

ABSTRAKSI.

Untuk mendukung program pemerintah, khususnya dalam bidang transportasi laut dimana pada saat sekarang ini dirasakan masih kurangnya jumlah armada kapal penumpang. Maka disini penulis merasa tergugah untuk dapatnya menyumbangkan suatu bentuk pemikiran dengan merencanakan suatu sarana transportasi laut khususnya bagi para penumpang baik secara teknis maupun ekonomis sesuai dengan tingkat perkembangan suatu daerah, juga perairan yang ada di Indonesia.

Dengan memilih skripsi berjudul : "PERENCANAAN KAPAL PENUMPANG UNTUK DAERAH PELAYARAN PADANG - SIBOLGA - SABANG", maka dasar pemikiran yang ingin dicapai adalah merencanakan sebuah kapal penumpang yang secara teknis maupun ekonomis memenuhi persyaratan untuk dioperasikan di perairan Indonesia khususnya untuk daerah Padang - Sibolga - Sabang. Sehubungan dengan hal tersebut, maka aspek-aspek yang akan dibahas meliputi :

- Aspek Teknis : Merencanakan kapal penumpang yang optimal untuk dioperasikan dan direncanakan berdasarkan tingkat perkembangan dan pendapatan daerah dan kuantitas dari penumpang yang naik dan turun pada setiap kota pelabuhan.

Adapun aspek teknis tersebut meliputi :

- Perencanaan Ukuran Utama kapal
- Pembuatan rencana garis
- Pembuatan rencana umum
- Perhitungan stabilitas kapal
- Perhitungan gaya-gaya heaving, pitching dan rolling

Adapun aspek ekonomis meliputi :

- Rencana pembuatan kapal
- Rencana biaya operasional kapal
- Rencana perhitungan pendapatan dan perkiraan umur ekonomis kapal.

Dengan mengacu pada hal-hal tersebut diatas, diharapkan dapat direncanakan sebuah kapal penumpang yang layak dioperasikan di wilayah perairan Indonesia khususnya untuk Padang - Sibolga - Sabang.



FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN ITS

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN

TUGAS - AKHIR .

No. : 06/PT12.FTK.2/M/1992

NOMOR/MATA KULIAH : TP.1703 /TUGAS AKHIR.
 NAMA MAHASISWA : .ACHMAD. SUBAGYO.....
 NOMOR POKOK : .4904100368.....
 TANGGAL DIBERIKAN TUGAS : .2. Nopember 1992.....
 TANGGAL SELESAI TUGAS : .29. M e. 1. 1993.....
 DOSEN PEMBIMBING : .Ir. Tri Achmadi, Ph.D.....

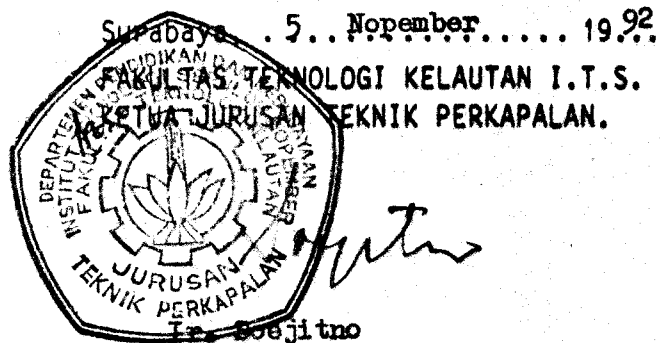
TEMA/URAIAN/DATA-DATA YANG DIBERIKAN :

Judul : "PERENCANAAN KAPAL PENUMPANG PANTAI SEBAGAI SARANA TRANSPORTASI PADANG-SIBOLGA-SABANG".-

—sbj—

Dibuat rangkap 4 :

- 1) Mahasiswa Ybs.
- 1) Dekan (mohon dibuatkan SK).
- 1) Dosen Pembimbing (Merah).
- 1) Arsip Kujur (Kuning).



NIP. : 130532029

atau 4,49% pertahun, dengan perincian dari tahun 1983 ketahun 1984 tumbuh 5,28% tahun 1984 ketahun 1985 tumbuh 1,20% tahun 1985 ketahun 1986 tumbuh 0,25% tahun 1986 ketahun 1987 tumbuh 4,10% dan tahun 1987 ke tahun 1988 tumbuh sebesar 5,24% dan tahun 1988 ketahun 1989 tumbuh sebesar 10,36%.

Dengan ini lajupertumbuhan ekonomi yang dihitung berdasarkan harga kostan 1983 telah tumbuh rata-rata 4,49% pertahun selama periode tahun 1983 - 1989. Laju pertumbuhan ini kalau dibandingkan dengan laju pertumbuhan Sumatra utara untuk periode 1983 - 1989 sebesar 8,39% berarti lebih rendah 3,90%.

Sekto yang menonjol peranannya terhadap total PDRB Kotamadya SIBOLGA adalah sektor pengangkutan tahun 1983 sebesar 24,31%, menurut harga berlaku dan tahun 1989 menjadi 21,26%, menyusul sektor pertanian tahun 1983 sebesar 21,69% dan tahun 1989 menjadi 22,41% kemudian sektor jasa-jasa tahun 1983 sebesar 16,96% dan tahun 1989 menjadi 17,24% sedangkan sektor yang paling kecil sumbangannya terhadap total PDRB adalah sektor listrik dan air minum dan sektor penggalian. Selanjutnya kalau dilihat peranan sektor pengangkutan Kotamadya SIBOLGA terhadap total sektor

pengangkutan Sumatra Utara sekitar 2,12% pada tahun 1983 menjadi 1,85% tahun 1989, sektor pertanian sekitar 0,62% pada tahun 1983 menjadi 0,47% tahun 1989 berarti ada penurunan sedangkan yang paling kecil sumbangannya untuk sektor yang sama terhadap total Sumatra Utara adalah sektor industri dan sektor penggalan.

II.2.6. Uraian Singkat Pertumbuhan Ekonomi Kotamadya SABANG.

Kotamadya SABANG dikelilingi oleh Samudra Hindia dan merupakan pulau yang terletak paling ujung dari Pulau Sumatra dan juga Negara Republik Indonesia.

Kotamadya Sabang dengan luas 58 Km² terdiri dari 5 Kecamatan dan 18 Desa/Kelurahan juga 5167 rumah tangga.

Jumlah penduduk berdasarkan hasil Sensus Penduduk tahun 1990 adalah sebesar 24.416 orang dengan laju pertumbuhan penduduk periode 1971 - 1980 rata-rata 3,37%, periode 1980-1990 rata-rata 0,25%.

Perkembangan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) setiap tahun menunjukkan peningkatan yang cukup berarti baik menurut harga berlaku maupun harga konstan 1983, dengan nilai sebagai berikut:

PRODUK DEMESTIK REGIONAL BRUTO KOTAMADYA SABANG

Tahun	Harga Berlaku (Rp 000000)	Harga Konstan (Rp.000000)
1983	12.835.56	12.835.56
1984	20.448.75	18.376.82
1985	25.499.99	21.221.49
1986	26.181,15	20.350.49
1987	25.945.39	18.194.38
1988	31.950.18	20.524.04
1989	37.579.82	22.204.83

Dari perkembangan PDRB ini ternyata sumbangannya terhadap total PDRB Daerah Istimewa Aceh (tidak termasuk minyak bumi) sekitar 2.62%

II.3. JUMLAH LALU LINTAS PENUMPANG LAUT MENURUT PELABUHAN
DITINJAU DARI RATA-RATA PROSENTASE PDRB MASING-MASING
DAERAH.

II.3.1 JUMLAH ARUS PENUMPANG DIDASARKAN PADA TINGKAT PDRB
SEBAGAI INDIKATOR PERTUMBUHAN ARUS PENUMPANG.

Salah satu faktor yang sangat penting dalam merencanakan sebuah kapal penumpang adalah volume lalu lintas penumpang yang melalui daerah / route yang kita pilih, untuk jumlah penumpang yang dapat dibawa dalam satu kali pelayaran, disamping faktor-faktor lainnya.

Dari hasil survey / data-data yang berhasil di kumpulkan maka jumlah penumpang yang melalui pelabuhan Padang, Sibolga dan Sabang adalah sebagai berikut:

Data Arus Penumpang Pelabuhan Padang

Tahun	N a i k	T u r u n
1986	25.269	22.907
1987	22.430	18.876
1988	25.148	20.946
1989	30.876	25.662
1990	28.038	21.390

Data Arus Penumpang Pada Pelabuhan Sibolga

Tahun	N a i k	T u r u n
1985	39.633	36.774
1986	43.447	41.852
1987	49.979	45.627
1988	51.567	54.788
1989	52.374	52.903
1990	59.984	62.170

Data Arus Penumpang Pada Pelabuhan Sabang.

Tahun	N a i k	T u r u n
1981	101.332	99.535
1982	80.798	50.807
1983	115.511	104.251
1984	114.515	104.045
1985	99.551	99.994

Dengan melihat data yang ada maka arus penumpang dari tahun ke tahun menunjukkan suatu pola yang cenderung meningkat. Dari tahun - ke tahun model distribusi itu menunjukkan suatu kesamaan pola. Pola distribusi itu mempunyai sifat berulang / berkala / time series. Kondisi tersebut dapat dipakai untuk memprediksi kondisi yang dianggap sama pada tahun 2000.

Banyak jenis metode yang dapat dipakai untuk memprediksi arus penumpang pada tahun 2000. Dengan memperhatikan kondisi data yang ada maka kami memutuskan untuk memakai metode :

- Metode Regresi Linier

Solusi yang didapat dari metode itu menggambarkan hubungan antara waktu dengan jumlah penumpang dalam tiap tahun.

II.3.2. Metode Regresi Linier Sederhana Untuk Mendapatkan Jumlah Arus Penumpang.

Metode ini dipakai karena data yang tersedia bersifat linier, yaitu kenaikan jumlah penumpang menunjukkan hubungan yang linier dengan kenaikan waktu (tahun).

Maka dari hasil regresi linier didapatkan regresi untuk tahun 2000 dengan hasil sebagai berikut (Perhitungan lihat lampiran BAB II - A).

Pelabuhan	Jumlah Penumpang	
	Naik	Turun
Padang	43.133 orang	26.459 orang
Sibolga	91.050 orang	105.141 orang
Sabang	153.605 orang	183.379 orang

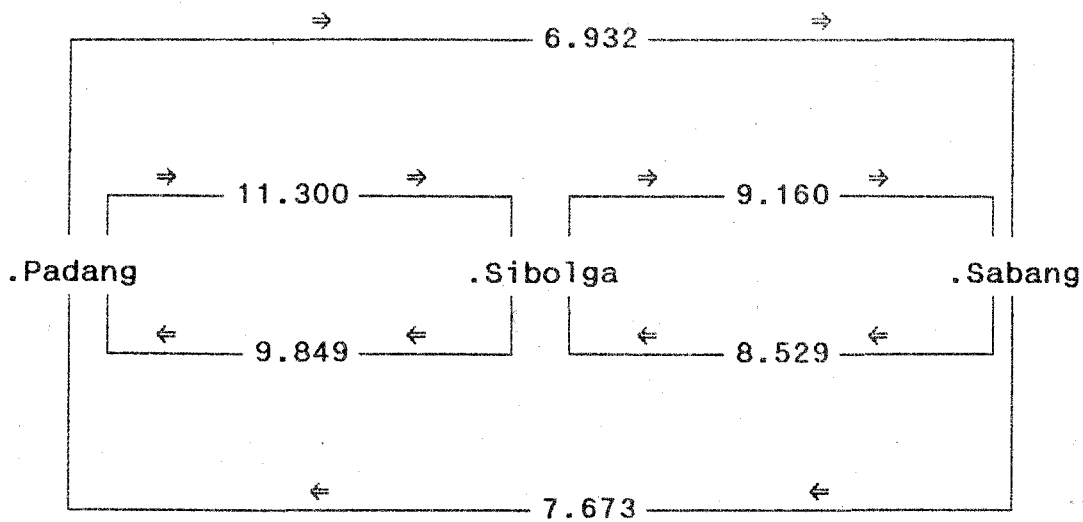
Dari data yang ada tersebut, maka untuk mendapatkan data yang mendekati kenyataan digunakanlah prosentase PDRB dari masing-masing daerah sebagai tolok ukur besarnya arus penumpang pada tiap pelabuhan. Hal tersebut dikarenakan mengingat data yang kami dapat dari Biro Pusat Statistik tidak menunjukkan asal dan tujuan dari penumpang pada beberapa pelabuhan sehingga untuk mendapatkan gambaran yang jelas dari arus penumpang digunakanlah rata-rata prosentase PDRB dari masing-masing daerah. Sebab dari tingkat PDRB suatu daerah akan dapat diketahui tingkat pendapatan daerah tersebut juga pendapatan orang per orang.

Data Arus Penumpang Setelah Dikalikan rata-rata Prosentase PDRB Daerah.

Pelabuhan	Jumlah Penumpang		Rata-rata	Jumlah Penumpang x rata-rata % PDRB	
	Naik	Turun	% PDRB	Naik	Turun
Padang	43.133	26.459	26.199	11.300	6.932
Sibolga	91.050	105.141	9.367	8.529	9.849
Sabang	153.605	183.379	4.995	7.673	9.160

Dari data hasil diatas kemudian dibuat data arus penumpang pada masing-masing pelabuhan.

Tujuan Asal	Padang	Sibolga	Sabang	Total
Padang	-	11.300	6.932	18.232
Sibolga	9.849	-	9.160	19.009
Sabang	7.673	8.529	-	16.202
Total	17.522	19.829	16.092	



Kapasitas muatan penumpang ditentukan berdasarkan hasil perhitungan jumlah penumpang terbesar, dimana yang dipakai adalah total dari jalur berangkat yaitu 18.232 orang penumpang pada tahun 2000. Dalam hal ini diambil asumsi bahwasanya untuk jangka waktu tersebut tidak ada penambahan kapal baru. Besarnya muatan tergantung pada jumlah trip setiap tahunnya, kapal baru direncanakan mempunyai trip 48 kali pulang - pergi dalam setahun, dimana dalam hal ini diambil asumsi bahwasanya docking/annual repair selama 30 hari. Kapal baru direncanakan mempunyai kecepatan dinas sebesar 14 knots. Waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak Padang - Sibolga - Sabang adalah 45 jam.

Jadi jumlah penumpang setiap tripnya = $\frac{18.232}{48}$ = 380 orang.

Direncanakan jumlah penumpang :

400 orang yang terdiri dari 30 orang penumpang kamar, 370 orang penumpang kelas.

II.3.3. Penentuan Kapasitas Muatan Barang.

Sesuai dengan sifat kapal yang direncanakan maka masalah pengangkutan barang bukanlah merupakan tujuan utama. Dalam hal ini pengangkutan barang lebih di titik beratkan pada :

- Pemanfaatan ruang dibawah garis air.
- Merendahkan harga KG disebabkan peletakan penumpang yang cenderung diatas permukaan air.

Barang - barang yang dimaksudkan disini biasanya merupakan barang kiriman dalam jumlah kecil serta barang bawaan penumpang yang dapat merupakan barang dagangan atau barang bawaan yang dikenai ongkos pengangkutan. Perlu kiranya dikemukakan, berdasarkan hasil pengamatan dan penjelasan dari beberapa perusahaan pelayaran bahwa barang bawaan penumpang yang tidak dikenai ongkos pengangkutan sebesar kurang lebih 75 kg atau dua buah kopor dan bukan merupakan

barang dagangan. Dari hal tersebut direncanakan jumlah barang bawaan penumpang kurang lebih 30 ton.

II.3.4. Methode Operasional Kapal.

Pengaturan pengoperasian kapal dimaksudkan untuk menjaga kelancaran dari pelayanan transportasi penumpang. Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam pengaturan pengoperasian kapal adalah:

- Jumlah jam singgah di masing-masing pelabuhan harus diperkirakan dapat mencukupi waktu bongkar muat dari pelabuhan asal dan pelabuhan tujuan.
- Jam tiba di pelabuhan di usahakan pada pagi atau siang hari untuk menjamin keselamatan dan keamanan para penumpang.

Adapun sistem pengoperasian kapal adalah sebagai berikut.

Pelabuhan	Berangkat		Tiba		Jarak (mils)
	Hari ke	Jam	Hari ke	Jam	
Padang - Sibolga	I	13.00	II	06.00	210
Sibolga - Sabang	II	08.00	III	12.00	365
Sabang - Sibolga	IV	07.00	V	11.00	365
Sibolga - Padang	V	13.00	VI	06.00	210

Jadi dalam satu kali pulang pergi diperlukan waktu 6 (enam) hari kerja, waktu istirahat 1 (satu) hari pada pelabuhan Padang. Jadi keseluruhan menjadi 7 (tujuh) hari.

Bila direncanakan kapal berangkat hari senin maka kapal akan tiba kembali pada pelabuhan Padang pada hari Sabtu dan istirahat pada hari minggu, kemudian memulai perjalanan kembali pada hari senin. Demikian seterusnya.

- W_m = berat mesin induk dan peralatan lain yang ada dalam kamar mesin (dicari dengan metode Watson)

$$\begin{aligned} W_m &= 18,8 + 0,56 \times 2650^{0,7} \text{ (ton)} \\ &= 158,2634 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W &= W_m + (0,044L_{pp} - 1,17) \times L_c \\ &= 158,2634 + (0,044 \cdot 63,8 - 1,17) \times 18,6 \\ &= 188,715 \text{ ton} \end{aligned}$$

distribusi beban berbentuk segiempat dengan panjang ruangan mesin = 18,6 m

Jarak titik berat terhadap midship, $x = 14,5$ m

Jarak titik berat terhadap keel, $z = 2,25$ m

10. Berat tanki ceruk buritan

$$W = 0,0538 \times V \text{ (ton)}$$

dimana :

$$V = 113,1 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} W &= 0,0538 \times 113,1 \\ &= 6,085 \text{ ton} \end{aligned}$$

Distribusi beban berbentuk trapesium

Jarak titik berat terhadap midship, $x = 29,7$ m

Jarak titik berat terhadap keel, $z = 4,75$ m

11. Berat tanki ceruk haluan

$$W = 0,0538 \times V \text{ (ton)}$$

dimana :

