

ABSTRAKSI

Pada kasus lapangan seperti peletakan dan instalasi Steel Jacket Structure dilaut, salah satu metodenya dengan diluncurkan dari Launch Barge. Cara tersebut adalah paling riskan dibanding metode instalasi yang lain.

Pada aspek konstruksi, masalah akan timbul pada langkah-langkah Jacket meluncur, dimana timbul beban penambahan dan pengurangan secara tiba-tiba pada struktur Leg diatas Launch Skid dan engsel Tilt Beam. Pertambahan beban akan mencapai puncaknya saat Jacket mulai mendapatkan kesetimbangan rotasi disekitar Center Gravity Jacket.

Masalah lain yang perlu adalah kemampuan pompa ballast (ballastability) untuk mengimbangi besarnya momen tekan karena pengaruh perpindahan Jacket.

Secara prinsip perhitungan peluncuran Jacket sama seperti peluncuran kapal.

Dengan memformulasikan beberapa parameter dari data, perhitungan secara teoritis dan grafis, maka tujuan dari studi kasus ini dapat diselesaikan.

D A F T A R I S I

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAKSI.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN DAN GAMBAR.....	v
DAFTAR SIMBOL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.1.1 Sistim Angkat (lifting).....	I-1
1.1.2 Sistim Apung (floating).....	I-2
1.1.3 Sistim Luncur (launching).....	I-2
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	I-3
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah.....	I-3
1.4 Metodologi Penelitian.....	I-3
BAB II PELUNCURAN JACKET.....	II-1
2.1 Spesifikasi Barge dan Jacket.....	II-1
2.2 Prosedur Peluncuran.....	II-2
2.3 Analisa Data Jacket.....	II-5
2.3.1 Analisa Letak Titik Berat Jacket.....	II-5
2.3.2 Analisa Langkah Meluncur Jacket.....	II-6
2.3.3 Data Pembebanan jacket.....	II-8
BAB III KESETIMBANGAN MOMEN PADA PELUNCURAN JACKET.....	III-1
3.1 Analisa Statis Peluncuran Jacket.....	III-1
3.1.1 Kondisi Meluncur.....	III-1

3.1.2	Kondisi Berotasi.....	III-2
3.1.3	Kondisi Meluncur berotasi.....	III-3
3.2	Analisa Perhitungan Kemiringan Barge, Ballast dan sarat.....	III-3
3.3.	Analisa Perhitungan Winching.....	III-8
3.4.	Analisa Perhitungan Slidding.....	III-9
3.5.	Analisa Perhitungan Slidding dan Rotasi.....	III-11
3.6.	Analisa Perhitungan Rotasi dan Langkah Beban Maximum.....	III-15
BAB IV PERHITUNGAN PELUNCURAN JACKET.....		IV-1
4.1	Umum.....	IV-1
4.2	Perhitungan Saat Slidding.....	IV-2
4.2.1	Mencari Sarat, Sudut Ballast Barge.....	IV-2
4.2.2	Pehitungan Kecepatan dan Waktu Slidding.....	IV-5
4.3	Perhitungan Saat Slidding dan Rotasi.....	IV-8
4.3.1	Lintasan $X = 0$ m dari AP.....	IV-8
4.3.2	Lintasan $X = - 2,862$ m dari AP.....	IV-12
4.3.3	Lintasan $X = - 5,76$ m dari AP.....	IV-18.
4.3.4	Lintasan $X = - 16,46$ m dari AP.....	IV-25
4.3.5	Lintasan $X = - 26,74$ m dari AP.....	IV-41
4.4	Perhitungan saat Rotasi dan Letak Langkah Beban Maximum.....	IV-50
BAB V KESIMPULAN.....		V-1
DAFTAR PUSTAKA.....		vii.

DAFTAR SIMBOL

NOTASI BAB II

G_t = berat barge (tongkang).

l_x = jarak lengan momen.

$B_t = \gamma V_t$ = gaya apung Barge (tongkang).

