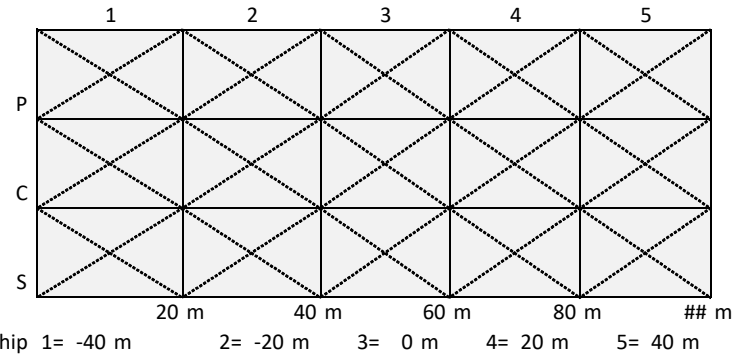


Barge yang beroperasi di air laut dengan dimensi sbb:

L	=	100 m	
B	=	36 m	
H	=	5 m	
T	=	4.5 m	
Vdisp	=	16200 m <sup>3</sup>	(L x B x T)
ρ sea water	=	1.025 ton/m <sup>3</sup>	
Δ full draft	=	16605 ton	(Vdisp x ρsw)
LWT	=	2800 ton	
DWT full draft	=	13805 ton	(Δ full draft - LWT)
Draft at LWT	=	0.76 m	(LWT/(LxBxρsw))
KG	=	2.5 m	

Coordinate from AP

Tank LCG from Midship 1= -40 m



Tank TCG from Midship

P = -12 m

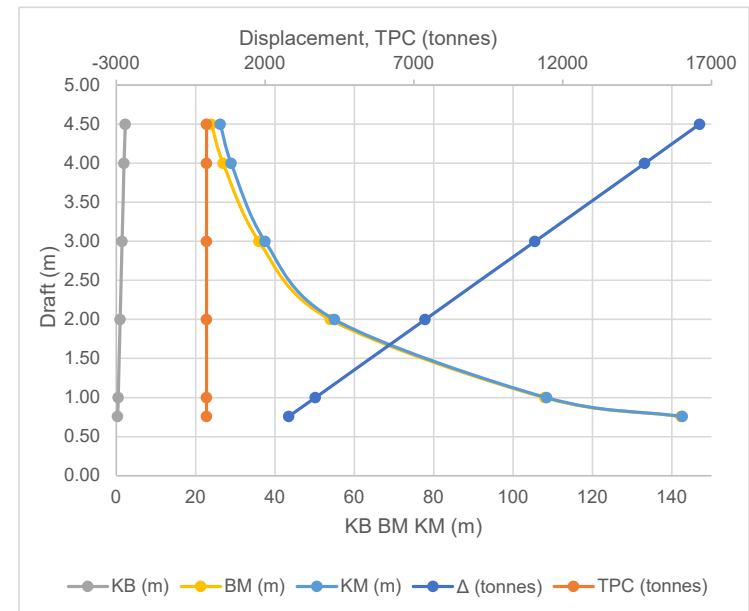
C = 0 m

S = 12 m

Tank Length	=	20 m	(L/5)
Tank Breadth	=	12 m	(B/3)
Tank Height	=	5 m	(tank height=H)
Tank full cap. (98%)	=	1176 m <sup>3</sup>	(98% x Tank Length x Tank Breadth x Tank Height)
Tank full weight (98%)	=	1205.4 ton	(Tank full capacity x ρsw)

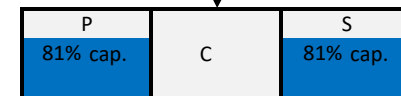
**Soal 1:**  
Buatlah kurva hidrostatik dari barge tersebut dengan draft yang dimulai dari saat lightweight hingga full load:

Draft (m)	Δ (tonnes)	TPC (tonnes)	KB (m)	BM (m)	KM (m)
0.76	2800	36.9004	0.3794	142.33	142.71
1.0	3690	36.9004	0.5	108	108.5
2.0	7380	36.9004	1	54	55
3.0	11070	36.9004	1.5	36	37.5
4.0	14760	36.9004	2	27	29
4.5	16605	36.9004	2.25	24	26.25



**Soal 2:**  
Ketika ditambahkan muatan dengan KG 17 m dengan berat 10000 ton tepat di centerline dan di midship, berapa persen tanki 3P dan 3S harus diisi untuk menghasilkan draft = 4m?

