

BAB IX PENUTUP

9.1 Kesimpulan

Dengan selesainya penyusunan Tugas Desain Kapal III, maka dapat diambil kesimpulan berhubungan dengan perencanaan Bulk Carrier 6723,7 DWT sebagai berikut:

1. Perhitungan stabilitas kapal dalam 5 *load condition* telah memenuhi kriteria sesuai kriteria berdasarkan IMO Intact Stability 2008 Resolution MSC.267. dan dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 9. 1 Stabilitas pada 5 Load Condition

Parameter	Kondisi I	Kondisi II	Kondisi III	Kondisi IV	Kondisi V	Ket
DISPLACEMENT	10034,375	9961,630	3432,570	3363,338	2140,291	ton
VOLUME [Displacement / 1,025]	9789,634	9718,664	3348,849	3281,305	2088,089	m ³
DRAFT	6,900	6,580	3,064	3,032	2,469	m
METACENTRE ABOVE BASELINE (KM)	7,003	7,024	8,954	9,036	12,422	m
CENTRE OF GRAVITY ABOVE BASELINE (KG')	5,740	5,769	6,656	6,755	8,899	m
METACENTRIC HEIGHT (GM) = KM - KG'	1,263	1,255	2,298	2,281	3,523	m
FREE SURFACE (GG')	0,000	0,028	0,000	0,082	0,000	m
METACENTRIC HEIGHT CORRECTION (GM _{corr}) = GM - GG'	1,263	1,228	2,298	2,198	3,523	m
CENTRE OF BOUANCY ABOVE BASELINE (KB)	20,512	19,228	7,855	7,744	6,289	m
VBG = KG' - KB + GG'	-14,772	-13,432	-1,199	-0,906	2,610	m
LONGITUDINAL CENTRE GRAVITY (LCG)	0,509	0,752	-10,466	-10,003	-20,524	m
LONGITUDINAL CENTRE BOUANCY (LCB)	4,840	4,852	4,530	4,523	4,433	m
HBG = LCG - LCB	-4,331	-4,100	-14,996	-14,526	-24,957	m
MTC	25,529	24,999	17,671	17,654	17,358	ton-m
LONGITUDINAL CENTRE FLOATATION (LCF)	1,675	1,853	2,394	2,391	2,344	m
TR (ROLLING PERIODE) = (0,44.B) ³ /GM	14,351	14,393	10,638	10,679	8,592	second

Sumber : Data Hasil Olahan

2. Perhitungan *Weather Criteria* dalam 5 *load condition* telah memenuhi sesuai dengan kriteria IMO 2008 *Intact Stability Code Part A Ch.2.3 Severe Wind and Rolling Criterion (Weather Criterion)* dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 9. 2 *Weather Criteria* Pada 5 *Load Condition*

<i>Load Condition</i>	b(m ²)	a(m ²)	Syarat Koreksi	Hasil
<i>Departure I</i>	35.2793	19.2328	b > a	Memenuhi
<i>Arrival I</i>	33.6406	12.7762		Memenuhi
<i>Departure II</i>	22.0576	7.1284		Memenuhi
<i>Arrival II</i>	20.5913	5.0728		Memenuhi
<i>Lightship</i>	23.8464	8.1958		Memenuhi

Sumber : Data Hasil Olahan

3. Momen Pengganggu stabilitas dan koreksi momen stabilitas adalah sebagai berikut :

$$\text{Koreksi} = \text{Momen Stabilitas (MS)} > \text{Momen Pengganggu (MP)}$$

Tabel 9. 3 Koreksi Perhitungan Momen Stabilitas Pada 5 *Load Condition*

Kondisi	Momen Cikar (Mc)	Momen Angin (Mw)	Momen Pengganggu (Mp)	Momen Stabilitas (MS)	Koreksi
I	105,526	11,936	117,462	160414,455	Memenuhi
II	113,388	14,580	127,967	147254,659	Memenuhi
III	80,767	56,263	137,030	26890,020	Memenuhi
IV	80,922	56,824	137,746	24589,054	Memenuhi
V	75,325	65,657	140,982	16491,458	Memenuhi

Sumber : Data Hasil Olahan

4. Hasil perhitungan trim adalah sebagai berikut :

a. Trim saat beban di belakan kapal

Beban (APT)	=	52,151 Ton
Lpp	=	106,000 m
Displacement (D)	=	10034,375 Ton

Tabel 9. 4 Perhitungan Trim Saat Beban Dibelakang Kapal

No.	Notasi	Satuan	Kondisi I	Kondisi II	Kondisi III	Kondisi IV	Kondisi V
1	T	m	6,900	6,580	3,064	3,032	2,469
2	MTC	t-m/m	25,529	24,999	17,671	17,654	17,358
3	LCF	m	1,675	1,853	2,394	2,391	2,344
4	LCG	m	-53,879	-53,879	-53,879	-53,879	-53,879
5	Momen	Ton.m	2722,491	2713,208	2684,994	2685,151	2687,602
6	t	cm	106,643	108,533	151,944	152,099	154,834
7	t	m	1,066	1,085	1,519	1,521	1,548
8	tb	m	0,525	0,533	0,738	0,739	0,753
9	th	m	0,541	0,553	0,781	0,782	0,796
	Tb		2,626	2,663	3,690	3,694	3,764
	Th		2,706	2,763	3,907	3,911	3,978