γ = berat jenis air laut = $1,025 \text{ ton/m}^3$.

V_t = volume barge (tongkang).

l_k = panjang permukaan tercelup tongkang.

T_k = sarat awal tongkang (even keel).

$(l_o + l_1)$ = jarak titik berat jacket dari dasar jacket.

m = tinggi titik berat jacket.

B = lebar tongkang (barge) = 27,44 m.

NOTASI BAB III DAN BAB IV

G_j = berat jacket.

G_b = berat ballast.

l_b = lengan titik berat ballast dari AP.

nomor index : 12 = BALLAST NO1 DAN NO2
 34 = BALLAST NO3 DAN NO4
 56 = BALLAST NO5 DAN NO6
 78 = BALLAST NO7 DAN NO8

l_t = lengan titik berat tongkang dari AP.

l_j = lengan titik berat jacket dari AP.

G_t = gaya tekan total.

$G l_i$ = momen tekan.

T_P = sarat depan tongkang.

T_A = sarat belakang tongkang.

g = percepatan gravitasi = $9,81 \text{ m/detik}^2$.

α = sudut kemiringan haluan barge.

θ = sudut kemiringan barge.

f_r = gaya gesek (friction).

m = massa jacket.

μ = koefisien gesek statis antara sepatu luncur dengan launch ways = $0,1$

$F = m a$ = gaya inersia.

a = percepatan inersia.

v = kecepatan.

X = jarak langkah traveller jacket.

t = waktu.

A = proyeksi penampang tercelup tegak lurus arah kecepatan.

keterangan index :
 S = SAAT SLIDDING
 SR = SAAT SLIDDING DAN ROTASI
 SO = SAAT SLIDDING PADA WAKTU $t = 0$
 ST = SAAT SLIDDING PADA WAKTU t DETIK

P = gaya external yang ditimbulkan oleh Winching.

P_i = gaya interaksi karena gesekan

P_H = gaya hidrodinamik.

C_D = koefisien drag ($0,6 - 1,0$)

β = sudut rotasi pertambahan jacket relatif.

F_B = gaya angkat jacket (buoyancy) = γV

R = gaya reaksi Tilt Beam.

c = lengan momen tekan jacket dari AP.

d = lengan momen buoyancy jacket dari AP

BAB II

PELUNCURAN JACKET

2.1. Spesifikasi Barge dan Jacket.

Penempatan suatu konstruksi jacket dilokasi yang telah ditentukan dapat dilakukan dengan cara meluncurkan jacket dari atas barge . Pada umumnya sistim ini digunakan pada jacket yang berukuran besar (jacket delapan kaki) dimana sarana angkat (derrick barge) kapasitas angkat tidak memadai.

Setelah sistim peluncuran ini dipilih sebagai sarana penempatan jacket, maka jacket perlu diberi penguat tambahan untuk menyangga beban pada saat peluncuran. Penguat ini berupa penguat luncur (launch brace) yang dirancang hanya untuk prosedur instalasi jacket dengan peluncuran, dan tidak berfungsi sebagai penguat pada saat operasional ,selain itu jacket juga dilengkapi dengan sepatu luncur (skid shoe). Sedangkan pada Barge harus memiliki jalur luncur (launch ways) serta engsel Tilt Beam agar Jacket dapat berotasi (dapat mengatasi keadaan jumping ataupun tipping seperti pada peluncuran kapal). Selain itu Barge juga dilengkapi dengan winch untuk menarik Jacket supaya meluncur, dan pompa ballast untuk mengisi kompartemen dan pemindahan ballast antar tangki.

Pada tinjauan kasus ini menggunakan Barge dengan data spesifikasi sebagai berikut :

Dari data yang didapat (pada lampiran 1)

Nama Barge : SELCO GIANT II ex *KAHARA* , *Singapore*.

(maximum loading Jacket Capacity 2000 tons - *Lloyd Register 1981*)

$$L_{pp} = 91,45 \text{ m}$$

$$T = 4,833 \text{ m}$$

$$B = 27,44 \text{ m}$$

Sedangkan untuk Jacket berukuran 1190 ton berkaki enam untuk kedalaman sekitar 85 m.