$$V = 28,35 \text{ m}^3$$

$$W = 0,0358 \times 28,35$$

$$= 1,525 \text{ ton}$$

Jarak titik berat terhadap midship, $x = 30,5 \text{ m}$

Jarak titik berat terhadap keel, $z = 2,25 \text{ m}$

12. Berat Crane

$$W = 1,8 \text{ ton}$$

Jarak titik berat terhadap midship 20 m

Jarak titikberat terhadap keel 7 m

13. Berat Hold

$$W = 0,0538 \times 76,5 \text{ ton}$$

$$= 4,1157 \text{ ton}$$

Jarak titik berat terhadap midship 23,5 m

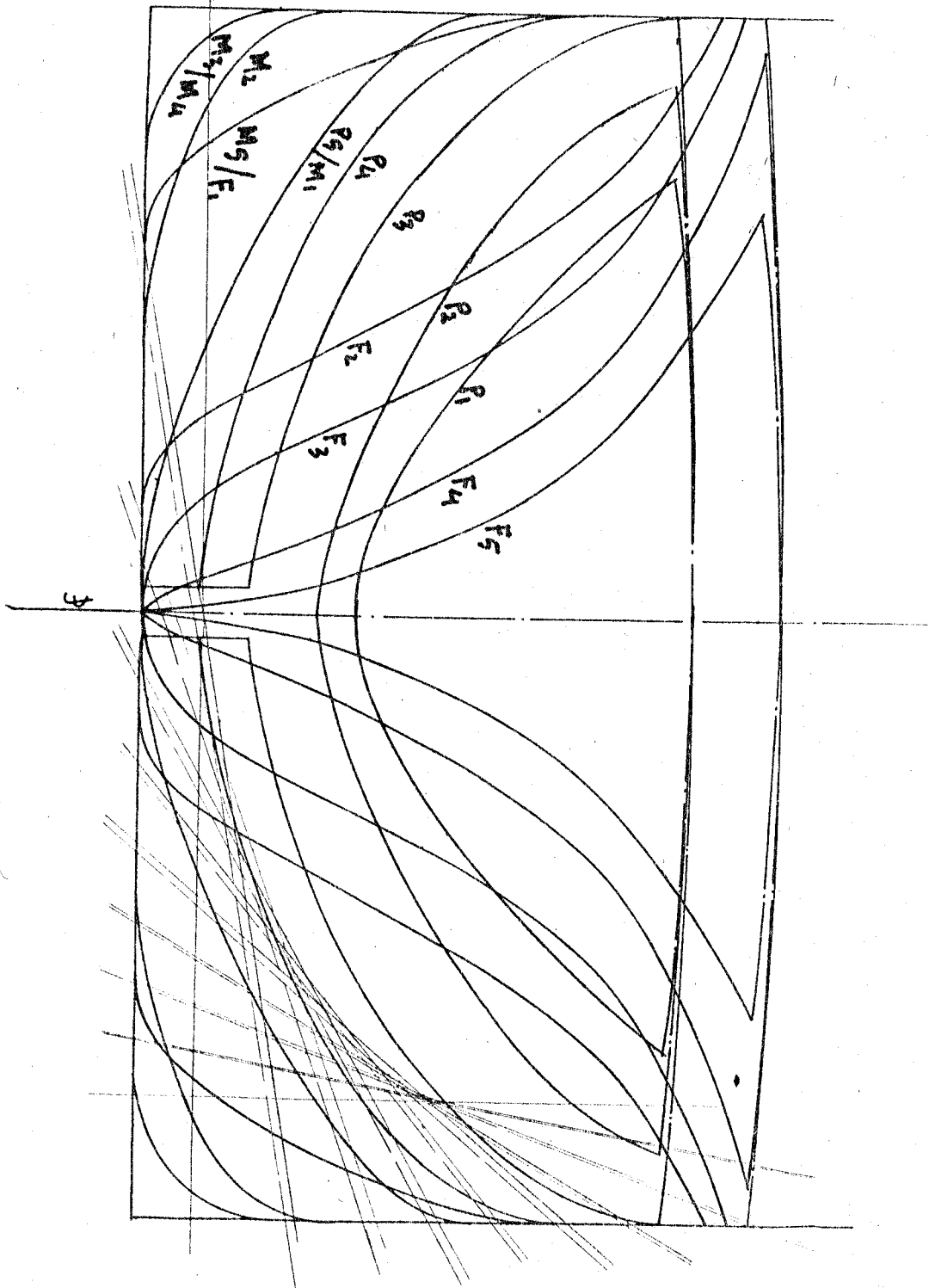
Jarak titik berat terhadap keel 4,75 m

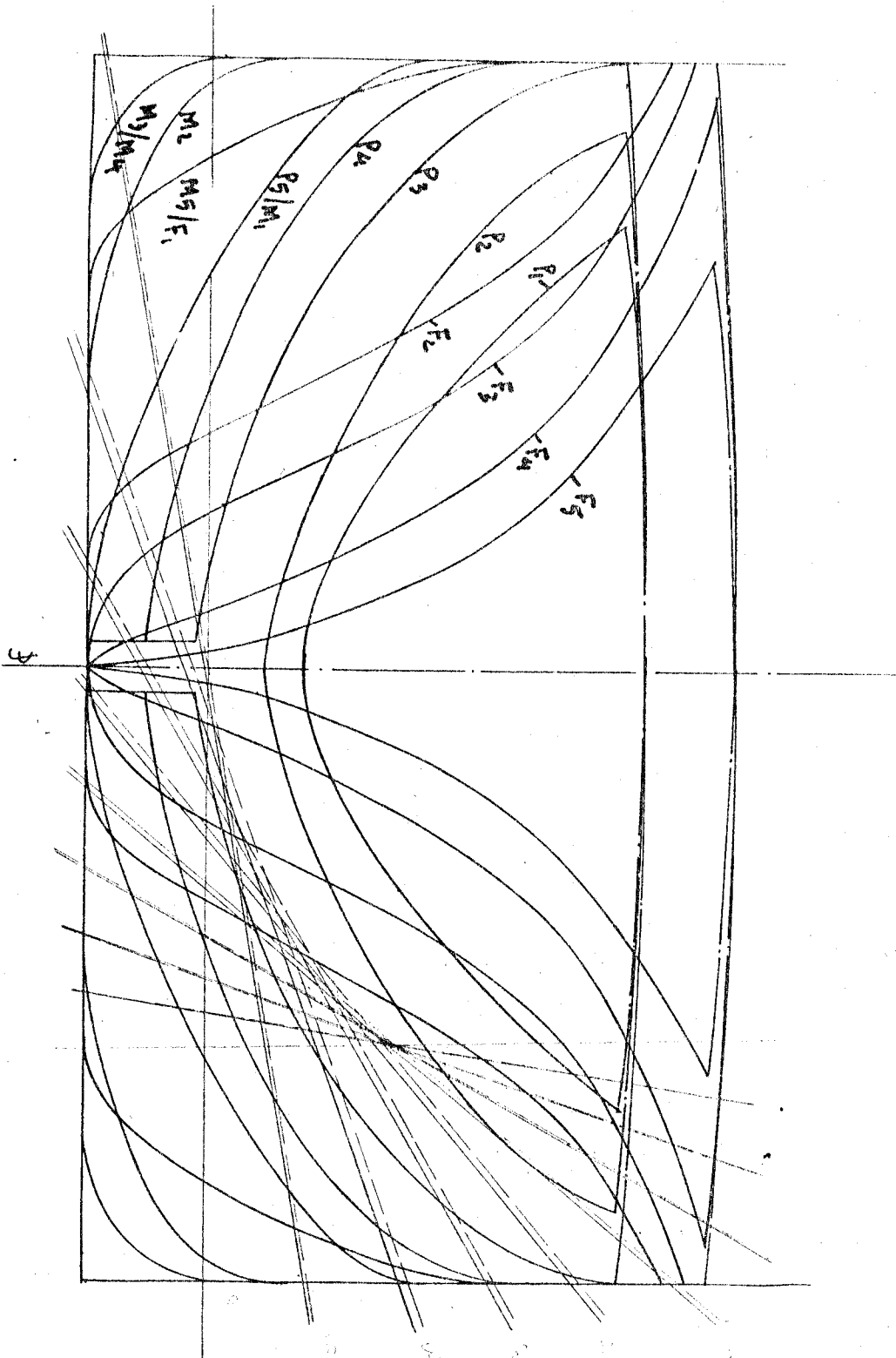
14. Berat Hull