Cargo	=	10000 ton	(dari soal)
KG Cargo	=	17 m	(dari soal)
Δ (LWT + cargo)	=	12800 ton	(LWT + Cargo)
Draft	=	3.46883 m	(Δ/(B x T x ρ seawater))
Required draft	=	4 m	(dari soal)
Kebutuhan ballast	=	1960 ton	(B x T x required draft x ρ seawater)-Displacement cargo



Kebutuhan ballast dibagi 2 tanki = 980 ton  
 Persentase tanki 3P dan 3S = 81% (perbandingan antara kebutuhan ballast vs kapasitas penuh tanki)

**Soal 3**

Berapa Final KG yang terjadi akibat penambahan beban dan ballast tsb?

Tinggi air ballast per 1 tanki = 3.98374 m (kebutuhan ballast per tanki/(L tanki x B tanki x rho seawater))

Item	Berat (tonnes)	KG	Momen terhadap Keel
LWT awal	2800	2.5	7000
Cargo	10000	17	170000
Ballast	1960	1.99	3904.07
	<b>14760</b>		<b>180904.07</b>

Final KG = 12.256 m

**Soal 4**

Berdasarkan isian tanki ballast, berapa koreksi KG setelah dikurangi oleh FSE?

itank = 2880 m<sup>4</sup> (1/12 x L-tank x B-tank<sup>3</sup>)  
 GG" = 1.962 (sesuai persamaan berikut-->  $GG'' = \frac{\rho_t \times g \times i_t}{\Delta}$ )  
 2 tank = 3.924 m (GG" x 2)  
 Final Corrected KG = 16.1804 m (Final KG + GG")

**Soal 5**

Berdasarkan nilai GM nya, termasuk stabilitas apakah konfigurasi barge dan cargo di atas? Berapa nilai GM nya?

Menghitung GM

STEP 1. Menghitung BM  
 BM = 27 m (B<sup>2</sup>/(12 x required draft))  
 KM = 29 m (required draft/2 + BM)

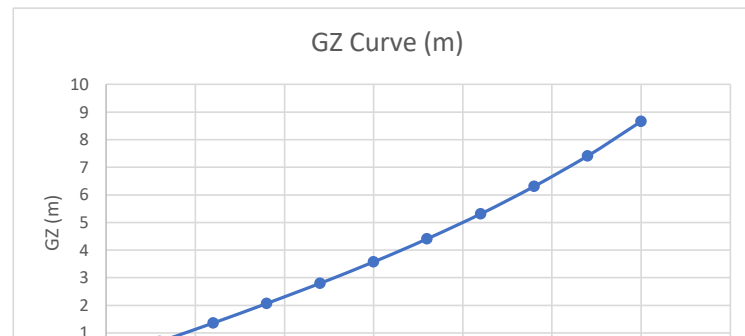
STEP 2. Menghitung GM  
 GM = 12.82 m (KM-Final Corrected KG)

**Soal 6**

Buatlah kurva stabilitas statis nya pada sudut 0 s/d 30 derajat menggunakan wall-sided formula!

$$GZ = \left( GM + \frac{1}{2} BM \tan^2 \theta \right) \sin \theta$$

theta	GZ (m)
0	0
3	0.67287
6	1.3556
9	2.05841
12	2.79216



15	3.56883
18	4.4019
21	5.30703
24	6.30267
27	7.41114
30	8.65981
33	10.0829
36	11.7238
39	13.6388



**Soal 7**

Jika barge tersebut ditambah muatan di deck nya dengan berat 5000 ton dengan jarak 12 m dari centerline, berapakah sudut list yang terjadi?

Menghitung final KG

Item	Berat (tonnes)	KG	Momen terhadap Keel
Displacement after correction	14760	16.1804	238822.305
Cargo 2	5000	5	25000
	<b>19760</b>		<b>263822.31</b>

$$\text{Final KG2} = 13.351 \text{ m} \quad (\text{Final moment 2/final displacement due to additional cargo 2})$$

Menghitung momen thd centerline

Item	Berat (tonnes)	Lengan momen	Momen terhadap Centerline
Displacement after correction	14760	0	0
Cargo 2	5000	12	60000
	<b>19760</b>		<b>60000.00</b>

$$\text{GG1} = 3.0364 \text{ m} \quad (\text{Final momen terhadap Centerline}/(\text{Displacement+cargo2}))$$

Menghitung sudut listing

$$\begin{aligned} \text{Tan theta} &= 0.227 \quad (\text{GG1/Final KG2}) \\ \text{theta} &= 12.813 \text{ degree} \quad (\text{arctan(theta)}) \end{aligned}$$