2.2 Prosedur Peluncuran.

Prosedur peluncuran jacket dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Setelah pengikatan (tie down) jacket terhadap geladak barge dilepaskan, dilanjutkan dengan pemberian sudut awal luncur. Sudut awal dicapai dengan pengisian tangki ballast dengan air laut.

Problema akan timbul pada pemberian sudut awal yang kecil akan berkaitan dengan besarnya gaya gesekan yang terjadi pada landasan luncur sehingga perlu dipertimbangkan pemberian gaya awal luncur (winching). Pada kondisi awal ini biasa disebut Winching.

2) Berikutnya adalah kondisi Slidding, dimana Jacket meluncur diatas Barge kebelakang. Jacket memiliki , percepatan dan waktu tempuh dan pompa ballast akan

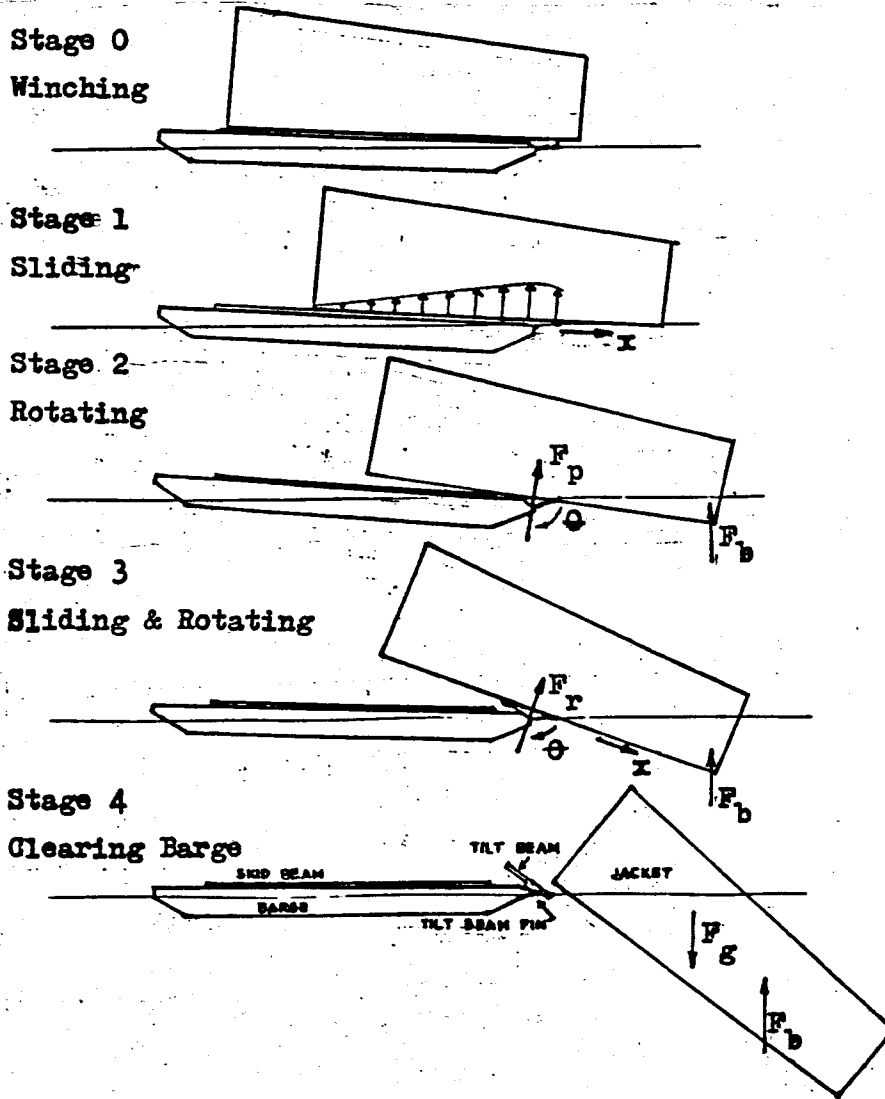
memindahkan isi tangki kedepan dimana akan mempengaruhi momen tekannya, sehingga berkaitan dengan kapasitas pompanya. Pada tiap langkah Jacket tersebut dimungkinkan akan terjadi perubahan sudut trim dari Barge apabila kapasitas pompa ballast untuk memindahkan isi tangki lebih kecil dibanding dengan momen yang terjadi akibat langkah Jacket.