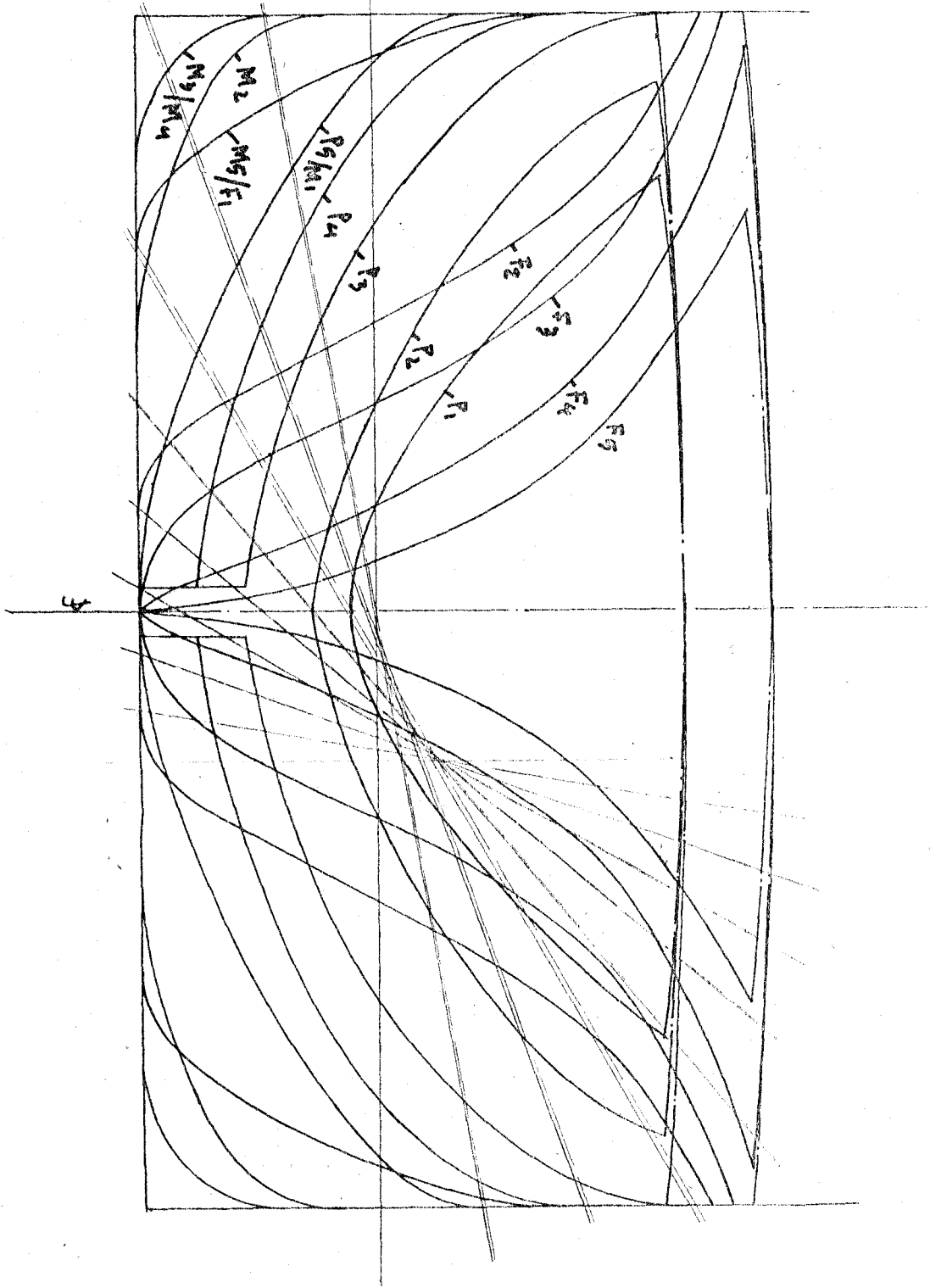
$$W = 230,04739 \text{ ton}$$

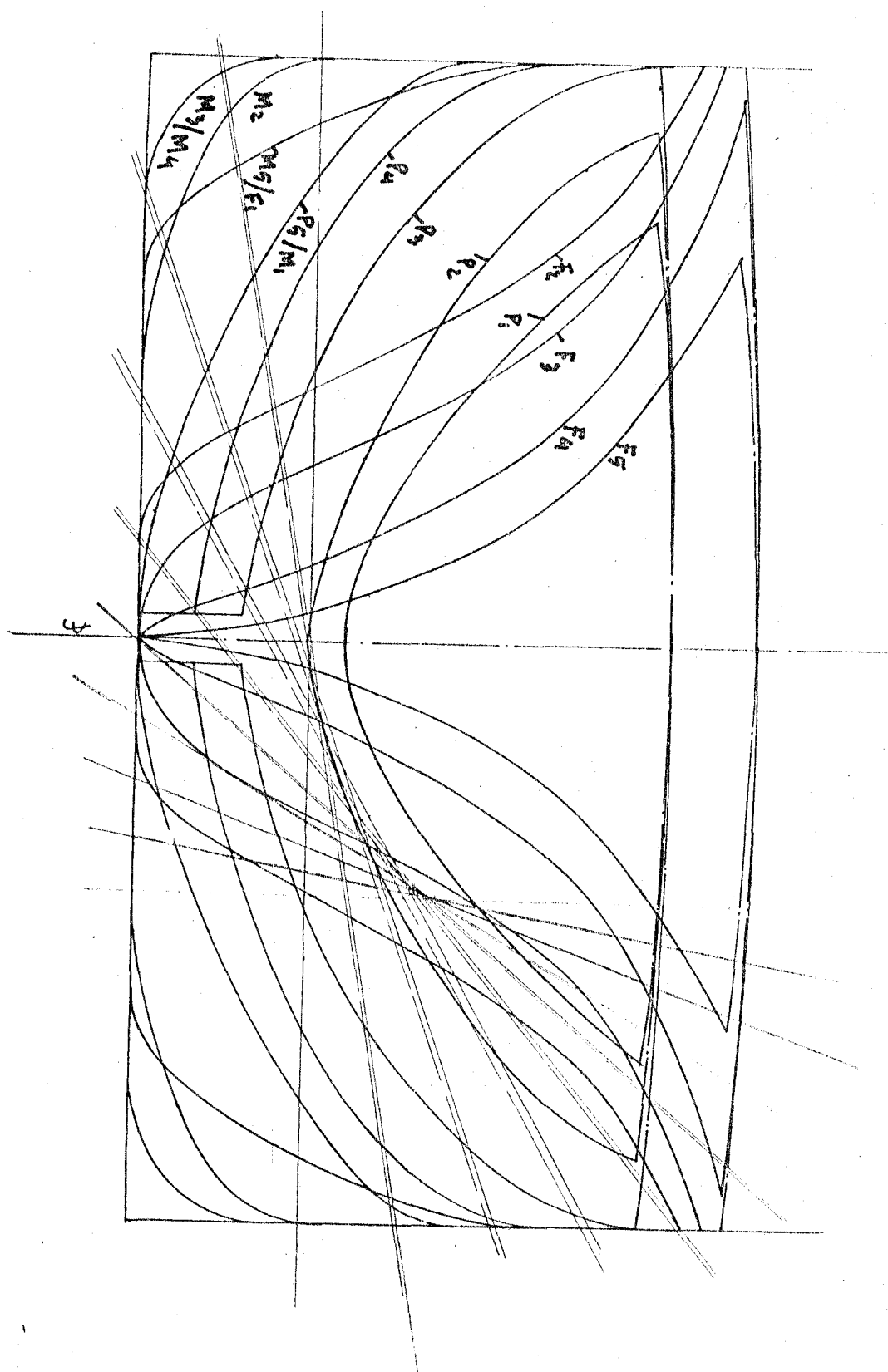
$$KG = (32,3\% - 1,5\%) D$$

$$= 2,617 \text{ m.}$$

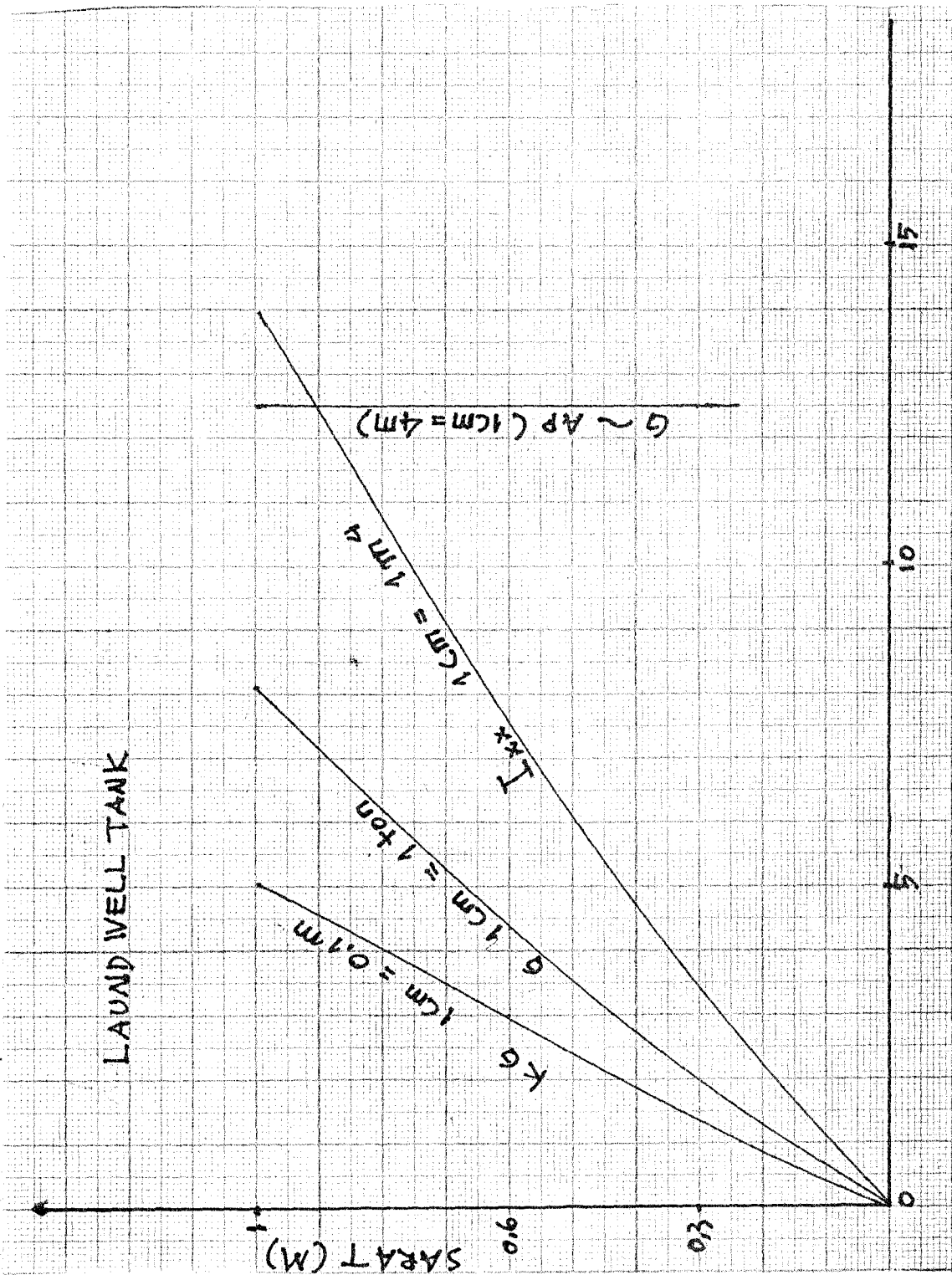




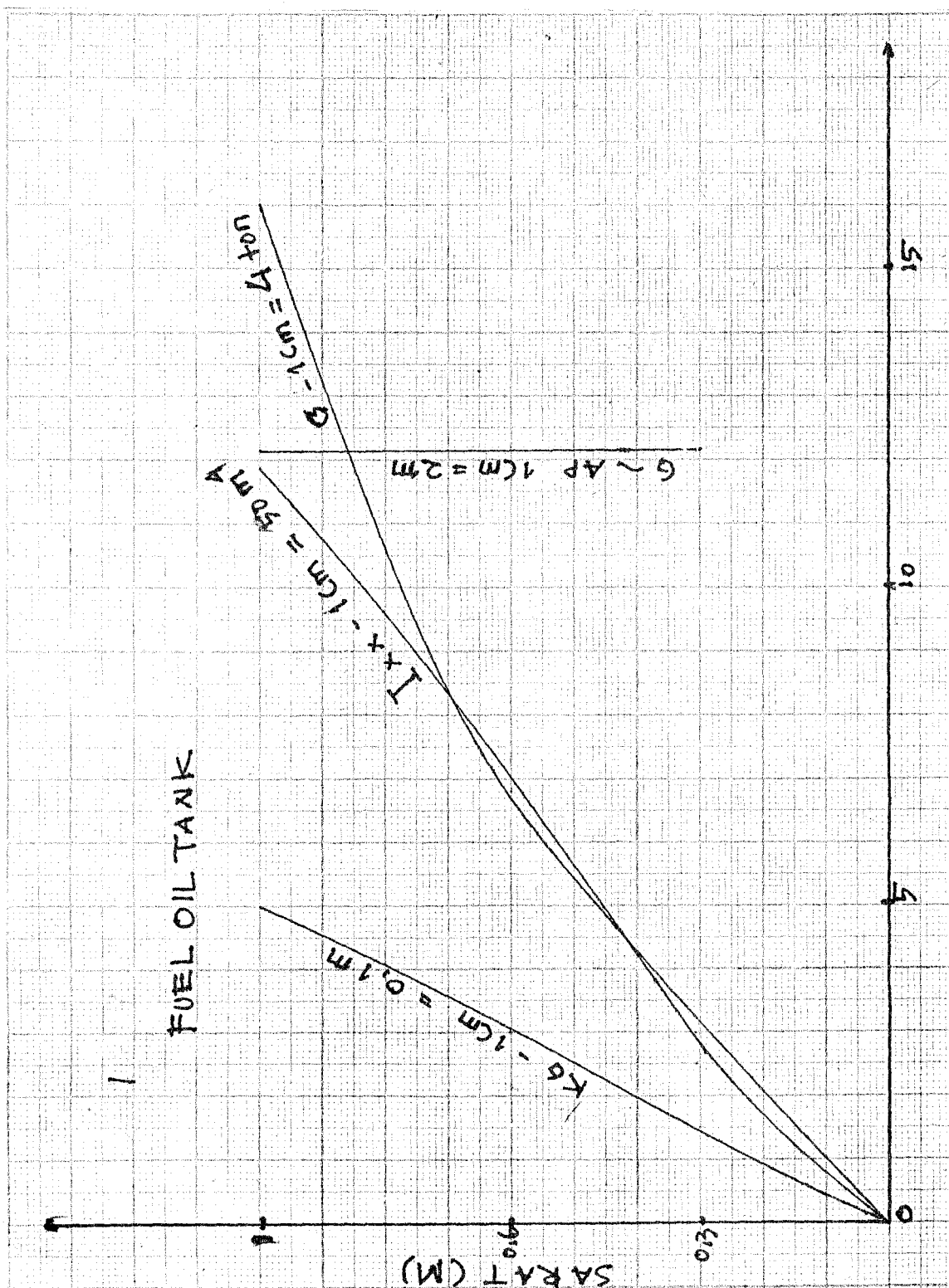


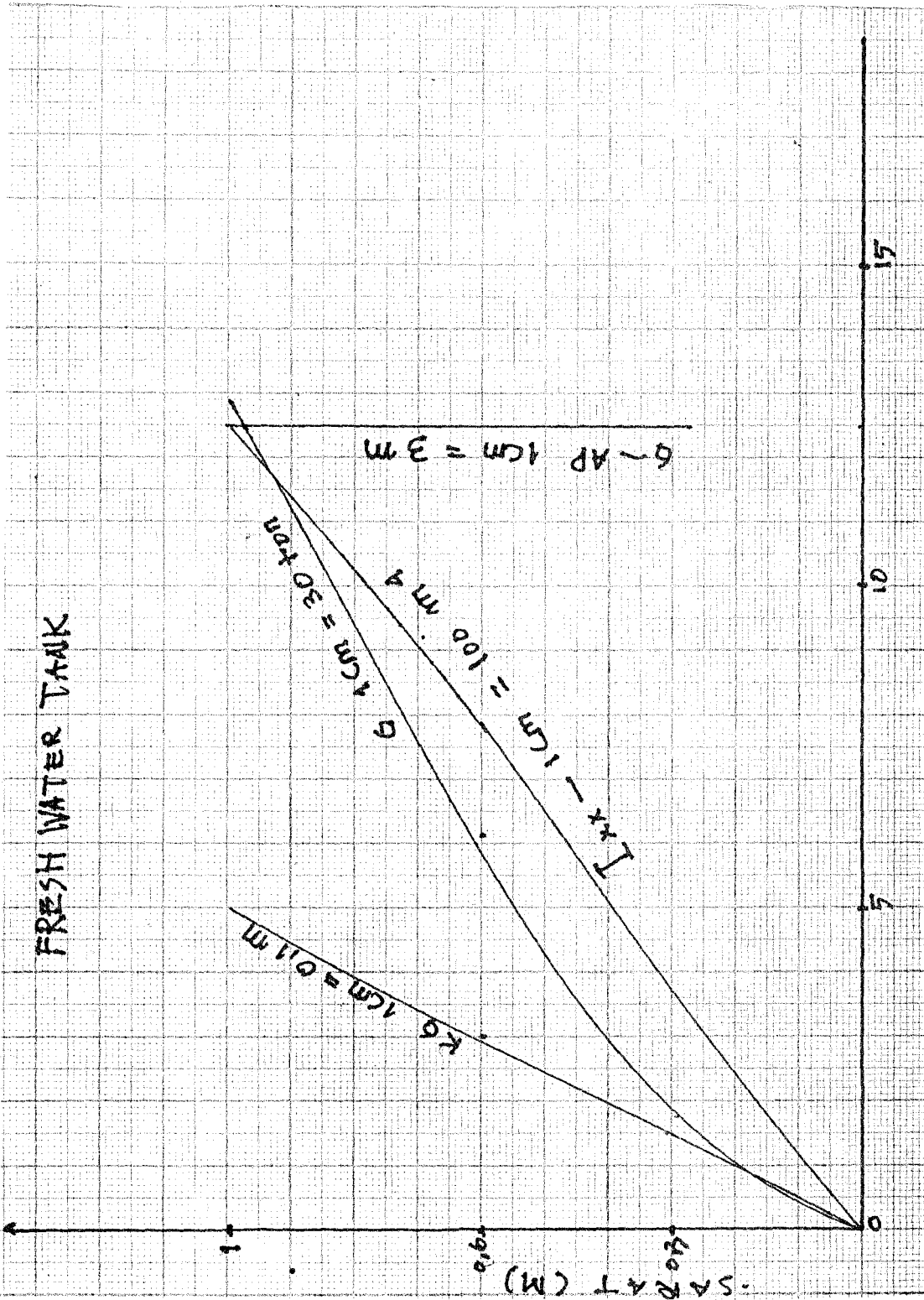


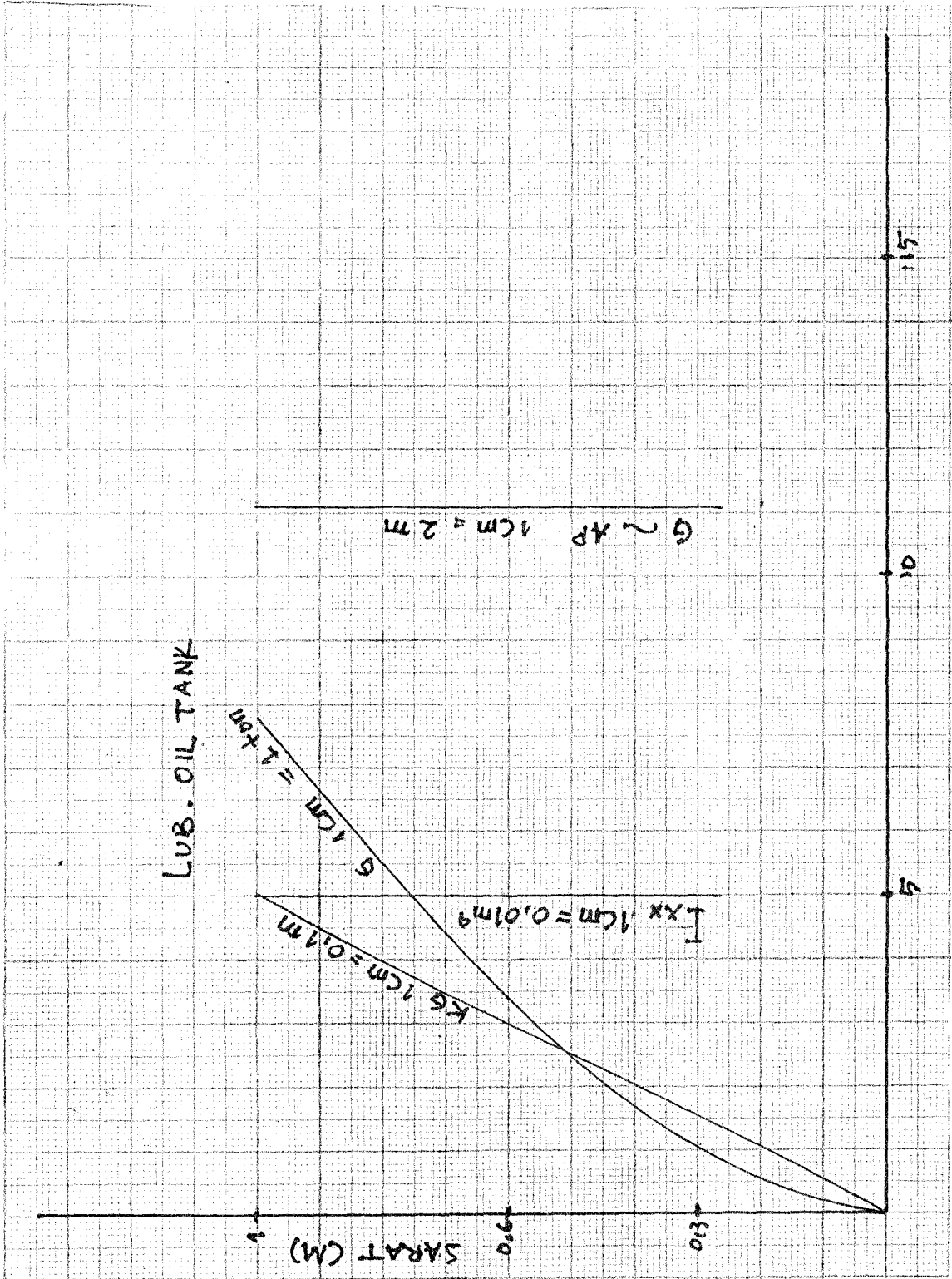
Perhitungan lihat pada lampiran BAB III - D

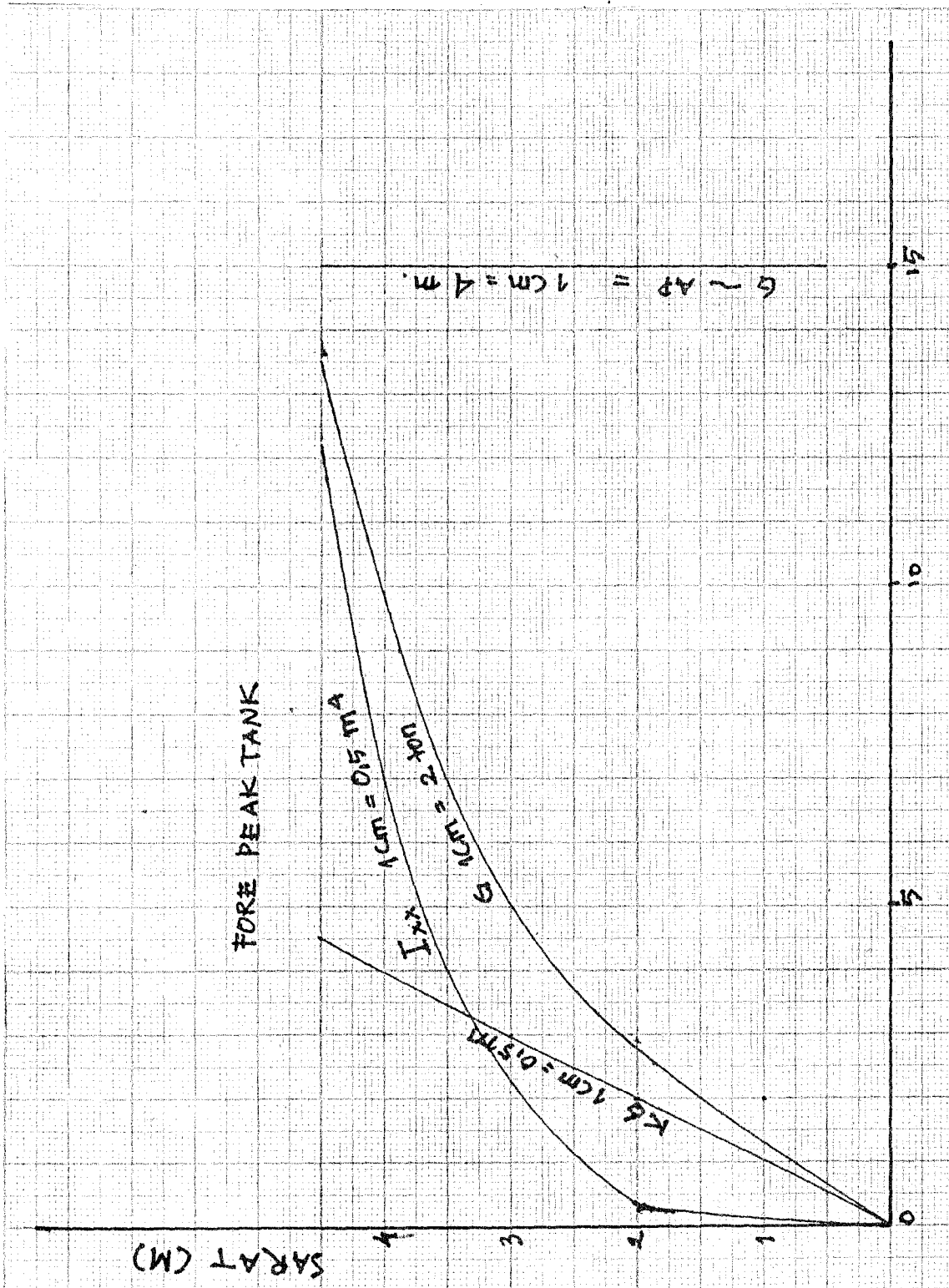


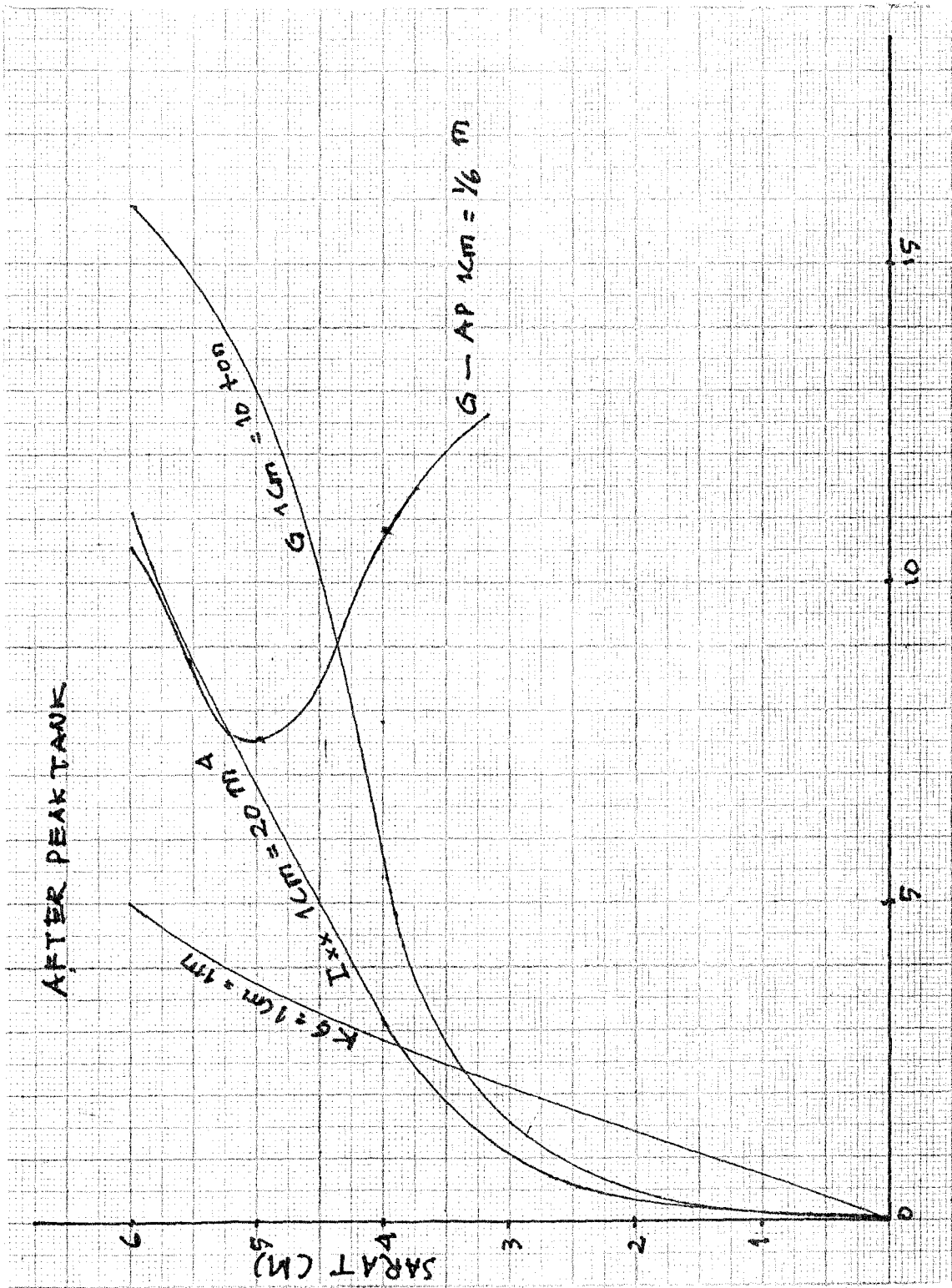
lebih kaya

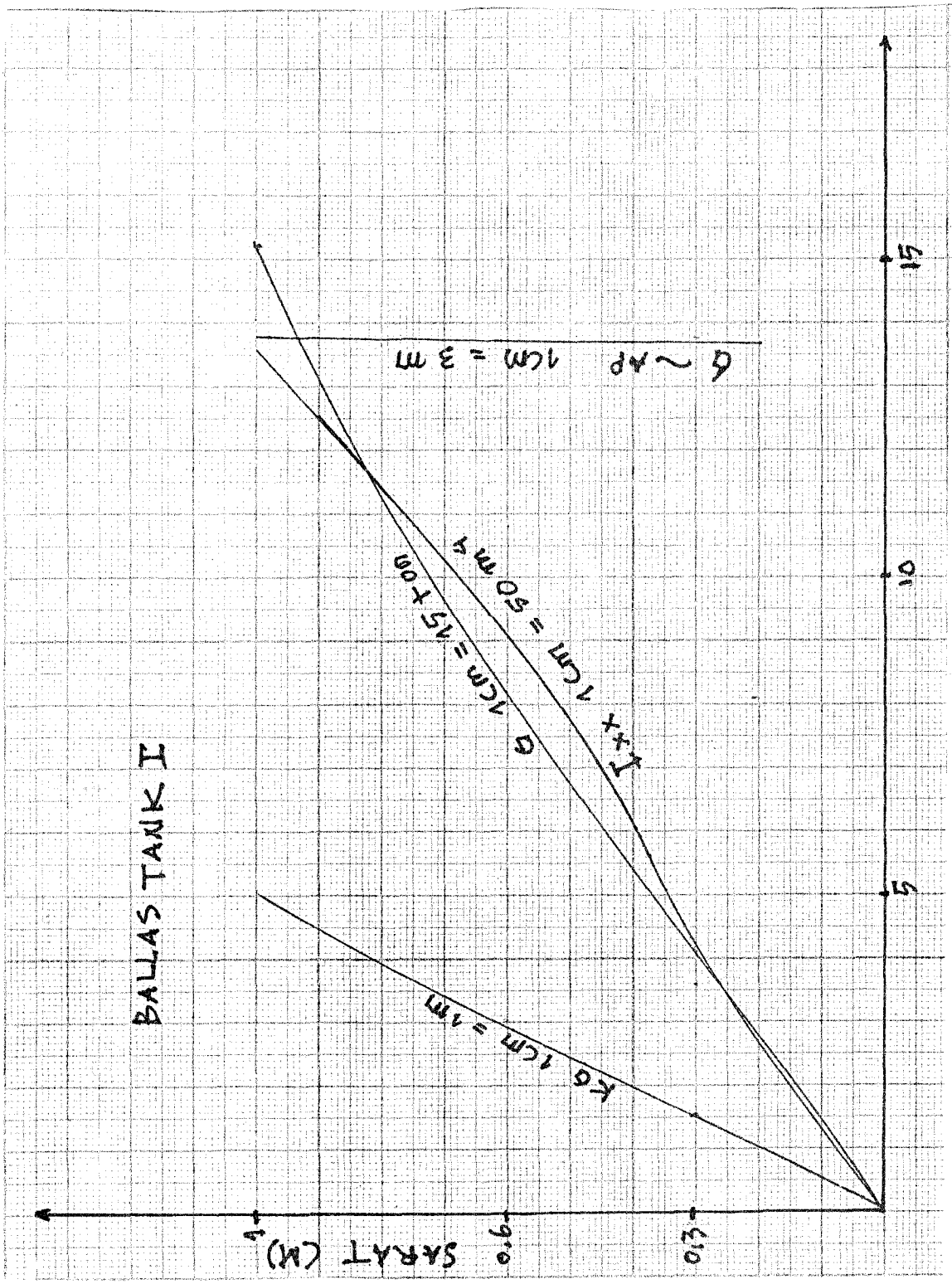


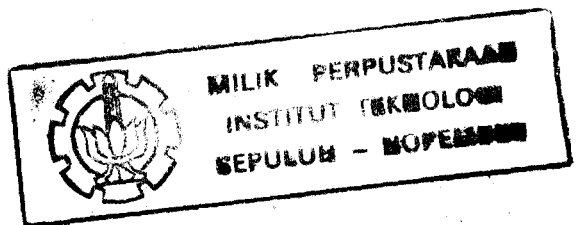
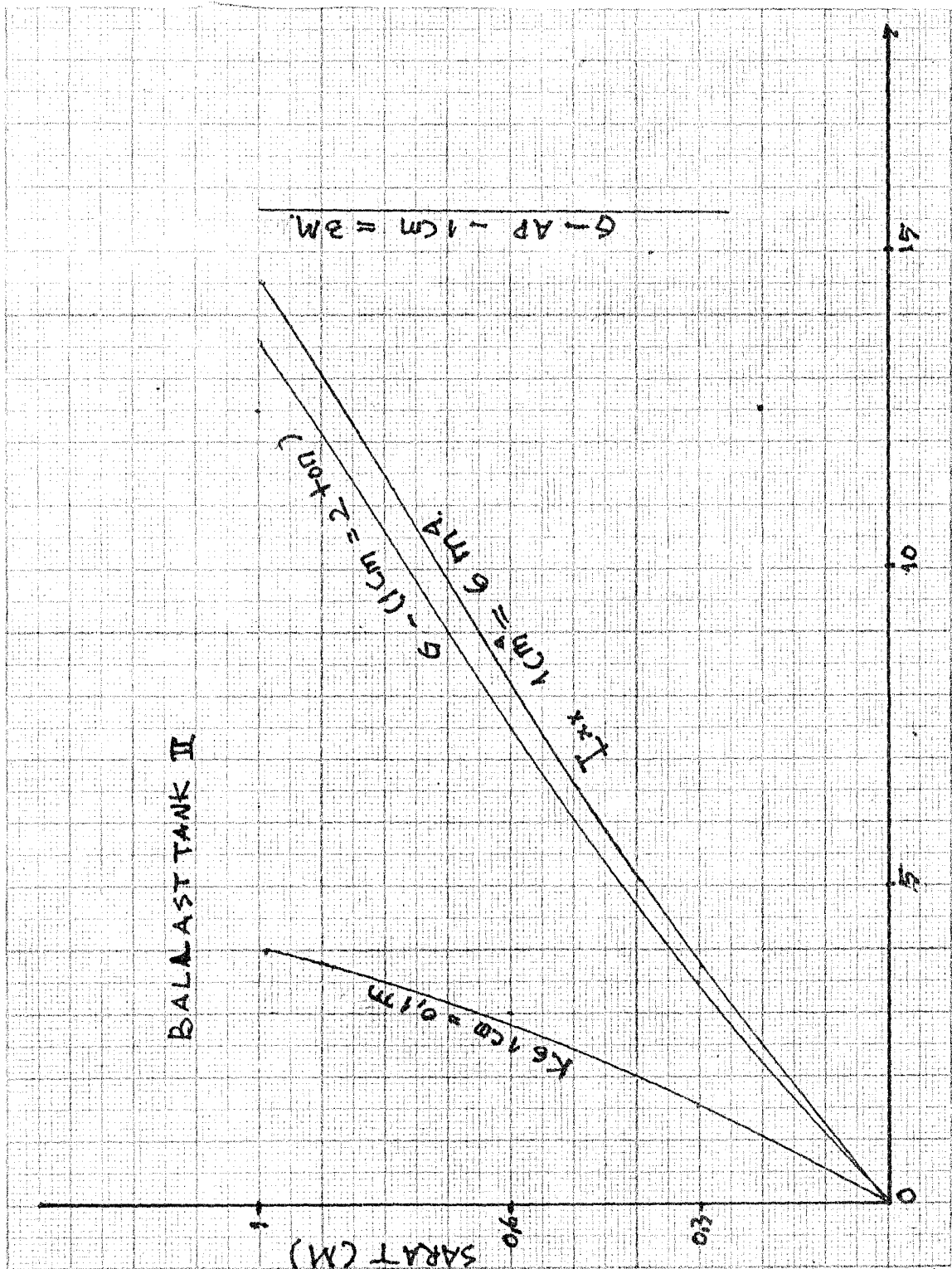






