dan δ_{Bottom} 22,248 N/mm², sedangkan δ_p 175 N/mm². Dimana menurut pengecekan tegangan ijin kapal *classNK 2017 Part C* memenuhi.
2. Pada modulus penampang kapal, W_{deck} 4,887 m³ dan W_{bottom} 3,850 m³, sedangkan W_{min} 1,359 m³. Dimana menurut pengecekan tegangan ijin kapal *classNK 2017 Part C* memenuhi.
3. Pada momen inersia dari perhitungan pelat dan profil (Ina) sebesar 16,153 m⁴. Sedangkan J sebesar 4,520 m⁴. Dimana menurut pengecekan tegangan ijin kapal *classNK 2017 Part C* memenuhi.

9.2 SARAN

1. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pengerjaan Tugas Desain Kapal ini, baik karena salah dalam hal koreksi maupun perhitungan serta terbatasnya data yang dimiliki atau didapat .
2. Dalam mengerjakan Tugas Desain Kapal ini, hendaknya membuat suatu *planning* dalam menyelesaikan bagian-bagian dan perhitungan-perhitungan agar dapat terselesaikan tepat pada waktunya.
3. Untuk mendesain kapal, jika menggunakan metode kapal pembanding hendaknya benar-benar tepat dalam memilih kapal pembanding, sesuai waktu dan perkembangan teknologi dan penyesuaian dengan tipe kapal yang dirancang, agar tercapainya kapal yang *up to date* dan sesuai dengan kebutuhan pemesan kapal.
4. Adanya kunjungan galangan, agar mahasiswa yang belum dan sudah melaksanakan Kerja Peraktek mendapatkan gambaran pada konstruksi yang dirancang Seperti *Midship*, *Bukaan Kulit*, dan *Konstruksi Profile*.
5. Adanya program pembuatan miniatur kapal dengan detail pada bagian konstruksi dalamnya, agar mahasiswa mendapatkan gambaran akan penopang konstruksi pada kapal.
6. Ada baiknya belajar *software – software* mengenai desain kapal. Di samping itu sebaiknya banyak juga mengetahui dasar-dasar dari perhitungan dan cara menggambarinya. Agar tidak ketinggalan dengan perkembangan tetapi tetap mempunyai pegangan dasar.