3) Tahap berikutnya, Jacket akan mencapai periode berotasi pada tilt beam (rotating). Pada tahap ini problema yang muncul adalah berat total dari Jacket akan terdistribusi pada engsel Tilt Beam. Keadaan tersebut terjadi pada langkah dimana titik berat Jacket tepat diatas engsel Tilt Beam.

4) Tahap meluncur dan berotasi (Slidding rotating), Jacket akan meluncur dan berotasi. Langkah ini Jacket akan tercelup dan memiliki gaya angkat (buoyancy) dan akan mengurangi beban yang diterima oleh engsel Tilt Beam.

5) Tahap akhir adalah Jacket akan memisahkan diri dari Barge dimana Jacket akan sepenuhnya tercelup dalam air dan mengapung hingga peluncuran selesai atau disebut Clearing Barge.

Sebagai penjelasan dapat dilihat pada gambar 2.1 di halaman berikut ini.

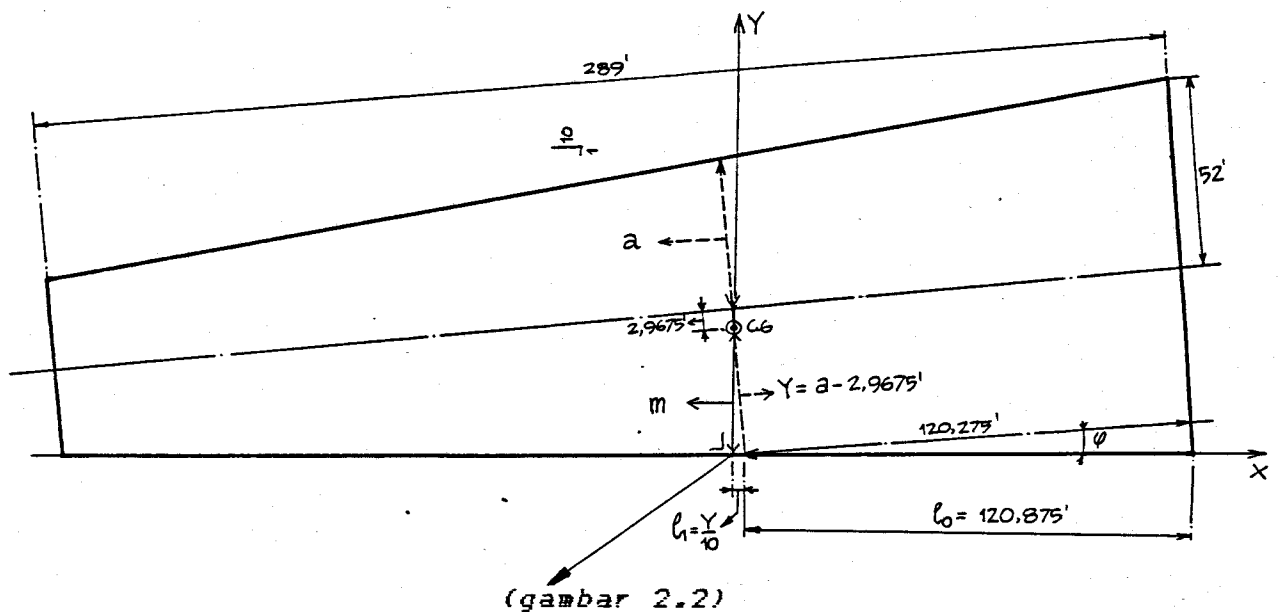


(gambar 2.1) Prosedur peluncuran Jacket

2.3 Analisa Data Jacket.

2.3.1 Analisa letak titik berat Jacket.

Berdasarkan data-data yang didapat, maka akan kita hitung berat tiap-tiap komponen Jacket untuk mengetahui Letak titik berat Jacket pada salib sumbu (perhitungan pada lampiran 2). Berdasarkan data diatas, maka distribusi gaya gravitasi pada Jacket dengan posisi Barge even keel.