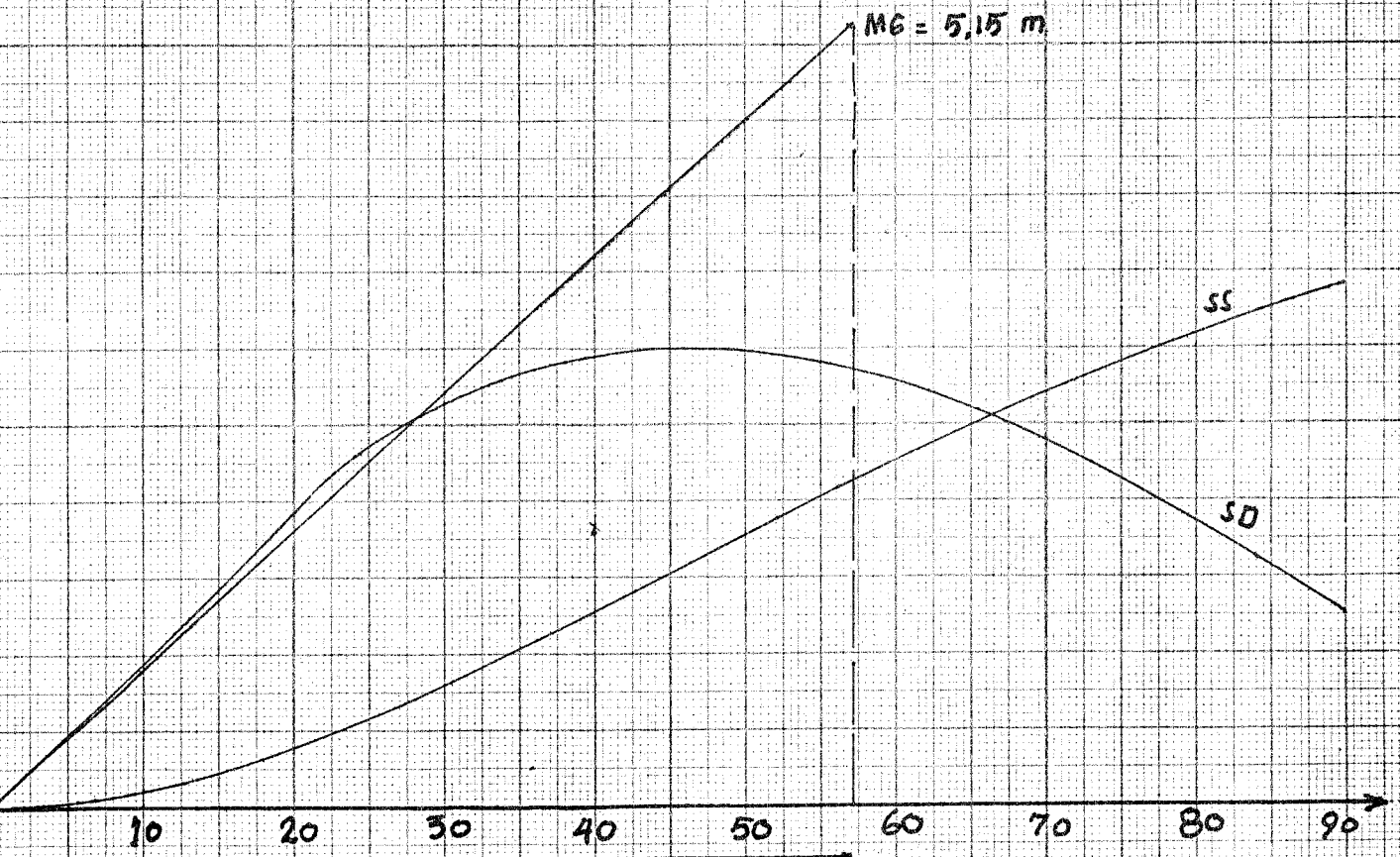


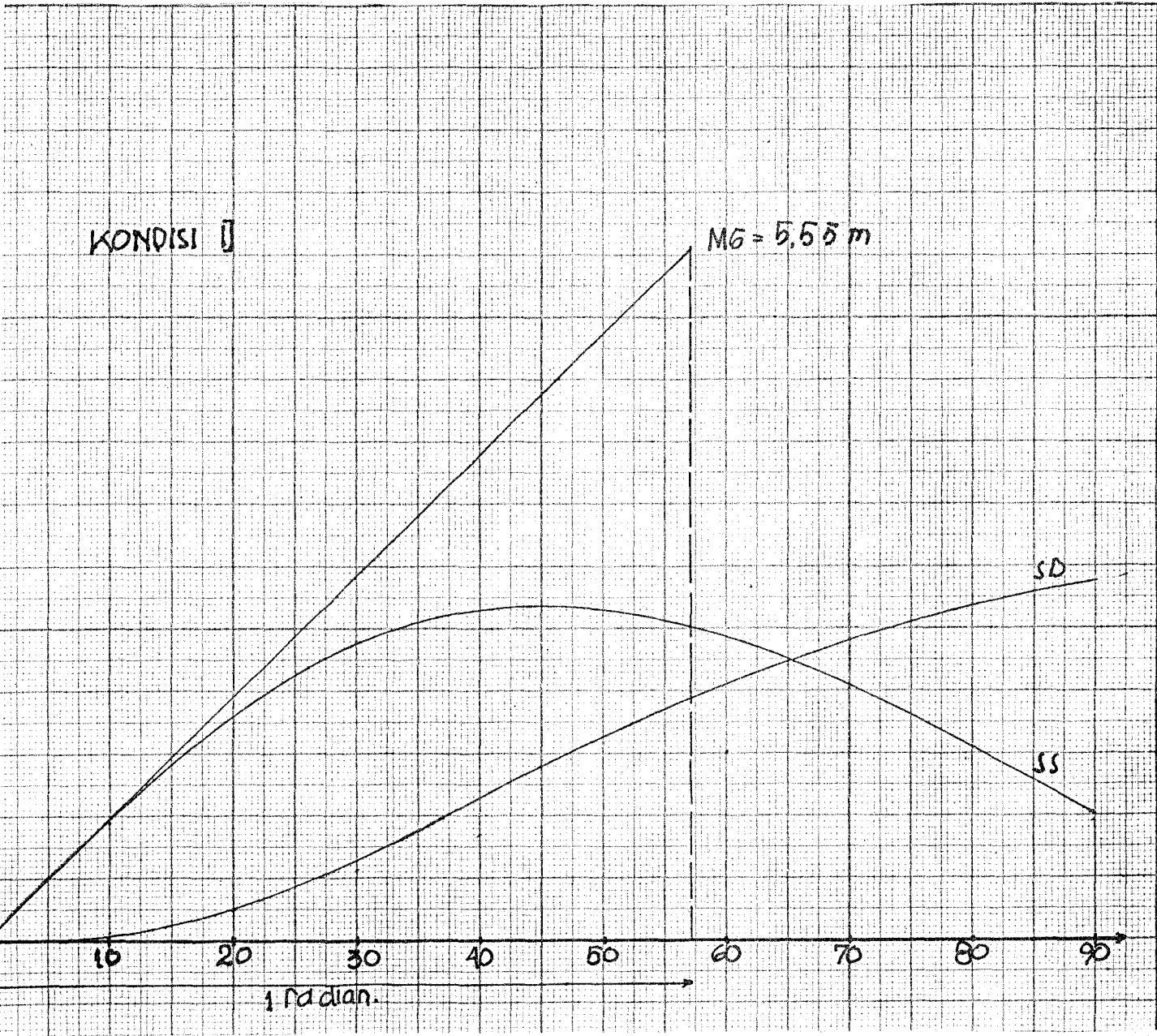


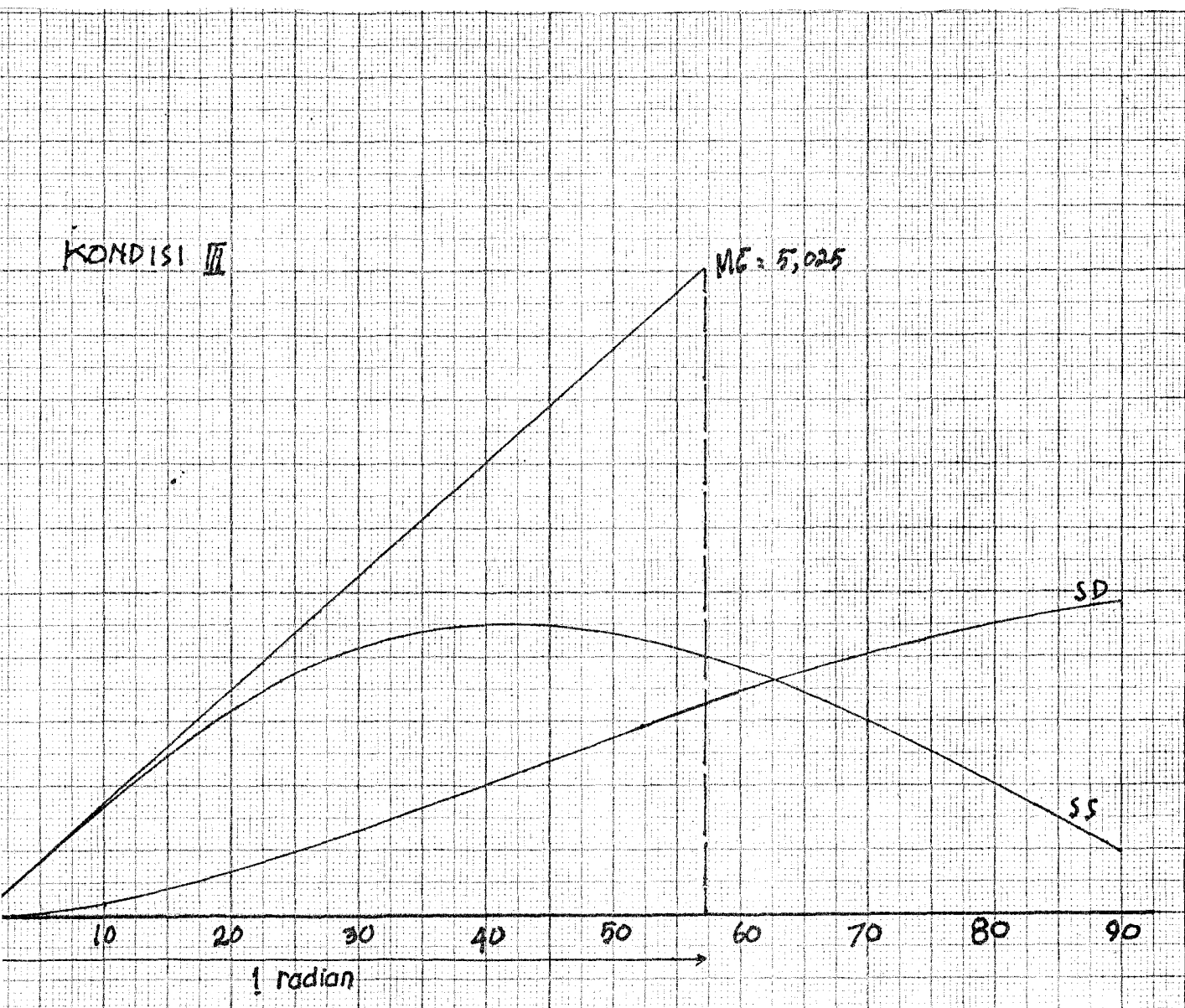


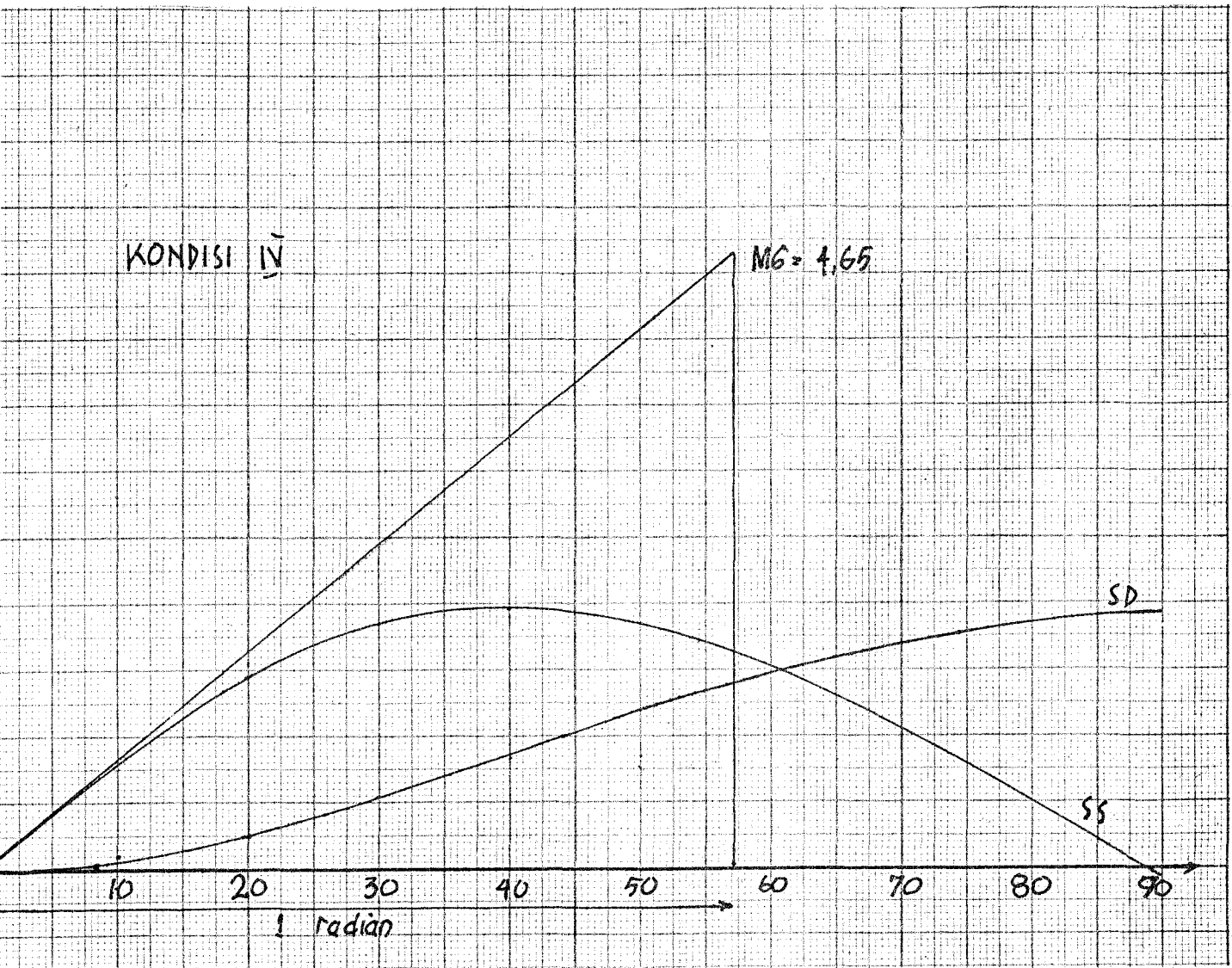
Perhitungan lihat pada lampiran BAB III - D