Sumber : Data Hasil Olahan

b. Trim saat beban di depan kapal

Beban (FPT)	=	11,980 Ton
Lpp	=	106,000 m
Displacement (D)	=	10034,375 Ton

Tabel 9. 5 Perhitungan Trim Saat Beban Dibelakang Kapal

No.	Notasi	Satuan	Kondisi I	Kondisi II	Kondisi III	Kondisi IV	Kondisi V
1	T	m	6,900	6,580	3,064	3,032	2,469
2	MTC	t-m/m	25,529	24,999	17,671	17,654	17,358
3	LCF	m	1,675	1,853	2,394	2,391	2,344
4	LCG	m	49,215	49,215	49,215	49,215	49,215
5	Momen	Ton.m	569,529	567,397	560,916	560,952	561,515
6	t	cm	22,309	22,697	31,742	31,775	32,349
7	t	m	0,223	0,227	0,317	0,318	0,323
8	tb	m	0,107	0,109	0,155	0,155	0,157
9	th	m	0,116	0,118	0,163	0,163	0,166
	Tb		0,536	0,547	0,773	0,773	0,787
	Th		1,160	1,176	1,629	1,631	1,661

Sumber : Data Hasil Olahan

c. Trim saat beban di belakang dan di depan kapal

Beban (APT)	=	52,151 Ton
Beban (FPT)	=	11,980 Ton
Lpp	=	106,000 m
Displacement (D)	=	10034,375 Ton

Tabel 9. 6 Perhitungan Trim Saat Beban Dibelakang Kapal

1	T	m	6,900	6,580	3,064	3,032	2,469
2	MTC	t-m/m	25,529	24,999	17,671	17,654	17,358
3	LCF	m	1,675	1,853	2,394	2,391	2,344
	LCG APT	m	-53,879	-53,879	-53,879	-53,879	-53,879
4	LCG FPT	m	49,215	49,215	49,215	49,215	49,215
	Momen APT		2722,491	2713,208	2684,994	2685,151	2687,602
5	Momen FPT	Ton.m	569,529	567,397	560,916	560,952	561,515
	Jumlah Momen		3292,020	3280,605	3245,910	3246,102	3249,116
6	t	cm	128,952	131,229	183,686	183,873	187,183
7	t	m	1,290	1,312	1,837	1,839	1,872
8	tb	m	0,619	0,632	0,894	0,895	0,910
9	th	m	0,670	0,680	0,943	0,944	0,961
	Tb		3,095	3,161	4,472	4,476	4,552
	Th		6,704	6,801	9,425	9,435	9,614

Sumber : Data Hasil Olahan

5. Nilai dari hasil kekuatan memanjang dan melintang diketahui sebagai berikut :

Tabel 9. 7 Nilai hasil dari perhitungan kekuatan memanjang dan melintang

Kekuatan Memanjang Kapal					
Kriteria			Kondisi	Satuan	Koreksi
			Sagging		
Tegangan	δ Max =	δ Deck	0,306	N/mm ²	δ Deck < δ Max
	<175	δ Bottom	1,860	N/mm ²	δ Bottom < δ Max
Modullus	W min =	W Deck	48,254	m ³	W Deck > W min
	2,389	W Bottom	7,938	m ³	W Bottom > W min
Moment Inertia	J min =	3,570	4,139	m ⁴	Ina > J min
Kekuatan Melintang Kapal					
Kriteria			Kondisi	Satuan	Koreksi
			Sagging		
Tegangan	δ Max =	δ Deck	0,293	N/mm ²	δ Deck < δ Max
	<175	δ Bottom	2,279	N/mm ²	δ Bottom < δ Max
Modullus	W min =	W Deck	50,404	m ³	W Deck > W min
	2,389	W Bottom	6,479	m ³	W Bottom > W min
Moment Inertia	J min =	3,570	4,256	m ⁴	Ina > J min

Sumber : Data Hasil Olahan

Dari tabel 9.6 dapat dilihat bahwa nilai kriteria yang di inginkan berdasarkan rules yang digunakan yaitu class BKI telah memenuhi persyaratan dan ketentuan.

9.2 Saran

1. 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.
2. 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.
3. Apabila mahasiswa mengalami kesulitan dalam pemahaman maupun pengerjaan Tugas Desain Kapal III, sebaiknya tidak malu dan ragu untuk bertanya kepada dosen pembimbing, dan *Sharing* dengan rekan mahasiswa yang pernah lulus mata kuliah ini, karena memang diperlukan pemahaman yang lebih mengenai aspek stabilitas dan kekuatan kapal.

Daftar Pustaka

- International Marine Organization (IMO)*, 2008. *Code On Intact Stability*
- Lloyd's Register*. 2017. *Rules and Regulation fir the Classification of ship 2017*.
- Bekker, Elijah. 1953. *Introduction To Steel Shipbuilding Second Edition*. Virginia: Mc-Grawhill Book Company.
- Campbell, Edward J. 1988. *Principles of Naval Architecure Second Revision*. America : The Society of Naval Arthitecs and Marine Engineers
- De Herre, Scheltema & A.R. Bakker. 1969. *Buoyancy and stability of ships*. Jakarta: Fakultas Teknologi Kelautan universitas Darma Persada.
- Fitriyandi, Gigih. 2019. *Tugas Desain Kapal I*. Jakarta : Universitas Darma Persada
- Fitriyandi, Gigih. 2021. *Tugas Desain Kapal II*. Jakarta : Universitas Darma Persada
- Henschke, H. 1957. *Schiffbautechnisches Handbuch Band 1*. Berlin: Veb Verlag Technik Berlin.
- Rosyid, D.M., 2000. *Kekuatan Struktur Kapal*. Jakarta: Pradnya Paramita
- Sebastian, James W. 1997. *Parametric Prediction Of The Tranverse Dynamic Stability of Ship*. California : Naval Postgraduate School.
- Tupper, E.C. 1996. *Introduction To Naval Architecture*. Oxford : Butterworth-Heinemann