Keterangan gambar :

$$\phi = 5,71^\circ$$

$$a = 52' - \frac{120,275'}{10} = 39,9725' \quad Y = a - 2,9675' = 37,005'$$

$$I_1 = Y/10 = 3,7005' \quad I_0 = 120,275' / \cos 5,71 = 120,875'$$

Jarak titik berat :

$$I_0 + I_1 = 120,875' + 3,7005' = 124,575 \text{ ft} = 37,97 \text{ m}$$

Tinggi titik berat :

$$(m) = Y/\cos \phi = 37,005 / \cos 5,71 = 37,189 \text{ ft} = 11,335 \text{ m.}$$

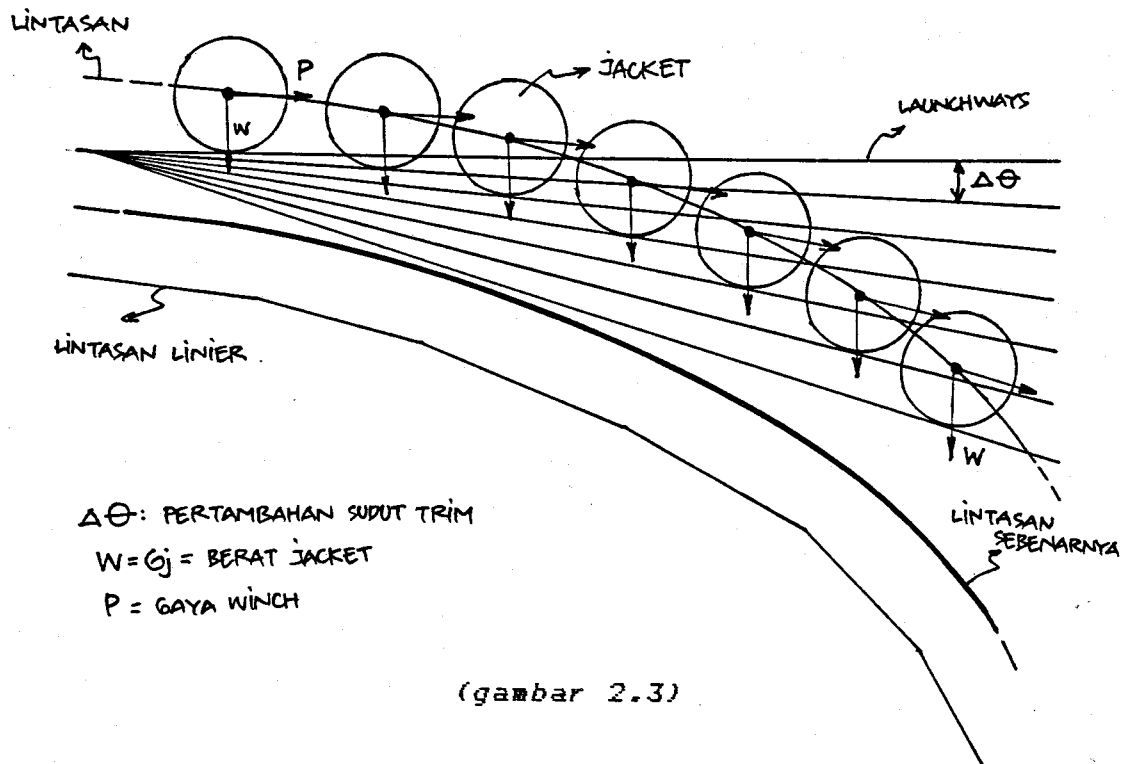
2.3.2 Analisa Langkah meluncur Jacket.