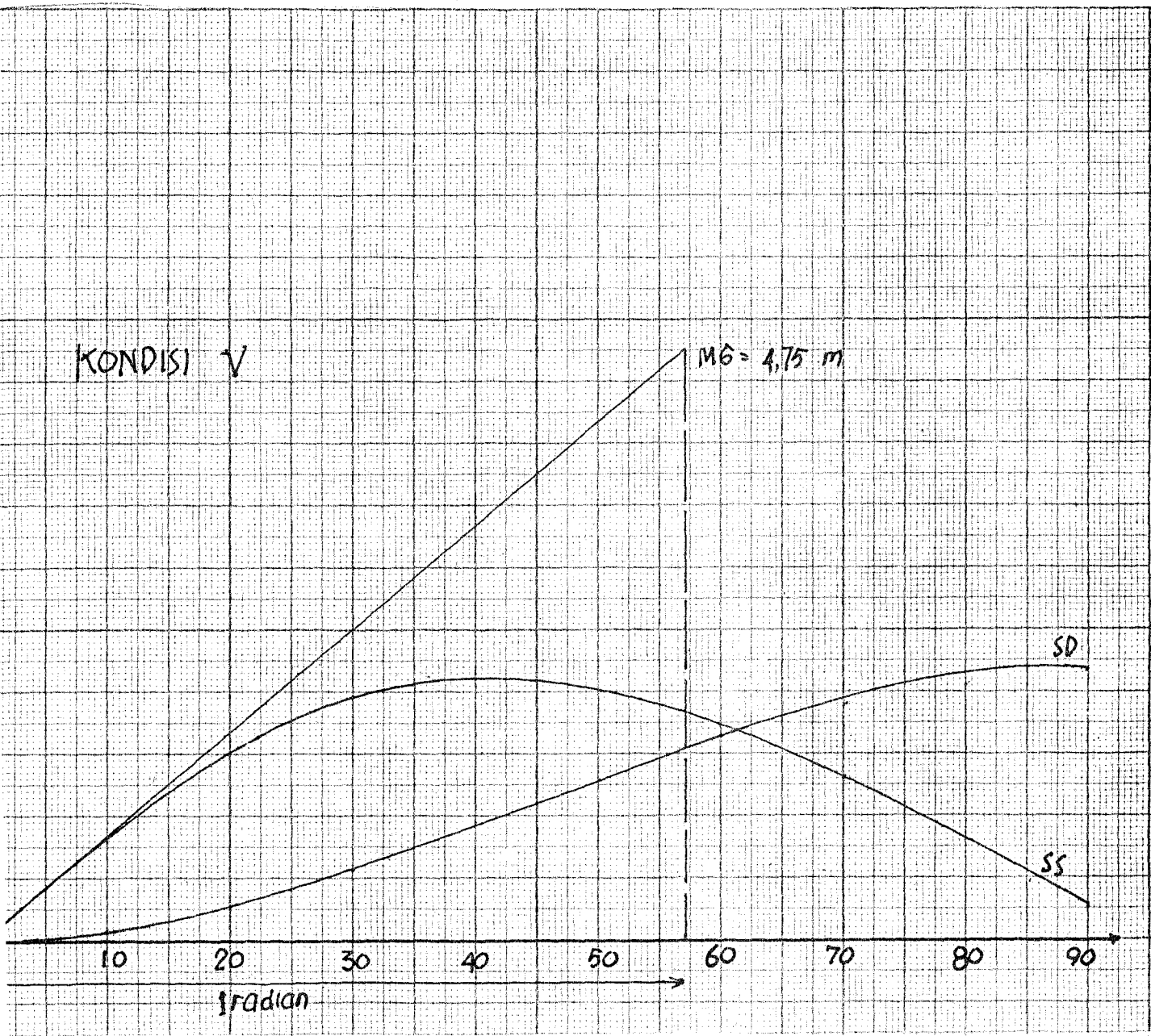
KONDISI I

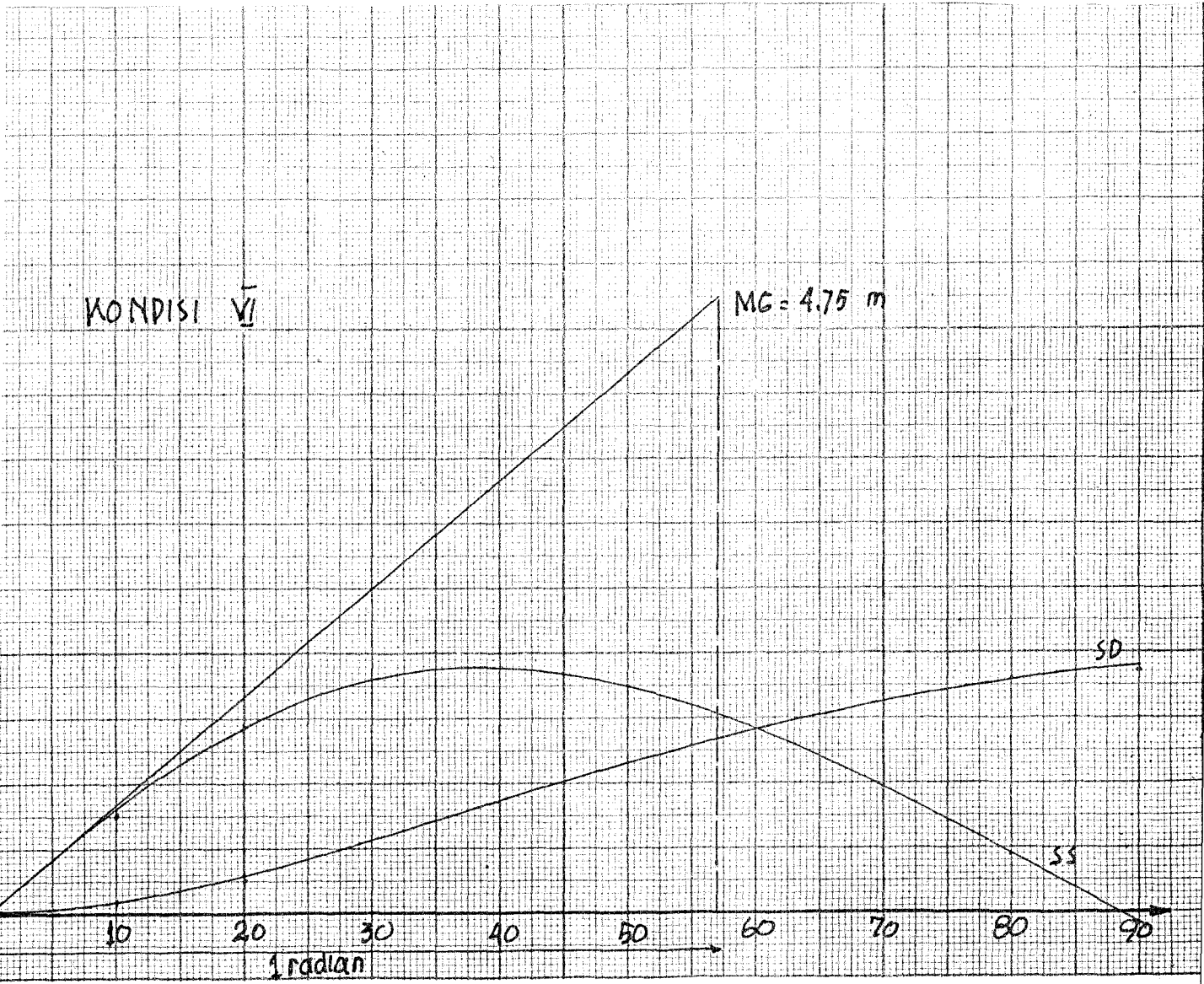




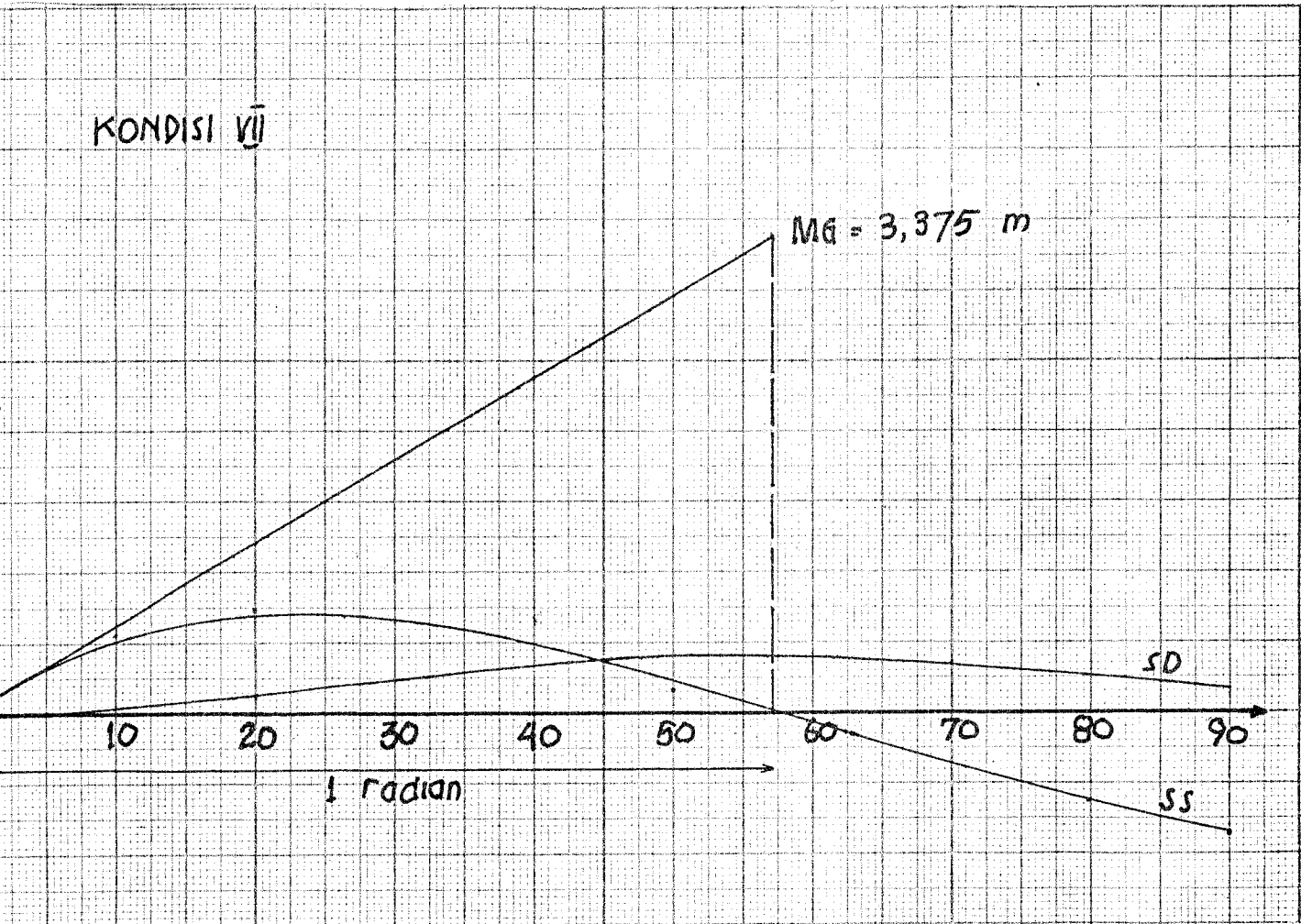








KONDISI VII



Added Mass untuk Heaving :

$$a' = 1/3 \times S \times \text{SUM1} \\ = 214.955 \text{ ton.det}^2/\text{m}$$

$$144.874 \quad 2$$

PERHITUNGAN :

$$\text{Massa kapal} = \text{displasem} / g \\ = 147.960 \text{ ton.det}^2/\text{m}$$

Virtual mass :

$$a = \text{added mass} + \text{massa kapal} \\ = 362.915 \text{ ton}$$

Tuning factor :

$$A = W_e / W_z \\ = 0.386$$

$$W_z = (c / a)^2 \\ = 4.350 \text{ rad/det}$$

Damping factor :

$$k = v / W_z \\ = 0.422$$

$$v = b/2a = 1.835$$

PERSAMAAN GERAK UNTUK HEAVING : $az + bz + cz = F_0 \cos W_e.t$

di mana :

$$a = 362.915 \text{ ton} \\ b = 1329.629 \text{ ton/det} \\ c = 6855.763 \text{ ton/det}^2 \\ F_0 = 1489.289 \text{ ton} \\ W_e = 1.680 \\ z = z_a \cos(W_e.t - \text{Eps}) \\ z_a = \text{heaving amplitude} \\ z_a = F_0/c \times 1/\sqrt{(1-A^2)^2 + 4k^2A^2}^{0.5} \\ = 0.170 \text{ m} \\ \text{Eps} = \text{Eps1} + \text{Eps2} \\ \text{Eps1} = 0.000 \text{ derajat} \\ \text{Eps2} = \text{arc.tan}(2kA/(1-A^2)) \\ = 20.953 \text{ derajat} \\ \dot{z} = dz/dt = -z_a W_e \sin(W_e.t - \text{Eps}) \\ \ddot{z} = d^2z/dt^2 = -z_a W_e^2 \cos(W_e.t - \text{Eps}) \\ t = \text{waktu}$$

PERHITUNGAN :

$$\begin{aligned} \text{Momen inersia massa kapal} &= \text{displasemen} \times (0.25 L)^2 \\ &= 767895.110 \text{ ton m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pitching moment of inertia :} \\ I_{yy}' &= a + \text{moment inersia massa kapal} \\ &= 1006194.770 \text{ ton m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tuning factor :} \\ R &= W_e / W_0 \\ &= 1.358 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_0 &= (c/I_{yy}')^{0.5} \\ &= 1.237 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Damping factor :} \\ k &= v/W_0 \\ &= 0.081 \end{aligned}$$

$$v = b/2I_{yy}' = 0.101$$

$$\text{PERSAMAAN GERAK UNTUK PITCHING : } I_{yy}''\theta + b\dot{\theta} + c\theta = M_0 \sin W_e t$$

di mana :

$$\begin{aligned} I_{yy}' &= 1006194.770 \text{ ton m}^2 \\ b &= 202500.393 \text{ ton m}^2/\text{det} \\ c &= 1540198.244 \text{ ton m}^2/\text{det}^2 \\ M_0 &= -61126.033 \text{ ton m}^2/\text{det}^2 \\ W_e &= 1.001 \text{ rad/det} \\ \theta &= O_a \sin(W_e t - Eps2) \\ O_a &= M_0/c \times 1/\sqrt{(1-R^2)^2 + 4k^2 R^2}^{0.5} \\ &= -0.046 \text{ rad} \\ Eps &= Eps1 + Eps2 \\ Eps1 &= 90.000 \text{ derajat} \\ Eps2 &= \text{arc.tan}(2kR/(1-R^2)) \\ &= -14.669 \text{ derajat} \\ \dot{\theta} &= d\theta/dt = O_a W_e \cos(W_e t - Eps2) \\ \ddot{\theta} &= d^2\theta/dt^2 = -O_a W_e^2 \sin(W_e t - Eps2) \\ t &= \text{waktu} \\ T &= 3.742 \text{ det} \end{aligned}$$

Virtual mass moment of inertia :
 $a = 6908.418 \text{ ton m}^2$

Tuning factor :
 $R = \omega_e / \omega_0 = 1.053$

$\omega_0 = (c/a)^{0.5} = 1.595 \text{ rad/det}$

Damping factor :
 $k = \nu / \omega_0 = 13.313$

$\nu = b/2a = 21.241$

PERSAMAAN GERAK UNTUK ROLLING : $a\ddot{\theta} + b\dot{\theta} + c\theta = M_0 \cos \omega_e t$

di mana :

$a = 6908.418 \text{ ton m}^2$
 $b = 293484.466 \text{ ton m}^2/\text{det}$
 $c = 17585.238 \text{ ton m}^2/\text{det}^2$
 $M_0 = 0.000 \text{ ton m}^2/\text{det}^2$
 $\omega_e = 1.680 \text{ rad/det}$
 $\theta = \theta_0 \sin(\omega_e t - \text{Eps}_2)$
 $\theta_0 = M_0/c \times 1/((1-R^2)^2 + 4k^2 R^2)^{0.5} = 0.000 \text{ rad}$
 $\text{Eps} = \text{Eps}_1 + \text{Eps}_2$
 $\text{Eps}_1 = 90.000 \text{ derajat}$
 $\text{Eps}_2 = \text{arc.tan}(2kR/(1-R^2)) = -89.778 \text{ derajat}$
 $\dot{\theta} = \dot{\theta}_0 \sin(\omega_e t - \text{Eps}_2)$
 $\ddot{\theta} = -\dot{\theta}_0 \omega_e \cos(\omega_e t - \text{Eps}_2)$
 $t = \text{waktu}$
 $T = 10.774 \text{ detik}$

III.3. PERHITUNGAN "ADDED MASS MOMENT OF INERTIA"

$$(k_{xx}''/B)^2 = f[C_b \times C_u + 1.10 \times C_u(1 - C_b)](H_e/T - 2.20) + H_e^2/B^2$$

k_{xx}'' = jari-jari girasi virtual pada sumbu x yang melalui titik berat kapal

C_u = koefisien luas upper deck = Luas upper deck / (L × B)

$$= 822.526 / (81 \times 12.3) = 1.010$$

H_e = tinggi efektif bangunan atas = $H + (A/L)$

$$= 6.40 + (129/81) = 10.222$$

A = luas proyeksi samping bangunan atas dan rumah geladak

f = konstanta yang tergantung dari type kapal

= 0.125 untuk passenger, cargo dan passenger-cargo vessel

= 0.133 untuk tanker

= 0.177 untuk whale catcher

= 0.200 untuk bonito fishing vessel

$$(k_{xx}''/B)^2 = 0.245$$

$$k_{xx}'' = 6.833 \text{ m}$$

Added Mass Moment Inertia untuk Rolling :

$$a = \text{Displacement} \times (k_{xx}'')^2$$

$$= 6908.418 \text{ ton m dt}^2$$

III.4. PERHITUNGAN "RESTORING MOMENT COEFFICIENT"

MG = tinggi metrasentra

$$= 1.235 \text{ m}$$

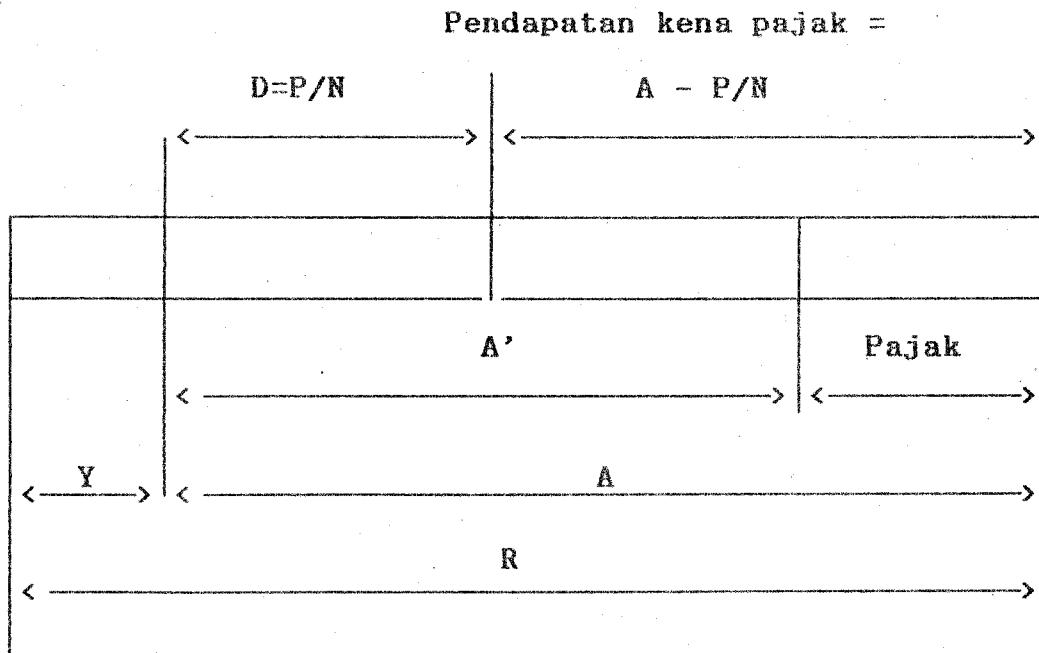
Restoring Moment Coefficient untuk Rolling :

$c = \rho \times g \times \text{volume displacement} \times MG$

$$= 17585.238 \text{ ton m}^2/\text{det}^2$$

suatu investasi modal tanpa ada pinjaman. Penyusutan dianggap straight line dengan waktu penyusutan sama dengan umur kapal.

Pada gambar dibawah ini dapat diketahui distribusi penerimaan tahunan (annual revenue) suatu investasi modal.



Gambar III-1 Distribusi penerimaan tahunan (Annual Revenue).

Penjelasan:

$$R = Y + A$$

$$A' = R - Y - \text{tax}$$

$$\text{tax} = t(A - P/N)$$

$$A' = R - Y - t(A - P/N)$$

$$= Y + A - Y - t(A - P/N)$$

$$= A - t(A - P/N)$$

$$= A(1 - t) + t P/N$$

Kemudian:

$$A'/P = A/P (1 - t) + t/N$$

Jika $A'/P = CR'$ dan $A/P = CR$

Maka $CR' = CR (1 - t) + t/N$

Dimana :

R = Penerimaan tiap tahun

Y = Biaya operasi tiap tahun

A = Penerimaan sebelum kena pajak tiap tahun

A' = Penerimaan setelah kena pajak tiap tahun

t = Tarif pajak tiap tahun

T = Biaya investasi permulaan

N = Jangka waktu penyusutan

CR = Capital Recovery Factor sebelum kena pajak

CR' = Capital Recovery Faktor Setelah kena pajak

e. Urutan dan langkah perhitungan metode Average Annual

Benefit:

$$AAB = NPV (CR - i - N)$$

$$NPV = DF (A + L_N)$$

$$A = R - Y$$

$$R = R_o - (X + W + Z)$$

$$Y = Y_o + v$$

$$w = 0,0005 \times N^2 \times R_o$$

$$x = 0,0005 \times N \times R_o$$

$$y = 0,0005 \times N \times Y_o$$

$$z = 0,025 N^{1/2} \times Y_o$$

$$L_N = 0,85 \times L_N - 1$$

Dimana:

AAB = keuntungan rata-rata tiap tahun

NPV = nilai saat ini

CR = faktor pengembalian modal

i = tingkat suku bunga

N = umur kapal dalam satu tahun

DF = faktor pengurangan

A = pendapatan sebelum kena pajak

L_N = harga jual pada tahun ke N

R = jumlah penghasilan seluruhnya sebelum adanya penyusutan

Y = biaya operasi tiap tahun

R_0 = perkiraan jumlah penghasilan awal seluruhnya

Y_0 = perkiraan biaya operasi awal

Inferiority (penyusutan)

Yang dimaksud dengan penyusutan adalah segala macam bentuk pengurangan yang dapat mempengaruhi nilai ekonomis suatu barang atau produk. Dalam bidang perkapalan, inferiority adalah merupakan faktor penyusutan yang diambil atau diperhitungkan berdasarkan adanya pengurangan nilai ekonomis dari unit-unit pada kapal lama atau berumur tua dibandingkan unit-unit kapal yang lebih baru.

Konsep mengenai inferiority ini untuk pertama kali dikembangkan oleh Alchian, dimana menurut Alchian ada empat faktor yang dapat menyebabkan adanya penyusutan tersebut.

Adapun formula dari 4 faktor tersebut adalah sbb:

1. Faktor pengurangan karena banyaknya perbaikan-perbaikan untuk merubah kapal-kapal berteknologi usang/lama menjadi kapal-kapal berteknologi modern supaya lebih produktif.

Faktor ini dinyatakan dengan simbol w dan besarnya adalah:

$$w = 0.0005.N^2.R_0$$

2. Faktor penyusutan yang disebabkan oleh makin berkurangnya kondisi kapal, sehingga merupakan tambahan beban dalam pelayaran, sehingga akan membuat produktifitas kapal berkurang serta dapat mengurangi daya tarik pemakai atau konsumen. Faktor ini dinyatakan dengan simbol x dan besarnya adalah :

$$x = 0.005.N.R_0$$

3. Faktor penyusutan yang diakibatkan kondisi kapal, sehingga membuat biaya operasi menjadi bertambah besar, juga sebagai koreksi terhadap adanya pengaruh inflasi. Faktor ini dinyatakan dengan simbol v dan besarnya adalah :

$$v = 0.005.N.Y_0$$

4. Faktor pengurangan karena banyaknya perbaikan-perbaikan untuk merubah kapal-kapal berteknologi usang/lama menjadi kapal-kapal berteknologi modern, yang mengakibatkan biaya operasi bertambah. Faktor ini dinyatakan dengan simbol z dan besarnya adalah :

$$z = 0.025.N^{1/2}.Y_0$$

Selain dari empat macam faktor diatas, maka dalam kita memperkirakan umur ekonomis kapal, maka harus dapat

memperkirakan future freight rate atau tingkat pendapatan masa akan datang, sehingga ada faktor pengurangan lagi. Faktor ini dinyatakan dengan simbol v , dimana besarnya adalah :

$$v = w + z$$

Setelah kita dapatkan harga AAB dari tahun ke 0 sampai kurang lebih tahun ke 30 (lihat contoh tabel dibawah), kemudian kita ulangi lagi perhitungan diatas untuk beberapa harga tingkat R_0 (biasanya 10% dibawah dan 10% diatas R_0 sebenarnya).

Dari ketiga tabel hasil perhitungan AAB untuk tiga harga R_0 digambar kurvanya.

Perkiraan umur ekonomis kapal akan terjadi pada titik maksimum dari kurva (harga tangens pada titik tersebut sama dengan nol).

Analisa

Ringkasan data-data dari kapal penumpang yang akan diperhitungkan umur ekonomisnya dengan metode AAB, adalah sebagai berikut:

NOTASI	KETERANGAN	JUMLAH
P	Modal investasi	Rp. 43.408.937.300,-
Y	Biaya operasi/tahun	Rp. 1.971.598.513,-
R	Penghasilan/tahun	Rp. 2.906.150.400,-
i	Suku bunga	24%
L	Harga jual kapal tahun 1	0,85 P
L_N	Harga jual kapal tahun ke N	$(0,85)^N P$
Yo	Y	Rp. 1.971.598.513,-
Ro	R	Rp. 2.906.150.400,-
Ro1	$(Ro - 10\% Ro)$	Rp. 2.615.535.360,-
Ro2	Ro	Rp. 2.906.150.400,-
Ro3	$(Ro + 10\% Ro)$	Rp. 3.196.765.440,-

Setelah harga - harga diatas kemudian di masukkan pada tabel berikut ini (terlampir), kemudian hasil kolom AAB di gambar pada grafik yang absisnya tahun operasi (lihat gambar).

BAB V

PENUTUP

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa baik secara teknis maupun ekonomis perencanaan kapal penumpang untuk Padang - Sibolga - Sabang , maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kesimpulan untuk analisa teknis:

- a. Dari beberapa data kapal pembanding, juga dari Tingkat Pendapatan Daerah maka dapat diprediksi jumlah arus penumpang pada ketiga kawasan tersebut.

Di gunakan metode Analisa Regresi Linier, untuk mendapatkan Ukuran Utama kapal, yaitu:

$$L = 63,8 \text{ m}$$

$$B = 13,8 \text{ m}$$

$$H = 8,5 \text{ m}$$

$$T = 2,74 \text{ m}$$

Ukuran Utama tersebut diatas sesuai untuk ketiga kawasan tersebut, dikarenakan kapal mempunyai Sarat yang kecil, sehingga dapat merapat dan berlabuh pada dermaga yang mempunyai alur pelayaran agak dangkal.

- b. Stabilitas kapal cukup baik, sehingga kenyamanan dan keselamatan penumpang dapat terjamin
- c. Amplitudo dari heaving dan pitching nya kecil sehingga kenyamanan dari penumpang baik, untuk rolling maka t. kecil sehingga tingkat kenyamanannya juga baik.

Kesimpulan dari Analisa Ekonomis:

- a. Dari hasil penganalisaan teknis dan ekonomis, maka dapatlah disimpulkan bahwa kapal penumpang yang direncanakan layak untuk dioperasikan pada kawasan tersebut.

Umur ekonomis kapal penumpang $+_{-14}$ tahun, jadi masih rugi. Hal ini dikarenakan tarif penumpangnya yang relatif murah sehingga pendapatan dari perusahaan menjadi kecil.