Langkah peluncuran akan kita bagi menjadi dua, pada saat jacket sebelum berotasi dan pada saat jacket mulai berotasi.

2.3.2.a Lintasan sebelum Jacket berotasi.

Pada saat ini dapat dianggap sebagai lintasan Slidding. Analisa langkah berdasarkan perubahan sudut kemiringan barge akibat perpindahan Jacket.

Sehingga arah dari langkah berubah sesuai dengan sudut trim maka perlu diadakan linearisasi langkah, dengan membagi jarak travel Jacket menjadi beberapa langkah. Pembagian langkah semakin kecil akan didapat hasil makin teliti (akurasi langkah). Jelasnya kita lihat gambar dibawah ini.



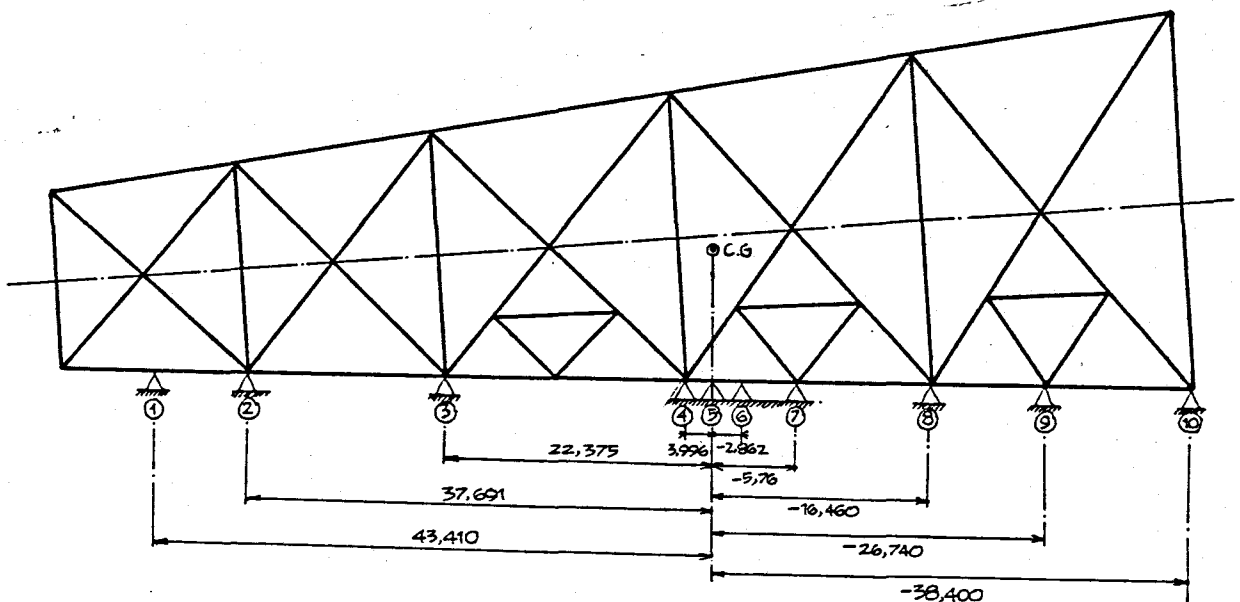
(gambar 2.3)

2.3.2.b Lintasan sesudah Jacket berotasi.

Jarak lintasan diambil dengan patokan antara letak titik berat Jacket dengan letak tumpuan Tilt Beam (AP).

Tiap langkah tersebut diambil tiap jarak tertentu pada bracing dan dimulai pada kondisi Jacket mulai berotasi sampai saat Jacket mulai terpisah dari Barge.

Dapat kita lihat pada gambar 2.4 dibawah ini.