KONDISI VI

-muatan : 50%
 -bahan bakar + provision : 50%

Nama bagian berat kapal	Berat (ton)	mid-G (m)	Momen (ton.m)	KG (m)	Momen (ton.m)	I (m ⁴)	gamma (t/m ³)	I*gamma (ton.m)
Kapal kosong + mesin + perlengkapan	1030.170	-1.59	-1637.97	3.60	3703.46	0.00	0.000	0.00
ABK dan penumpang	34.200	-3.850	-131.67	9.35	319.77	0.00	0.000	0.00
Provision	0.077	0.600	0.04	9.35	0.72	0.00	0.000	0.00
Lubricating Oil Tank	0.229	-24.49	-5.61	0.29	0.07	0.05	0.850	0.04
Diesel Oil Tank	1.017	-18.47	-18.79	0.29	0.30	0.70	0.850	0.59
Fuel Tank	1.284	1.40	1.77	0.27	0.34	13.31	0.850	11.31
Fresh Water Tank	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
After Peak Tank	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
Fore Peak Tank	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
Balast Tank I	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
Balast Tank II	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
Laund. Well Tank	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
Ruang Muat	15.000	22.80	339.00	2.75	41.25	0.00	0.000	0.00
TOTAL	1081.957	-1.34	-1453.23	3.76	4065.90			11.94

L = 63.800 m B = 13.8 m Cb = 0.59 SARAT = 2.035 m

Volume Displacement (V) = 1065.57 m³ MK = 8.47 m
 MTC (dari kurva hidrostatik) = 2015.00 ton.m/m KG = 3.76 m
 LCB (dari rencana garis) = -0.589 m MG = 4.71 m
 Lengan trim (L T) = mid G - LCB = -0.754 m GG' = 0.01 m
 mid-F (dari kurva hidrostatik) = -1.785 m KB = 1.64 m
 Perbedaan sarat depan dan belakang
 dT = LT x Displ/ MTC = -0.405 m = -40.49 cm MG' = 4.70 m
 Jarak AP ~ mid-F (Lb) = 30.115 m
 Jarak FP ~ mid-F (Lh) = 33.685 m
 Sarat rata-rata (Tr) = 2.035 m BG(a) = 2.12 m
 Sarat belakang (Ta) a' = 2.13 m
 'Ta = Tr + (Lb x dT/LPP) = 2.227 m
 Sarat depan (Tf) m
 'Tf = Tr + (Lh x dT/LPP) = 1.822 m

I	Q	10	20	30	40	50	60	70	80	90
II	SIN Q	0.17	0.34	0.50	0.64	0.77	0.87	0.94	0.98	1.00
III	Lc	1.163	2.230	2.98	3.423	3.573	3.483	3.193	2.763	2.233
IV	a'SIN Q	0.37	0.73	1.07	1.37	1.63	1.85	2.01	2.10	2.13
V	L=III-IV	0.79	1.50	1.91	2.05	1.94	1.63	1.19	0.66	0.10
VI	Int. V	0.79	3.09	6.50	10.48	14.45	18.03	20.65	22.70	23.46
VII	dQ/2 x VI	0.07	0.27	0.57	0.91	1.26	1.57	1.82	1.98	2.05

KONDISI VII (Peluncuran)

-muatan : 0%
 -bahan bakar + provision : 0%

Nama bagian berat kapal	Berat (ton)	mid-G (m)	Momen (ton.m)	KG (m)	Momen (ton.m)	I (m ⁴)	gamma (1/m ³)	I*gamma (ton.m)
Kapal kosong + mesin + perlengkapan	1030.170	-1.59	-1637.97	3.60	3703.46	0.00	0.000	0.00
ABK dan penumpang	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
Provision	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
Lubricating Oil Tank	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
Diesel Oil Tank	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
Fuel Tank	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
Fresh Water Tank	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
After Peak Tank	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
Fore Peak Tank	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
Balast Tank I	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
Balast Tank II	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
Laund. Well Tank	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00
Ruang Muat	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00

TOTAL 1030.170 -1.59 -1637.97 3.60 3703.46 0.00

L = 63.800 m B = 13.8 m Cb = 0.59 SARAT = 1.945 m

Volume Displacement (V) = 1005.04 m³ MK = 6.98 m
 MTC (dari kurva hidrostatik) = 2015.00 ton.m/m KG = 3.60 m
 LCB (dari rencana garis) = -0.589 m MG = 3.38 m
 Lengan trim (L T) = mid G - LCB = -1.001 m GG' = 0.00 m
 mid-F (dari kurva hidrostatik) = -1.795 m KB = 1.64 m
 Perbedaan sarat depan dan belakang
 dT = LT x Displ/ MTC = -0.512 m = -51.18 cm MG' = 3.38 m
 Jarak AP ~ mid-F (Lb) = 30.115 m
 Jarak FP ~ mid-F (Lh) = 33.695 m
 Sarat rata-rata (Tr) = 1.945 m BG(a) = 1.96 m
 Sarat belakang (Ta)
 'Ta = Tr + (Lb x dT/LPP) = 2.166 m a' = 1.96 m
 Sarat depan (Tf)
 'Tf = Tr + (Lh x dT/LPP) = 1.674 m

i	Q	10	20	30	40	50	60	70	80	90
II	SIN Q	0.17	0.34	0.50	0.64	0.77	0.87	0.94	0.98	1.00
III	Lc	0.870	1.390	1.81	1.690	1.650	1.570	1.470	1.310	1.100
IV	a'SIN Q	0.34	0.67	0.98	1.26	1.50	1.70	1.84	1.93	1.96
V	L=III-IV	0.53	0.72	0.63	0.43	0.15	-0.13	-0.37	-0.62	-0.86
VI	Int. V	0.53	1.78	3.13	4.19	4.77	4.79	4.29	3.30	1.82
VII	dQ/2 x VI	0.06	0.16	0.27	0.37	0.42	0.42	0.37	0.29	0.16

DATA KAPAL

TYPE : PASSENGER SHIP
PANJANG (Lpp) : 63.800 m
LEBAR (B) : 13.800 m
TINGGI (H) : 8.200 m
SARAT (T) : 2.740 m
KOEf BLOK (Cb) : 0.597
KOEf MIDSHIP (Cm) : 0.977
KECEPATAN (Vs) : 14.000 knot = 7.078 m/det
LCG : -0.588 m diblk midship

DATA PERHITUNGAN

GRAVITASI : 9.810 m/det²
BJ AIR LAUT (RH0) : 1.025 ton/m³
Lw = Lpp : 63.800 m
Hw : 1.940 m
zeta-a = hw/2 : 0.970 m
u : 180.000 derajat
Ww = (2*pi*g/Lw)^{0.5} : 0.98291 rad/det
We = Ww*(Ww²*Vs*cos(u)/g) : 1.67995 r

 I. HEAVING

I.1. PERHITUNGAN "ADDED MASS" HEAVING

STATION	Bn [m]	Tn [m]	Sn [m ²]	$W_n^{-2} \times B_n / 2g$	Bn/Tn	Bn x Tn [m ²]
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
AP	4.600	0.740	1.550	0.66168	6.216	3.404
1	8.000	2.740	5.780	1.15075	2.920	21.920
2	10.200	2.740	10.600	1.46721	3.723	27.948
3	12.000	2.740	15.500	1.72613	4.380	32.880
4	13.200	2.740	22.600	1.89875	4.818	36.168
5	13.800	2.740	27.100	1.98505	5.036	37.812
6	13.800	2.740	31.200	1.98505	5.036	37.812
7	13.800	2.740	34.200	1.98505	5.036	37.812
8	13.800	2.740	36.880	1.98505	5.036	37.812
9	13.800	2.740	36.800	1.98505	5.036	37.812
10	13.800	2.740	36.800	1.98505	5.036	37.812
11	13.800	2.740	36.800	1.98505	5.036	37.812
12	13.800	2.740	36.800	1.98505	5.036	37.812
13	12.800	2.740	33.180	1.84121	4.672	35.072
14	10.600	2.740	27.200	1.52475	3.869	29.044
15	8.700	2.740	21.850	1.25145	3.175	23.838
16	6.700	2.740	16.430	0.96376	2.445	18.358
17	4.800	2.740	11.250	0.69045	1.752	13.152
18	3.200	2.740	6.300	0.46030	1.168	8.768
19	1.900	2.740	2.200	0.27330	0.693	5.206
FP	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.000	0.000

KETERANGAN TABEL I.1.

- Kolom Keterangan
- (2) Lebar station
 - (3) Sarat station
 - (4) Luas stasion
 - (5) Koefisien luas penampang
 $Beta_n = S_n / (B_n \times T_n)$
 - (13) Sectional Added Mass Coefficient
 $a_n = C \times B_n^{-2} \times \rho \times \Phi_i / 8$

BETA-n	C	Bn ² [m ²]	Rho*Phi Bn ² /θ	an	Fak Sim	Product (12)*(13) (14)
(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
0.455	0.000	21.160	8.52	0.00	1	0.00
0.264	0.000	64.000	25.76	0.00	4	0.00
0.379	0.000	104.040	41.88	0.00	2	0.00
0.471	0.000	144.000	57.96	0.00	4	0.00
0.625	0.717	174.240	70.13	50.29	2	100.57
0.717	0.728	190.440	76.66	55.81	4	223.22
0.825	0.730	190.440	76.66	55.96	2	111.92
0.904	0.730	190.440	76.66	55.96	4	223.83
0.975	0.828	190.440	76.66	63.47	2	126.94
0.973	0.828	190.440	76.66	63.47	4	253.88
0.973	0.828	190.440	76.66	63.47	2	126.94
0.973	0.828	190.440	76.66	63.47	4	253.88
0.973	0.828	190.440	76.66	63.47	2	126.94
0.946	0.782	163.840	65.95	51.57	4	206.29
0.937	0.799	112.360	45.23	36.14	2	72.27
0.917	0.783	75.690	30.47	23.86	4	95.42
0.895	0.733	44.890	18.07	13.24	2	26.49
0.855	0.672	23.040	9.27	6.23	4	24.93
0.719	0.491	10.240	4.12	2.02	2	4.05
0.423	0.000	3.610	1.43	0.00	4	0.00
0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	1	0.00

SUM1 = 1977.576

I.2. PERHITUNGAN "DAMPING COEFFICIENT" PADA HEAVING

STATION :	Bn/Tn :	We ² *Bn/2g :	Beta-n :	A :	A ² :	bn :	Faktor Simpson :	Product :
(1) :	(2) :	(3) :	(4) :	(5) :	(6) :	(7) :	(8) :	(7)*(8) :
AP :	6.216 :	0.66168 :	0.455 :	0.000 :	0.000 :	0.000 :	1 :	0.000 :
1 :	2.920 :	1.15075 :	0.264 :	0.000 :	0.000 :	0.000 :	4 :	0.000 :
2 :	3.723 :	1.46721 :	0.379 :	0.000 :	0.000 :	0.000 :	2 :	0.000 :
3 :	4.380 :	1.72613 :	0.471 :	0.000 :	0.000 :	0.000 :	4 :	0.000 :
4 :	4.818 :	1.89875 :	0.625 :	1.772 :	3.140 :	65.328 :	2 :	130.657 :
5 :	5.036 :	1.98505 :	0.717 :	1.621 :	2.628 :	54.669 :	4 :	218.676 :
6 :	5.036 :	1.98505 :	0.825 :	1.456 :	2.120 :	44.106 :	2 :	88.212 :
7 :	5.036 :	1.98505 :	0.904 :	1.289 :	1.662 :	34.568 :	4 :	138.274 :
8 :	5.036 :	1.98505 :	0.975 :	1.189 :	1.414 :	29.413 :	2 :	58.826 :
9 :	5.036 :	1.98505 :	0.973 :	1.189 :	1.414 :	29.413 :	4 :	117.652 :
10 :	5.036 :	1.98505 :	0.973 :	1.189 :	1.414 :	29.413 :	2 :	58.826 :
11 :	5.036 :	1.98505 :	0.973 :	1.189 :	1.414 :	29.413 :	4 :	117.652 :
12 :	5.036 :	1.98505 :	0.973 :	1.189 :	1.414 :	29.413 :	2 :	58.826 :
13 :	4.672 :	1.84121 :	0.946 :	1.146 :	1.313 :	27.324 :	4 :	109.296 :
14 :	3.869 :	1.52475 :	0.937 :	0.993 :	0.986 :	20.515 :	2 :	41.030 :
15 :	3.175 :	1.25145 :	0.917 :	0.840 :	0.706 :	14.680 :	4 :	58.721 :
16 :	2.445 :	0.96376 :	0.895 :	0.607 :	0.368 :	7.666 :	2 :	15.331 :
17 :	1.752 :	0.69045 :	0.855 :	0.589 :	0.347 :	7.218 :	4 :	28.871 :
18 :	1.168 :	0.46030 :	0.719 :	0.480 :	0.230 :	4.794 :	2 :	9.587 :
19 :	0.693 :	0.27330 :	0.423 :	0.000 :	0.000 :	0.000 :	4 :	0.000 :
FP :	0.000 :	0.00000 :	0.000 :	0.000 :	0.000 :	0.000 :	1 :	0.000 :
SUM2 =								1250.435

KETERANGAN TABEL I.2.

- Kolom Keterangan
- (2) Beam Draft Ratio
 - (4) Sectional Ratio Coefficient
Beta-n = Sn/(Tn*Bn)
 - (5) Amplitudo Ratio untuk bentuk 2-D
(Sesuai gambar 4.6)
 - (7) Sectional Damping Coefficient
bn = (Rho * g² * A²) / we³

Damping Force Coefficient untuk Heaving :
 $t = 1/3 * S * SUM2$
 $= 1329.629 \text{ ton/det}$

I.3. PERHITUNGAN "RESTORING FORCE COEFFICIENT" PADA HEAVING

STATION :	Bn :	Cn :	Faktor Simpson :	Product :
(1) :	(2) :	(3) :	(4) :	(3)*(4) :
AP :	4.600 :	46.254 :	1 :	46.254 :
1 :	8.000 :	80.442 :	4 :	321.768 :
2 :	10.200 :	102.564 :	2 :	205.127 :
3 :	12.000 :	120.663 :	4 :	482.552 :
4 :	13.200 :	132.729 :	2 :	265.459 :
5 :	13.800 :	138.762 :	4 :	555.050 :
6 :	13.800 :	138.762 :	2 :	277.525 :
7 :	13.800 :	138.762 :	4 :	555.050 :
8 :	13.800 :	138.762 :	2 :	277.525 :
9 :	13.800 :	138.762 :	4 :	555.050 :
10 :	13.800 :	138.762 :	2 :	277.525 :
11 :	13.800 :	138.762 :	4 :	555.050 :
12 :	13.800 :	138.762 :	2 :	277.525 :
13 :	12.800 :	128.707 :	4 :	514.829 :
14 :	10.600 :	106.586 :	2 :	213.171 :
15 :	8.700 :	87.481 :	4 :	349.923 :
16 :	6.700 :	67.370 :	2 :	134.740 :
17 :	4.800 :	48.265 :	4 :	193.061 :
18 :	3.400 :	34.519 :	2 :	189.039 :
19 :	5.000 :	50.276 :	4 :	201.105 :
PP :	0.000 :	0.000 :	1 :	0.000 :
SUM3				6447.426

KETERANGAN TABEL I.3.

Kolom Keterangan

(3) $c_n = rho * g * B_n$

Restoring Force Coefficient untuk Heaving :

$$c = 1/3 * 5 * SUM3 = 6855.763 \text{ ton/det}^2$$

I.4. PERHITUNGAN "EXCITING FORCE" PADA HEAVING

STATION	Y	M	$kx \cos(u)$	$\cos(kx \cos(u))$	$Y \times (5)$	Faktor Simpson	Product	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(5) * (6)	(8)	
AP	2.300	31.312	-3.084	-0.998	-2.296	1	-2.296	
1	4.000	28.122	-2.770	-0.932	-3.726	4	-14.905	
2	5.100	24.932	-2.455	-0.774	-3.946	2	-7.891	
3	6.000	21.742	-2.141	-0.540	-3.240	4	-12.959	
4	6.600	18.552	-1.827	-0.253	-1.673	2	-3.346	
5	6.900	15.362	-1.513	0.058	0.399	4	1.597	
6	6.900	12.172	-1.199	0.364	2.508	2	5.017	
7	6.900	8.982	-0.885	0.634	4.372	4	17.488	
8	6.900	5.792	-0.570	0.842	5.808	2	11.619	
9	6.900	2.602	-0.256	0.967	6.675	4	26.699	
10	6.900	-0.588	0.058	0.998	6.888	2	13.777	
11	6.900	-3.778	0.372	0.932	6.428	4	25.712	
12	6.900	-6.968	0.686	0.774	5.338	2	10.676	
13	6.400	-10.158	1.000	0.540	3.456	4	13.823	
14	5.300	-13.348	1.315	0.253	1.343	2	2.687	
15	4.350	-16.538	1.629	-0.058	-0.252	4	-1.007	
16	3.350	-19.728	1.943	-0.354	-1.218	2	-2.436	
17	2.400	-22.918	2.257	-0.634	-1.521	4	-6.083	
18	1.600	-26.108	2.571	-0.842	-1.347	2	-2.693	
19	0.950	-29.298	2.885	-0.967	-0.919	4	-3.676	
FP	0.000	-32.488	3.200	-0.998	0.000	1	0.000	
SUMA							=	71.798

KETERANGAN TABEL I.4.

Kolom Keterangan

(2) Setengah lebar station (Bn/2)

(3) Jarak station dari LCG

(4) Jumlah gelombang efektif

$k' = kx \cos(u)$

$k = 2 * \Phi / Lw$

$$fo = (2 * SUMA * S) / (3 * B * L) = 0,173$$

Amplitudo total dari gaya eksitasi untuk Heaving :

$$Fo = Rho * g * zeta_0 * L * B * fo = 1489,289$$

II. PITCHING

II.1. PERHITUNGAN "ADDED MASS MOMENT OF INERTIA" PADA PITCHING

STATION	zeta [m]	an	an*zeta^2	Faktor Simpson	Product (4)*(5)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
AP	31.312	0.00	0.00	1.00	0.00
1	28.122	0.00	0.00	4.00	0.00
2	24.932	0.00	0.00	2.00	0.00
3	21.742	0.00	0.00	4.00	0.00
4	18.552	50.29	17307.42	2.00	34614.83
5	15.362	55.81	13169.49	4.00	52677.94
6	12.172	55.96	8290.65	2.00	16581.30
7	8.982	55.96	4514.51	4.00	18058.05
8	5.792	63.47	2129.26	2.00	4258.53
9	2.602	63.47	429.72	4.00	1718.89
10	-0.588	63.47	21.94	2.00	43.89
11	-3.778	63.47	905.93	4.00	3623.73
12	-6.968	63.47	3081.69	2.00	6163.37
13	-10.158	51.57	5321.41	4.00	21285.65
14	-13.348	36.14	6438.35	2.00	12876.70
15	-16.538	23.86	6524.54	4.00	26098.17
16	-19.728	13.24	5154.70	2.00	10309.40
17	-22.918	6.23	3279.32	4.00	13093.29
18	-26.108	2.02	1379.47	2.00	2758.94
19	-29.298	0.00	0.00	4.00	0.00
FP	-32.488	0.00	0.00	1.00	0.00
SUM1 =					224162.690

KETERANGAN TABEL II.1.

- Kolom Keterangan
- (2) Jarak station dari LCG
 - (3) Koefisien added mass penampang
 $a_n = C * (B_n^2 * \rho * \Phi / 8)$

Added Mass Moment of Inertia untuk Pitching :
 $a = 1/3 * S * SUM1$
 $= 238359.66028 \text{ ton.m}^2$

II.2. PERHITUNGAN "DAMPING COEFFICIENT" PADA PITCHING

STATION	zeta [m]	bn	bn*zeta ²	Faktor Simpson	Product (4)*(5) (6)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
AP	31.312	0.00	0.00	1.00	0.00
1	28.122	0.00	0.00	4.00	0.00
2	24.932	0.00	0.00	2.00	0.00
3	21.742	0.00	0.00	4.00	0.00
4	18.552	65.33	22484.49	2.00	44968.99
5	15.362	54.67	12901.97	4.00	51605.47
6	12.172	44.11	6534.63	2.00	13069.25
7	8.982	34.57	2788.86	4.00	11155.42
8	5.792	29.41	986.72	2.00	1973.44
9	2.602	29.41	199.14	4.00	796.55
10	-0.588	29.41	10.17	2.00	20.34
11	-3.778	29.41	419.82	4.00	1679.27
12	-6.968	29.41	1428.09	2.00	2856.17
13	-10.158	27.32	2819.42	4.00	11277.68
14	-13.348	20.52	3655.15	2.00	7310.30
15	-16.538	14.68	4015.12	4.00	16060.49
16	-19.728	7.67	2983.44	2.00	5966.89
17	-22.918	7.22	3791.04	4.00	15164.15
18	-26.108	4.79	3267.41	2.00	6534.82
19	-29.298	0.00	0.00	4.00	0.00
FP	-32.488	0.00	0.00	1.00	0.00
SUM2				=	190439.241

KETERANGAN TABEL II.2.

Kolom Keterangan
 (2) Jarak station dari LCG
 (3) Koefisien Damping penampang
 $bn = A^2 * \rho * g^2 / W_{e3}$

Koefisien damping untuk Pitching :
 $b = 1/3 * S * SUM2$
 $= 202500.3928 \text{ ton.m}^2/\text{det.rad}$

II.3. PERHITUNGAN "RESTORING MOMENT COEFFICIENT" PADA PITCHING

STATION	Bn [m]	Cn	zeta [m]	Cn*zeta^2	Faktor Simpson	Product
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(5)*(6) (7)
AP	4.600	46.25	31.912	45349.48	1.00	45349.481
1	8.000	80.44	28.122	63617.31	4.00	254469.220
2	10.200	102.56	24.992	63753.98	2.00	127507.954
3	12.000	120.66	21.742	57039.16	4.00	228156.630
4	13.200	132.79	19.552	45882.33	2.00	91364.666
5	13.800	138.76	15.362	32746.70	4.00	130986.782
6	13.800	138.76	12.172	20558.71	2.00	41117.419
7	13.800	138.76	8.982	11194.84	4.00	44779.378
8	13.800	138.76	5.792	4655.10	2.00	9310.201
9	13.800	138.76	2.602	939.48	4.00	3757.911
10	13.800	138.76	-0.588	47.98	2.00	95.953
11	13.800	138.76	-3.779	1980.60	4.00	7922.383
12	13.800	138.76	-6.968	6737.34	2.00	13474.673
13	12.800	128.71	-10.158	13280.65	4.00	53122.591
14	10.600	106.59	-13.348	18990.27	2.00	37980.540
15	8.700	87.48	-16.538	23926.44	4.00	95705.763
16	6.700	67.37	-19.728	26220.07	2.00	52440.134
17	4.800	48.27	-22.918	25350.56	4.00	101402.236
18	3.200	32.18	-26.108	21932.60	2.00	43865.194
19	1.900	19.10	-29.298	16399.19	4.00	65596.764
FP	0.000	0.00	-32.488	0.00	1.00	0.000
SUMS						1448405.872

KETERANGAN TABEL II.3.

Kolom Keterangan

(2) Lebar station

(3) $C_n = Rho \times g \times B_n$

(4) Jarak station dari LCG

Koefisien restoring moment untuk Pitching :

$c = 1/3 \times S \times SUMS$

$= 1540138.243 \text{ ton.m}^2/\text{det}^2/\text{rad}$

II.4. PERHITUNGAN "AMPLITUDE OF THE EXCITING MOMENT" PADA PITCHING

STATION :	Y :	zeta :	k*zeta* :	sin((k*zeta* : Y*zeta*(S) :	Faktor :	Product :	
:	[m] :	[m] :	cos(u) :	cos(u) :	Simpson :	:	
(1) :	(2) :	(3) :	(4) :	(5) :	(6) :	(7) :	
:	:	:	:	:	:	(6)*(7) :	
:	:	:	:	:	:	(8) :	
AP :	2.300 :	31.312 :	-3.084 :	-0.058 :	-4.168 :	1.00 :	-4.168 :
1 :	4.000 :	28.122 :	-2.770 :	-0.364 :	-40.894 :	4.00 :	-163.576 :
2 :	5.100 :	24.932 :	-2.455 :	-0.634 :	-80.567 :	2.00 :	-161.134 :
3 :	6.000 :	21.742 :	-2.141 :	-0.842 :	-109.799 :	4.00 :	-439.196 :
4 :	6.600 :	18.552 :	-1.827 :	-0.967 :	-118.445 :	2.00 :	-236.890 :
5 :	6.900 :	15.362 :	-1.513 :	-0.998 :	-105.820 :	4.00 :	-423.281 :
6 :	6.900 :	12.172 :	-1.199 :	-0.932 :	-78.240 :	2.00 :	-156.480 :
7 :	6.900 :	8.982 :	-0.885 :	-0.774 :	-47.947 :	4.00 :	-191.788 :
8 :	6.900 :	5.792 :	-0.570 :	-0.540 :	-21.580 :	2.00 :	-43.160 :
9 :	6.900 :	2.602 :	-0.256 :	-0.253 :	-4.551 :	4.00 :	-18.202 :
10 :	6.900 :	-0.588 :	0.058 :	0.058 :	-0.235 :	2.00 :	-0.470 :
11 :	6.900 :	-3.778 :	0.372 :	0.364 :	-9.477 :	4.00 :	-37.908 :
12 :	6.900 :	-6.968 :	0.686 :	0.634 :	-30.464 :	2.00 :	-60.928 :
13 :	6.400 :	-10.158 :	1.000 :	0.842 :	-54.719 :	4.00 :	-218.874 :
14 :	5.300 :	-13.348 :	1.315 :	0.967 :	-68.434 :	2.00 :	-136.869 :
15 :	4.350 :	-16.538 :	1.629 :	0.998 :	-71.820 :	4.00 :	-287.279 :
16 :	3.350 :	-19.728 :	1.943 :	0.932 :	-61.567 :	2.00 :	-123.134 :
17 :	2.400 :	-22.918 :	2.257 :	0.774 :	-42.553 :	4.00 :	-170.211 :
18 :	1.600 :	-26.108 :	2.571 :	0.540 :	-22.556 :	2.00 :	-45.113 :
19 :	0.950 :	-29.298 :	2.885 :	0.253 :	-7.054 :	4.00 :	-28.218 :
FP :	0.000 :	-32.488 :	3.200 :	-0.058 :	0.000 :	1.00 :	0.000 :
SUMA						=	-2946.878

KETERANGAN TABEL II.4.

- | | |
|-------|---------------------------------|
| Kolom | Keterangan |
| (2) | Setengah lebar station (Bn/2) |
| (3) | Jarak station dari LCG |
| (4) | Jumlah gelombang efektif |
| | $k' = k \times \cos(u)$ |
| | $k = 2 \times \text{Phi} / L_u$ |

Nondimensional exciting moment untuk Pitching :
 $f_0 = 4 \times 5 \times \text{SUMA} / (3 \times 8 \times L^2)$
 $= -0.229$

Amplitude of moment :
 $M_0 = 0.5 \times \text{Rho} \times g \times \text{zeta}_a \times 8 \times L^2 \times f_0$
 $= -61126.039$

III. ROLLING

III.1. PERHITUNGAN "TOTAL DAMPING MOMENT COEFFICIENT" PADA ROLLING

STATION	Bn	Bn ² / 4	Sn	Beta-n	do	Ro	Ro ²
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
AP	4.600	5.290	3.108	0.455	1.000	0.43783	0.192
1	8.000	16.000	1.460	0.264	0.810	1.07263	1.151
2	10.200	26.010	1.861	0.379	0.900	1.93744	3.754
3	12.000	36.000	2.190	0.471	0.920	2.74117	7.514
4	13.200	43.560	2.409	0.625	0.950	3.42497	11.730
5	13.800	47.610	2.518	0.717	0.930	3.66460	13.429
6	13.800	47.610	2.518	0.825	0.820	3.23115	10.440
7	13.800	47.610	2.518	0.904	0.720	2.83711	8.049
8	13.800	47.610	2.518	0.975	0.680	2.67949	7.180
9	13.800	53.290	2.518	0.973	0.680	2.67949	7.180
10	13.800	47.610	2.518	0.973	0.680	2.67949	7.180
11	13.800	47.610	2.518	0.973	0.680	2.67949	7.180
12	13.800	47.610	2.518	0.973	0.680	2.67949	7.180
13	12.800	40.960	2.336	0.946	0.675	2.28828	5.236
14	10.600	28.090	1.934	0.937	0.640	1.48791	2.214
15	8.700	18.923	1.588	0.917	0.460	0.72041	0.519
16	6.700	11.223	1.223	0.895	0.030	0.02786	0.001
17	4.800	5.760	0.876	0.855	0.320	0.15255	0.023
18	3.200	2.560	0.584	0.719	0.000	0.00000	0.000
19	1.900	0.903	0.347	0.423	0.000	0.00000	0.000
FP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.000

KETERANGAN TABEL III.1.

Kolom	Keterangan
(2)	Lebar station
(4)	$S_n = B_n / (2 \times T_n)$
(5)	Koefisien luas penampang $Beta-n = S_n / (B_n \times T_n)$
(6)	Dari gambar 4.28 sesuai Beta-n dan S _n
(7)	$R_o = d_o \times (W_e^2 \times B_n / 2 \times g)^2$
(9)	Koefisien damping penampang $b_n = R^2 \times \rho \times g^2 / W_e^3$

Total damping moment coefficient untuk Rolling :
 $b = 1/3 \times S \times \sum b_i$
 $= 293484.466$

bn	Faktor	Product
	Simpson	
(9)	(10)	(9)×(10) (11)
21.098	1	21.098
382.997	4	1531.988
2031.288	2	4062.575
5627.928	4	22511.710
10631.050	2	21262.100
19302.271	4	53209.083
10341.597	2	20683.193
7973.057	4	31892.229
7111.770	2	14223.540
7111.770	4	28447.081
7111.770	2	14223.540
7111.770	4	28447.081
7111.770	2	14223.540
4462.238	4	17848.952
1293.840	2	2587.680
204.323	4	817.291
0.181	2	0.363
2.789	4	11.156
0.000	2	0.000
0.000	4	0.000
0.000	1	0.000
SUM1 =		276004.200

III.2. PERHITUNGAN "EXCITING MOMENT AMPLITUDE " PADA ROLLING

STATION	Y	X	$kX \cos(u)$	$\cos(kX \cos(u))$	$Y^3 \times (5)$	Faktor Siapson	Product
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(6) * (7)
AP	2.300	31.312	-3.084	-0.998	-12.147	1	-12.147
1	4.000	28.122	-2.770	-0.932	-59.621	4	-238.484
2	5.100	24.932	-2.455	-0.774	-102.624	2	-205.249
3	6.000	21.742	-2.141	-0.540	-116.635	4	-466.541
4	6.600	18.552	-1.827	-0.253	-72.868	2	-145.735
5	6.900	15.362	-1.513	0.058	19.013	4	76.050
6	6.900	12.172	-1.199	0.364	119.427	2	238.853
7	6.900	8.982	-0.885	0.634	208.151	4	832.602
8	6.900	5.792	-0.570	0.842	276.499	2	552.998
9	6.900	2.602	-0.256	0.967	317.782	4	1271.129
10	6.900	-0.588	0.058	0.998	327.958	2	655.917
11	6.900	-3.778	0.372	0.932	306.032	4	1224.127
12	6.900	-6.968	0.686	0.774	254.149	2	508.297
13	6.400	-10.158	1.000	0.540	141.552	4	566.208
14	5.300	-13.348	1.315	0.253	37.734	2	75.468
15	4.350	-16.538	1.629	-0.058	-4.764	4	-19.056
16	3.350	-19.728	1.943	-0.364	-13.667	2	-27.335
17	2.400	-22.918	2.257	-0.634	-8.759	4	-35.037
18	1.600	-26.108	2.571	-0.842	-3.448	2	-6.895
19	0.950	-29.298	2.885	-0.967	-0.829	4	-3.318
FP	0.000	-32.488	3.200	-0.998	0.000	1	0.000
						SUM2	= 4841.854

KETERANGAN TABEL III.2.

- Kolom Keterangan
- (2) Setengah lebar station ($Bn/2$)
 - (3) Jarak station dari LCG
 - (4) Jumlah gelombang efektif
 $k' = kx \cos(u)$
 $k = 2 * \Phi / Lw$

Nondimensional exciting moment amplitude untuk Rolling :
 $fo = 1/3 * S * SUM2 * 2/3 * \sin(u) / (L * B^2 * T)$
 = 0.000

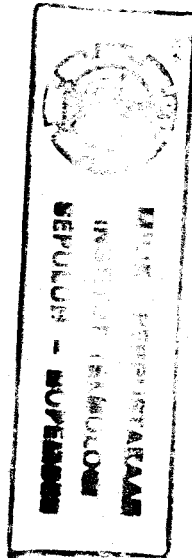
Exciting Moment Amplitude :
 $Mo = \rho * g * zeta-a * k * L * B^2 * T * fo$
 = 0.000

PERHITUNGAN PERKIRAAN UMUR EKONOMIS KAPAL (Rp)

P = 43,408,937,300 L1' = 36,897,596,705 Ro = 2,906,150,400
 Vo = 1,971,598,513 L2' = 0.85 L1'
 i = 0.24 L3' = 0.85 L2' dst

W=0.0005T^2.Ro
 X=0.005 N.Ro
 Y=0.005 N.Ro

Tahun	INFERIORITYIES						PENGHASILAN	BIAYA
N,T	W	X	Y	Z	V	Ro - (3+6)	OPERASI	
1	2	3	4	5	6	7	(Vo + 4)	
0	0	0	0	0	0	2906150400	1971598513	
1	1453075.2	14530752	9857992.565	49289962.825	50743038.02	2840876610	1981456505.	
2	5812300.8	29061504	19715985.13	69706533.916	75518834.71	2801570061.	1991314498.	
3	13077676.9	43592256	29573977.695	85372719.916	98450396.71	2764107747.	2001172490.	
4	23249203.2	58123008	39431970.26	98579925.65	121829128.8	2726198263.	2011030483.	
5	36326880	72653760	49289962.825	110215707.485	146542587.4	2686954052.	2020888475.	
6	52310707.2	87184512	59147955.39	120735258.362	173045965.5	2645919922.	2030746468.	
7	71200684.8	101715264	69005947.955	130409383.767	201609668.5	2602825467.	2040604461.	
8	92996812.8	116246016	78863940.52	139413067.83	232409880.6	2557494503.	2050462453.	
9	117699091.2	130776768	88721933.085	147869888.48	265568979.6	2509804652.	2060320446.	
10	145307520	145307520	98579925.65	155868548.31	301176068.3	2459666811.	2070178438.	
11	175822099.2	159838272	108437918.21	163476312.62	339298411.8	2407013716.	2080036431.	
12	209242828.8	174369024	118295910.78	170745439.83	379988268.6	2351793107.	2089894423.	
13	245564708.8	188899776	128153903.34	177717488.33	423287197.1	2293963426.	2099752416.	
14	284802739.2	203430528	138011895.91	184426153.5	469228892.7	2233490979.	2109610408.	
15	326941920	217961280	147869888.48	190899205.16	517841125.1	2170347994.	2119468401.	
16	371987251.2	232492032	157727881.04	197159851.3	569147102.5	2104511265.	2129326394.	
17	419938732.8	247022784	167585873.61	203227723.01	623166455.8	2035961160.	2139184386.	
18	470796364.8	261553536	177443866.17	209113601.75	679915966.5	1964680897.	2149042379.	
19	524560147.2	276084288	187301858.74	214849966.89	739410114.0	1890655997.	2158900371.	
20	581230080	290615040	197159851.3	220431414.97	801661494.9	1813873865	2168758364.	
21	640806163.2	305145792	207017843.87	225874985.65	866681148.8	1734323459.	2178616356.	
22	703288396.8	319676544	216875836.43	231190418.44	934478815.2	1651995040.	2188474349.	
23	768676780.8	334207296	226733829	236386357.5	1005063138.	1566879965.	2198323242.	
24	836971315.2	348738048	236591821.56	241470516.72	1079441831.	1478970520.	2208190334.	
25	908172000	363268800	246449814.13	246449814.13	1154621814.	1388259785.	2218048327.	
26	982278835.2	377799552	256307806.69	251330482.27	1233609317.	1294741530.	2227906319.	
27	1059291820	392330304	266165799.26	256118159.75	1315409980.	1198410115.	2237764312.	
28	1139210956.	406861056	276023791.82	260817967.53	1400028924.	1099260419.	2247622304.	
29	1222036243.	421391808	285881784.39	265434573.15	1487470816.	997287775.6	2257480297.	
30	1307767680	435922560	295739776.95	269972244.98	1577739925	892487915.0	2267338290.	
31	1396405267.	450453312	305597769.52	274434898.46	1670840165.	784856922.3	2277196282.	
32	1487949004.	464984064	315455762.08	278826135.66	1766775140.	674391195.5	2287054275.	
33	1582398892.	479514816	325313754.65	283149279.29	1865548172.	561087411.9	2296912267.	
34	1679754931.	494045568	335171747.21	287407402.13	1967162333.	444942498.6	2306770260.	
35	1780017120	508576320	345029739.78	291603352.58	2071620472.	325953607.4	2316628252.	



Z=0.025 (T^0.5)Yo
V= H + Z

Discount factor PW=1/(1+i)^N
Capital recovery factor CR=i(1+i)^N/((1+i)^N)-1

:CASH FLOW : (7 - 8)	:DISCOUNT : FACTOR	: PRESENT : WORTH OF A	: JUMLAH : PW OF A	:NILAI PENJU- :ALAM KEMBALI:	: PRESENT :WORTH OF Li	: NPV :(12+14)-P	: CR : 16	: B :(1 - 16)
: 9	: 10	: 11	: 12	: 13	: 14	: 15	: 16	: 17
: 934551887	: 1	: 934551887	: 934551887	: 36897596705	: 36897596705	: -5576788708	: ERR	: ERR
:859420104.4	:0.806451	:693080729.3	: 1627632616.4	:31362957199	:25292707419	: -1.6489E+10	: 1.24	: -2.35E+10
:810255563.1	:0.650364	:526961214.3	: 2154593830.7	:26658513619	:17337742989	: -2.3917E+10	:0.686428	: -1.17E+10
:762935256.5	:0.524487	:400149823.2	: 2554743653.9	:22659736576	:11884743177	: -2.8969E+10	:0.504718	: -1.17E+10
:715167779.8	:0.422973	:302497088.8	: 2857240742.8	:19260776090	:8146799758.	: -3.2405E+10	:0.415925	: -1.17E+10
:666065576.6	:0.341107	:227200123.6	: 3084440866.5	:16371659676	:5584499834.	: -3.4740E+10	:0.364247	: -1.17E+10
:615173454.0	:0.275086	:169226150.5	: 3253667017	:13915910725	:3828084564.	: -3.6327E+10	:0.331074	: -1.17E+10
:562221006.4	:0.221844	:124725505.3	: 3378392522.4	:11828524116	:2624090225.	: -3.7406E+10	:0.308421	: -1.17E+10
:507032049.8	:0.178906	:90711412.79	: 3469103935.2	:10054245498	:179871525.	: -3.8141E+10	:0.292293	: -1.17E+10
:449484206.2	:0.144279	:64851387.13	: 3533955322.3	: 8546108674	:1233028868.	: -3.8642E+10	:0.280465	: -1.17E+10
:389488373.0	:0.116354	:45318721.15	: 3579274043.5	:7264192372.	:845221401.6	: -3.8984E+10	:0.271602	: -1.17E+10
:326977284.9	:0.093834	:30681673.67	: 3609955717.1	: 6174563517	:579385638.2	: -3.9220E+10	:0.264852	: -1.17E+10
:261898683.5	:0.075672	:19818605.53	: 3629774322.7	:5240378989.	:397159510.0	: -3.9382E+10	:0.259648	: -1.17E+10
:194211010.5	:0.061026	:11852008.13	: 3641626330.8	: 4461122141	:272246438.3	: -3.9495E+10	:0.255598	: -1.17E+10
:123880570.3	:0.049214	:6096767.086	: 3647723097.9	:3791953819.	:186620542.4	: -3.9575E+10	:0.252422	: -9989 281
:50879593.36	:0.039689	:2019381.411	: 3649742479.3	:3223160746.	:127925371.8	: -3.9631E+10	:0.249919	: -9904 985
: -24815128.5	:0.032007	: -794272.573	: 3648948206.7	:2739686634.	:87690779.07	: -3.9672E+10	:0.247935	: -9836 191
: -103223226.	:0.025812	: -2664457.40	: 3646283749.3	:2328733639.	:60110614.68	: -3.9703E+10	:0.246359	: -9731 315
: -184361481.	:0.020816	: -3837778.07	: 3642445971.2	:1979423593.	:41204856.84	: -3.9725E+10	:0.245102	: -9738 823
: -268244373.	:0.016787	: -4503172.70	: 3637942798.5	:1682510054.	:28245264.77	: -3.9743E+10	:0.244097	: -9701 070
: -354884499.	:0.013538	: -4804556.74	: 3633138241.8	:1430133546.	:19361673.43	: -3.9756E+10	:0.243293	: -9672 760
: -444292897.	:0.010918	: -4850806.85	: 3628287434.9	:1215613514.	:13272114.85	: -3.9767E+10	:0.242649	: -9649 538
: -536479308.	:0.008804	: -4723630.33	: 3623563804.6	:1033271487.	:9097820.664	: -3.9776E+10	:0.242131	: -9631 801
: -631452376.	:0.007100	: -4483754.68	: 3619080049.9	:878280764.2	:6236409.326	: -3.9784E+10	:0.241716	: -9616 843
: -729219814.	:0.005726	: -4175783.91	: 3614904266	:746538649.5	:4274958.006	: -3.9790E+10	:0.241382	: -9604 113
: -829788541.	:0.004618	: -3831998.26	: 3611072267.7	:634557852.1	:2930414.762	: -3.9795E+10	:0.241113	: -9595 658
: -933164789.	:0.003724	: -3475317.83	: 3607596949.9	:539374174.3	:2008752.054	: -3.9799E+10	:0.240897	: -9587 363
: -1039354196	:0.003003	: -3121605.91	: 3604475344	:458468048.1	:1376967.134	: -3.9803E+10	:0.240722	: -9581 815
: -1148361885	:0.002422	: -2781452.09	: 3601693891.9	:389697840.9	:943888.7614	: -3.9806E+10	:0.240582	: -9576 158
: -1260192521	:0.001953	: -2461546.41	: 3599232345.5	:331243164.8	:647020.5219	: -3.9809E+10	:0.240469	: -9572 10
: -1374850374	:0.001575	: -2165732.83	: 3597066612.6	:281556690.0	:443522.1319	: -3.9811E+10	:0.240378	: -9569 13
: -1492339360	:0.001270	: -1895812.37	: 3595170800.3	:239323186.5	:304027.2678	: -3.9813E+10	:0.240305	: -9567 13
: -1612663079	:0.001024	: -1652150.92	: 3593518649.3	:203424708.5	:208405.7884	: -3.9815E+10	:0.240246	: -9565 19
: -1735824855	:0.000826	: -1434135.85	: 3592084513.5	:172911002.3	:142858.8066	: -3.9817E+10	:0.240198	: -9563 12
: -1861827761	:0.000666	: -1240515.53	: 3590843998	:146974351.9	:97927.40776	: -3.9818E+10	:0.240160	: -9562 16
: -1990674645	:0.000537	: -1063649.03	: 3589774348.9	:124928199.1	:67127.65854	: -3.9819E+10	:0.240129	: -9561 16

Z=0.025 (T^0.5)Yo
V= M + Z

Discount factor PH=1/(1+i)^M
Capital recovery factor CR=i(1+i)^M/((1+i)^M)-1

: CASH FLOW	: DISCOUNT	: PRESENT	: JUMLAH	: NILAI PENJU--	: PRESENT	: N P V	: C R	: A A B
: (7 - 8)	: FACTOR	: WORTH OF A	: PW OF A	: ALAN KEMBALI	: WORTH OF Li	:	:	:
:	:	: 9 x 10	: sum (11)	: Li	: (10 x 13)	: (12+14)-P	:	: (15 x 16)
:	: 10	: 11	: 12	: 13	: 14	: 15	: 16	: 17
: 934551887	: 1	: 934551887	: 934551887	: 36897596705	: 36897596705	: -5576788708	: ERR	: ERR
: 859420104.4	: 0.806451	: 693080729.3	: 8807181314.2	: 31362957199	: 25292707419	: -9309048567	: 1.24	: -1.1543E+10
: 810255563.1	: 0.650364	: 526961214.3	: 9334142528.5	: 26658513619	: 17337742989	: -1.6737E+10	: 0.686428	: -1.1489E+10
: 762935256.5	: 0.524487	: 400149823.2	: 9734292351.8	: 22659736576	: 11884743177	: -2.1790E+10	: 0.504718	: -1.0998E+10
: 715167779.8	: 0.422973	: 302497088.8	: 10036789440.7	: 19260776090	: 8146799758.	: -2.5225E+10	: 0.415925	: -1.0492E+10
: 666065576.6	: 0.341107	: 227200123.6	: 10263989564.3	: 16371659676	: 5584499834.	: -2.7560E+10	: 0.364247	: -1.0039E+10
: 615173454.0	: 0.275086	: 169226150.5	: 10433215714.9	: 13915910725	: 3828084564.	: -2.9148E+10	: 0.331074	: -9650029447
: 562221006.4	: 0.221844	: 124725505.3	: 10557941220.2	: 11828524116	: 2624090225.	: -3.0227E+10	: 0.308421	: -9322629222
: 507032049.8	: 0.178906	: 90711412.79	: 10648652633	: 10054245498	: 1798771525.	: -3.0962E+10	: 0.292293	: -9049839807
: 449484206.2	: 0.144279	: 64851387.13	: 10713504020.1	: 8546108674	: 1233028868.	: -3.1462E+10	: 0.280465	: -8824116822
: 389488373.0	: 0.116354	: 45318721.15	: 10758822741.3	: 7264192372.	: 845221401.6	: -3.1805E+10	: 0.271602	: -8638276633
: 326977284.9	: 0.093834	: 30681673.67	: 10789504415	: 6174563517	: 579385638.2	: -3.2040E+10	: 0.264852	: -8485877422
: 261898683.5	: 0.075672	: 19818605.53	: 10809323020.5	: 5248378989.	: 397159510.0	: -3.2202E+10	: 0.259648	: -8361313079
: 194211010.5	: 0.061026	: 11852008.13	: 10821175028.6	: 4461122141	: 272246438.3	: -3.2316E+10	: 0.255598	: -8259789408
: 123880570.3	: 0.049214	: 6096767.086	: 10827271795.7	: 3791953819.	: 186620542.4	: -3.2395E+10	: 0.252422	: -8177253310
: 50879593.36	: 0.039689	: 2019381.411	: 10829291177.1	: 3223160746.	: 127925371.8	: -3.2452E+10	: 0.249919	: -8110306311
: -24815128.5	: 0.032007	: -794272.573	: 10828496904.6	: 2739686634.	: 87690779.07	: -3.2493E+10	: 0.247935	: -8056116829
: -103223226.	: 0.025812	: -2664457.40	: 10825832447.2	: 2328733639.	: 60110614.68	: -3.2523E+10	: 0.246359	: -8012337695
: -184361481.	: 0.020816	: -3837778.07	: 10821994669.1	: 1979423593.	: 41204856.84	: -3.2546E+10	: 0.245102	: -7977031694
: -268244373.	: 0.016787	: -4503172.70	: 10817491496.4	: 1682510054.	: 28245264.77	: -3.2563E+10	: 0.244097	: -7948605952
: -354884499.	: 0.013538	: -4804556.74	: 10812686939.6	: 1430133546.	: 19361673.43	: -3.2577E+10	: 0.243293	: -7925755069
: -444292897.	: 0.010918	: -4850806.85	: 10807836132.8	: 1215613514.	: 13272114.85	: -3.2588E+10	: 0.242649	: -7907412403
: -536479308.	: 0.008804	: -4723630.33	: 10803112502.4	: 1033271487.	: 9097820.664	: -3.2597E+10	: 0.242131	: -7892708745
: -631452376.	: 0.007100	: -4483754.68	: 10798628747.8	: 878280764.2	: 6236409.326	: -3.2604E+10	: 0.241716	: -7880937497
: -729219814.	: 0.005726	: -4175783.91	: 107944522963.9	: 746538649.5	: 4274958.006	: -3.2610E+10	: 0.241382	: -7871525534
: -829788541.	: 0.004618	: -3831998.26	: 10790620965.6	: 634557852.1	: 2930414.762	: -3.2615E+10	: 0.241113	: -7864008943
: -933164789.	: 0.003724	: -3475317.83	: 10787145647.7	: 539374174.3	: 2008752.054	: -3.2620E+10	: 0.240897	: -7858012922
: -1039354196	: 0.003003	: -3121605.91	: 10784024041.8	: 458468048.1	: 1376967.134	: -3.2624E+10	: 0.240722	: -7853235188
: -1148361885	: 0.002422	: -2781452.09	: 10781242589.7	: 389697840.9	: 943888.7614	: -3.2627E+10	: 0.240582	: -7849432339
: -1260192521	: 0.001953	: -2461546.41	: 10778781043.3	: 331243164.8	: 647020.5219	: -3.2630E+10	: 0.240469	: -7846408683
: -1374850374	: 0.001575	: -2165732.83	: 10776615310.5	: 281556690.0	: 443522.1319	: -3.2632E+10	: 0.240378	: -7844007103
: -1492339360	: 0.001270	: -1895812.37	: 10774719498.1	: 239323186.5	: 304027.2678	: -3.2634E+10	: 0.240305	: -7842101619
: -1612663079	: 0.001024	: -1652150.92	: 10773067347.2	: 203424708.5	: 208405.7884	: -3.2636E+10	: 0.240246	: -7840591348
: -1735824855	: 0.000826	: -1434135.85	: 10771633211.3	: 172911002.3	: 142858.8066	: -3.2637E+10	: 0.240198	: -7839395591
: -1861827761	: 0.000666	: -1240515.53	: 10770392695.8	: 146974351.9	: 97927.40776	: -3.2638E+10	: 0.240160	: -7838449876
: -1990674645	: 0.000537	: -1069649.03	: 10769323046.8	: 124928199.1	: 67127.65854	: -3.2640E+10	: 0.240129	: -7837702742

PERHITUNGAN PERKIRAAN UMUR EKONOMIS KAPAL (Rp)

P = 43,408,937,300 L1' = 36,897,596,705 Ro = 3,196,765,440 H=0.0005T^2.Ro
 Yo = 1,971,598,513 L2' = 0.85 L1' X=0.005 M.Ro
 i = 0.24 L3' = 0.85 L2' dst Y=0.005 M.Ro

Tahun		INFERIORITIES					PENGHASILAN	BIAYA
N,T		H	X	Y	Z	V	Ro - (3+6)	OPERASI
1	2	3	4	5	6	7	8	(Yo + 4)
0	0	0	0	0	0	0	2906150400	1971598513
1	1453075.2	14530752	9857992.565	49289962.825	50743038.02	2840876610	1981456505.	
2	5812300.8	29061504	19715985.13	69706533.916	75518834.71	2801570061.	1991314498.	
3	13077676.8	43592256	29573977.695	85372719.916	98450396.71	2764107747.	2001172490.	
4	23249203.2	58123008	39431970.26	98579925.65	121829128.8	2726198263.	2011030483.	
5	36326880	72653760	49289962.825	110215707.485	146542587.4	2686954052.	2020888475.	
6	52310707.2	87184512	59147955.39	120735258.362	173045965.5	2645919922.	2030746468.	
7	71200684.8	101715264	69005947.955	130408983.767	201609668.5	2602825467.	2040604461.	
8	92996812.8	116246016	78863940.52	139413067.83	232409880.6	2557494503.	2050462453.	
9	117699091.2	130776768	88721933.085	147869888.48	265568979.6	2509804652.	2060320446.	
10	145307520	145307520	98579925.65	155868548.31	301176068.3	2459666811.	2070178438.	
11	175822099.2	159838272	108437918.21	163476312.62	339298411.8	2407013716.	2080036431.	
12	209242828.8	174369024	118295910.78	170745439.83	379988268.6	2351793107.	2089894423.	
13	245569708.8	188899776	128153903.34	177717488.33	423287197.1	2293963426.	2099752416.	
14	284802739.2	203430528	138011895.91	184426153.5	469228892.7	2233490979.	2109610408.	
15	326941920	217961280	147869888.48	190899205.16	517841125.1	2170347994.	2119468401.	
16	371987251.2	232492032	157727881.04	197159851.3	569147102.5	2104511265.	2129326394.	
17	419938732.8	247022784	167585873.61	203227723.01	623166455.8	2035961160.	2139184386.	
18	470796364.8	261553536	177443866.17	209119601.75	679915966.5	1964680897.	2149042379.	
19	524560147.2	276084288	187301858.74	214849966.89	739410114.0	1890655997.	2158900371.	
20	581230080	290615040	197159851.3	220431414.97	801661494.9	1813873865	2168758364.	
21	640806163.2	305145792	207017843.87	225874985.65	866681148.8	1734323459.	2178616356.	
22	703288396.8	319676544	216875836.43	231190418.44	934478815.2	1651995040.	2188474349.	
23	768676780.8	334207296	226733829	236386357.5	1005063138.	1566879965.	2198332342	
24	836971315.2	348738048	236591821.56	241470516.72	1078441831.	1478970520.	2208190334.	
25	908172000	363268800	246449814.13	246449814.13	1154621814.	1388259785.	2218048327.	
26	982278835.2	377799552	256307806.69	251330482.27	1233609317.	1294741530.	2227906319.	
27	1059291820.	392330304	266165799.26	256118159.75	1315409980.	1198410115.	2237764312.	
28	1139210956.	406861056	276023791.82	260817967.53	1400028924.	1099260419.	2247622304.	
29	1222036243.	421391808	285881784.39	265434573.15	1487470816.	997287775.6	2257480297.	
30	1307767680	435922560	295739776.95	269972244.98	1577739925	892487915.0	2267338290	
31	1396405267.	450453312	305597769.52	274434898.46	1670840165.	784856922.3	2277196282.	
32	1487949004.	464984064	315455762.08	278826135.66	1766775140.	674391195.5	2287054275.	
33	1582398892.	479514816	325313754.65	283149279.29	1865548172.	561087411.9	2296912267.	
34	1679754931.	494045568	335171747.21	287407402.13	1967162333.	444942498.6	2306770260.	
35	1780017120	508576320	345029739.78	291603352.58	2071620472.	325953607.4	2316628252.	

Z=0.025 (Γ0.5)Yo
V= W + Z

Discount factor $PH=1/(1+i)^N$
Capital recovery factor $CR=i(1+i)^N/((1+i)^N)-1$

: CASH FLOW	: DISCOUNT	: PRESENT	: JUMLAH	: NILAI PENJU-	: PRESENT	: N P V	: C R	: A A B
: (7 - 8)	: FACTOR	: WORTH OF A	: PW OF A	: ALAM KEMBALI:	: WORTH OF Li	:	:	:
:	:	: 9 x 10	: sum (11)	: Li	: (10 x 13)	: (12+14)-P	:	: (15 x 17)
: 9	: 10	: 11	: 12	: 13	: 14	: 15	: 16	: 17
: 934551887	: 1	: 934551887	: 934551887	: 36897596705	: 36897596705	: -5576788708	: ERR	:
: 859420104.4	: 0.806451	: 693080729.3	: 5217406965.3	: 31362957199	: 25292707419	: -1.2899E+10	: 1.24	: -1.5995E
: 810255563.1	: 0.650364	: 526961214.3	: 5744368179.6	: 26658513619	: 17337742989	: -2.0327E+10	: 0.686428	: -1.3953E
: 762935256.5	: 0.524487	: 400149823.2	: 6144518002.9	: 22659736576	: 11884743177	: -2.5380E+10	: 0.504718	: -1.2810E
: 715167779.8	: 0.422973	: 302497088.8	: 6447015091.7	: 19260776090	: 8146799758.	: -2.8815E+10	: 0.415925	: -1.1985E
: 666065576.6	: 0.341107	: 227200123.6	: 6674215215.4	: 16371659676	: 5584499834.	: -3.1150E+10	: 0.364247	: -1.1346E
: 615173454.0	: 0.275086	: 169226150.5	: 6843441366	: 13915910725	: 3828084564.	: -3.2737E+10	: 0.331074	: -1.0839E
: 562221006.4	: 0.221844	: 124725505.3	: 6968166871.3	: 11828524116	: 2624090225.	: -3.3817E+10	: 0.308421	: -1.0430E+1
: 507032049.8	: 0.178906	: 90711412.79	: 7058878284.1	: 10054245498	: 1798771525.	: -3.4551E+10	: 0.292293	: -1.0099E+1
: 449484206.2	: 0.144279	: 64851387.13	: 7123729671.2	: 8546108674	: 1233028868.	: -3.5052E+10	: 0.280465	: -983092443
: 389488373.0	: 0.116354	: 45318721.15	: 7169048392.4	: 7264192372.	: 845221401.6	: -3.5395E+10	: 0.271602	: -961326698
: 326977284.9	: 0.093834	: 30681673.67	: 7199730066.1	: 6174563517	: 579385638.2	: -3.5630E+10	: 0.264852	: -943663710
: 261898683.5	: 0.075672	: 19818605.53	: 7219548671.6	: 5248378989.	: 397159510.0	: -3.5792E+10	: 0.259648	: -929339183
: 194211010.5	: 0.061026	: 11852008.13	: 7231400679.7	: 4461122141	: 272246438.3	: -3.5905E+10	: 0.255598	: -917732948
: 123880570.3	: 0.049214	: 6096767.086	: 7237497446.8	: 3791953819.	: 186620542.4	: -3.5985E+10	: 0.252422	: -908339479
: 50879593.36	: 0.039689	: 2019381.411	: 7239516828.2	: 3223160746.	: 127925371.8	: -3.6041E+10	: 0.249919	: -900745964
: -24815128.5	: 0.032007	: -794272.573	: 7238722555.6	: 2739686634.	: 87690779.07	: -3.6083E+10	: 0.247935	: -894615051
: -103223226.	: 0.025812	: -2664457.40	: 7236058098.2	: 2328733639.	: 60110614.68	: -3.6113E+10	: 0.246359	: -889671150
: -184361481.	: 0.020816	: -3837778.07	: 7232220320.2	: 1979423593.	: 41204856.84	: -3.6136E+10	: 0.245102	: -885689325
: -268244373.	: 0.016787	: -4503172.70	: 7227717147.5	: 1682510054.	: 28245264.77	: -3.6153E+10	: 0.244097	: -882486201
: -354884499.	: 0.013538	: -4804556.74	: 7222912590.7	: 1430133546.	: 19361673.43	: -3.6167E+10	: 0.243293	: -879912491
: -444292897.	: 0.010918	: -4850806.85	: 7218061783.9	: 1215613514.	: 13272114.85	: -3.6178E+10	: 0.242649	: -877846847
: -536479308.	: 0.008804	: -4723630.33	: 7213338153.5	: 1033271487.	: 9097820.664	: -3.6187E+10	: 0.242131	: -876190777
: -631452376.	: 0.007100	: -4483754.68	: 7208854398.8	: 878280764.2	: 6236409.326	: -3.6194E+10	: 0.241716	: -874864467
: -729219814.	: 0.005726	: -4175783.91	: 7204678614.5	: 746538649.5	: 4274958.006	: -3.6200E+10	: 0.241382	: -873803332
: -829788541.	: 0.004618	: -3831998.26	: 7200846616.7	: 634557852.1	: 2930414.762	: -3.6205E+10	: 0.241113	: -872955190
: -933164789.	: 0.003724	: -3475317.83	: 7197371298.8	: 539374174.3	: 2008752.054	: -3.6210E+10	: 0.240897	: -872277935
: -1039354196	: 0.003003	: -3121605.91	: 7194249692.9	: 458468048.1	: 1376967.134	: -3.6213E+10	: 0.240722	: -8717376401
: -1148361885	: 0.002422	: -2781452.09	: 7191468240.8	: 389697840.9	: 943888.7614	: -3.6217E+10	: 0.240582	: -8713070004
: -1260192521	: 0.001953	: -2461546.41	: 7189006694.4	: 331243164.8	: 647020.5219	: -3.6219E+10	: 0.240469	: -8709640687
: -1374850374	: 0.001575	: -2165732.83	: 7186840961.6	: 281556690.0	: 443522.1319	: -3.6222E+10	: 0.240378	: -8706912238
: -1492339360	: 0.001270	: -1895812.37	: 7184945149.2	: 2399323186.5	: 304027.2678	: -3.6224E+10	: 0.240305	: -8704743331
: -1612663079	: 0.001024	: -1652150.92	: 7183292998.3	: 203424708.5	: 208405.7884	: -3.6225E+10	: 0.240246	: -8703020738
: -1735824855	: 0.000826	: -1434135.85	: 7181858862.4	: 172911002.3	: 142858.8066	: -3.6227E+10	: 0.240198	: -8701653833
: -1861827761	: 0.000666	: -1240515.53	: 7180618346.9	: 146974351.9	: 97927.40776	: -3.6228E+10	: 0.240160	: -8700570141
: -1990674645	: 0.000537	: -1069649.03	: 7179548697.8	: 124928199.1	: 67127.65854	: -3.6229E+10	: 0.240129	: -8699711769

TUGAS AKHIR (TP 1703)

LAMPIRAN BAB IV - 5

PERHITUNGAN PERKIRAAN UMUR EKONOMIS KAPAL (Rp)

P = 43,408,937,300 L1' = 36,897,596,705 Ro = 2,615,535,360
 Yo = 1,971,598,513 L2' = 0.85 L1'
 i = 0.24 L3' = 0.85 L2' dst

W=0.0005T^2.Ro
 X=0.005 N.Ro
 Y=0.005 N.Ro

Tahun	INFERIORITIES					PENGHASILAN	BIAYA
N,T	W	X	Y	Z	V	Ro - (3+6)	OPERASI
1	2	3	4	5	6	7	(Yo + 4)
0	0	0	0	0	0	2906150400	1971598513
1	1453075.2	14530752	9857992.565	49289962.825	50743038.02	2840876610	1981456505.
2	5812300.8	29061504	19715985.13	69706533.916	75518834.71	2801570061.	1991314498.
3	13077676.8	43592256	29573977.695	85372719.916	98450396.71	2764107747.	2001172490.
4	23249203.2	58123008	39431970.26	98579925.65	121829128.8	2726198263.	2011030483.
5	36326880	72653760	49289962.825	110215707.485	146542587.4	2686954052.	2020888475.
6	52310707.2	87184512	59147955.39	120735258.362	173045965.5	2645919922.	2030746468.
7	71200684.8	101715264	69005947.955	130408983.767	201609668.5	2602825467.	2040604461.
8	92996812.8	116246016	78863940.52	139413067.83	232409880.6	2557494503.	2050462453.
9	117699091.2	130776768	88721933.085	147869888.48	265568979.6	2509804652.	2060320446.
10	145307520	145307520	98579925.65	155868548.31	301176068.3	2459666811.	2070178438.
11	175822099.2	159838272	108437918.21	163476312.62	339298411.8	2407013716.	2080036431.
12	209242828.8	174369024	118295910.78	170745439.83	379988268.6	2351793107.	2089894423.
13	245569708.8	188999776	128153903.34	177717488.33	423287197.1	2293963426.	2099752416.
14	284802739.2	203430528	138011895.91	184426153.5	469228892.7	2233490979.	2109610408.
15	326941920	217961280	147869888.48	190899205.16	517841125.1	2170347994.	2119468401.
16	371987251.2	232492032	157727881.04	197159851.3	569147102.5	2104511265.	2129326394.
17	419938732.8	247022784	167585873.61	203227723.01	623166455.8	2035961160.	2139184386.
18	470796364.8	261553536	177443866.17	209119601.75	679915966.5	1964680897.	2149042379.
19	524560147.2	276084288	187301858.74	214849966.89	739410114.0	1890655997.	2158900371.
20	581230080	290615040	197159851.3	220431414.97	801661494.9	1813873865	2168758364.
21	640806163.2	305145792	207017843.87	225874985.65	866681148.8	1734323459.	2178616356.
22	703288396.8	319676544	216875836.43	231190418.44	934478815.2	1651995040.	2188474349.
23	768676780.8	334207296	226733829	236386357.5	1005063138.	1566879965.	2198332342.
24	836971315.2	348738048	236591821.56	241470516.72	1078441831.	1478970520.	2208190334.
25	908172000	363268800	246449814.13	246449814.13	1154621814.	1388259785.	2218048327.
26	982278835.2	377799552	256307806.69	251330482.27	1233609317.	1294741530.	2227906319.
27	1059291820.	392330304	266165799.26	256118159.75	1315409980.	1198410115.	2237764312.
28	1139210956.	406861056	276023791.82	260817967.53	1400028924.	1099260419.	2247622304.
29	1222036243.	421391808	285881784.39	265434573.15	1487470816.	997287775.6	2257480297.
30	1307767680	435922560	295739776.95	269972244.98	1577739925	892487915.0	2267338290
31	1396405267.	450453312	305597769.52	274434898.46	1670840165.	784856922.3	2277196282.
32	1487949004.	464984064	315455762.08	278826135.66	1766775140.	674391195.5	2287054275.
33	1582398892.	479514816	325313754.65	283149279.29	1865548172.	561087411.9	2296912267.
34	1679754931.	494045568	335171747.21	287407402.13	1967162333.	444942498.6	2306770260.
35	1780017120	508576320	345029739.78	291603352.58	2071620472.	325953607.4	2316628252.

TUGAS AKHIR (TP 1703)

LAMPIRAN BAB IV - 6