(gambar 2.4)

Keterangan :

1. Kondisi awal sebelum diluncurkan (X) = 43,410 m
2. Meluncur sampai CG tepat diatas Tilt Beam (X)= 0,000 m
3. Meluncur sampai tengah X=0m ke launch trs (X)= 2,862 m
4. Meluncur sampai Launch truss elev 173 ft (X)= 5,760 m
5. Meluncur sampai brace elevation 206 ft (X)= 16,460 m
6. Meluncur sampai launch truss elev 241 ft (X)= 26,740 m
7. Meluncur sampai akhir brace elev 277 ft (X)= 38,400 m

2.3.3 Data Pembebanan Jacket.

Pembebanan Jacket untuk perhitungan displasemen titik simpul. Proyeksi bidang Plane Frame yang kita ambil sesuai dengan bidang tinjauan (lampiran 3 -penomoran batang).

Data Pembebanan .

1. Pada elevation - 277 ft.

- Horizontal brace elevation 277 ft	= 164991,5 lb
- Conductor	= 24436,3 lb
- Horizontal brc row A - B elev -277-206 ft=	
$(37108,4+33145,3+33452,4+29489,3)/2$	= 66597,7 lb

Total = 256025,5 lb

Pembebanan terpusat pada tiap node = $\frac{256025,5}{4} = 64006,375$ lb
 = 28,582 ton = 280,566 kN

2. Pada elevation -206 ft.

- Horizontal brace elevation -206 ft	= 82741,0 lb
- Conductor	= 24436,3 lb
- Horizontal brc row A - B elev -277-206 ft=	66597,7 lb
- Horizontal brc row A - B elev -206-140 ft=	
$(59897,5 + 21586)$	= 81483,5 lb

Total = 255258,5 lb

Pembebanan terpusat pada tiap node = $\frac{255258,5}{4} = 63814,618$ lb
 = 28,496 ton = 279,585 kN

3. Pada elevation -140 ft.

- Horizontal brace elevation -140 ft	= 60176,4 lb
- Conductor	= 24436,3 lb
- Horizontal brc row A - B elev -206-140 ft=	81483,5 lb

- Horizontal brc row A - B elev -140- 80 ft=

$$(22339 + 9036 + 10793)/2 = 21084,0 \text{ lb}$$

$$\text{Total} = 187180,2 \text{ lb}$$

$$\text{Pembebanan terpusat pada tiap node} = \frac{187180,2}{4} = 46795,043 \text{ lb}$$

$$= 20,896 \text{ ton} = 205,029 \text{ kN}$$

4. Pada elevation -80 ft.

- Horizontal brace elevation - 80 ft = 26223,8 lb

- Conductor = 24436,3 lb

- Horizontal brc row A - B elev -140- 80 ft= 21084,0 lb

- Horizontal brc row A - B elev - 80- 30 ft=

$$(12816,8 + 6062 + 5022,8)/2 = 11950,8 \text{ lb}$$

$$\text{Total} = 83694,9 \text{ lb}$$

$$\text{Pembebanan terpusat pada tiap node} = \frac{83694,9}{4} = 20923,725 \text{ lb}$$

$$= 9,344 \text{ ton} = 92,214 \text{ kN}$$

5. Pada elevation -30 ft.

- Horizontal brace elevation - 30 ft = 27648,2 lb

- Conductor = 24436,3 lb

- Horizontal brc row A - B elev - 80- 30 ft= 11950,8 lb

- Horizontal brc row A - B elev - 30 +12 ft=

$$(13964,4 + 11895,6)/2 = 12930,0 \text{ lb}$$

$$\text{Total} = 76965,3 \text{ lb}$$

$$\text{Pembebanan terpusat pada tiap node} = \frac{76965,3}{4} = 19241,325 \text{ lb}$$

$$= 8,592 \text{ ton} = 84,366 \text{ kN}$$

6. Pada elevation +12 ft.

- Horizontal brace elevation + 12 ft = 50511,7 lb

- Conductor = 24436,3 lb

- Horizontal brc row A - B elev - 30 +12 ft =	12930,0 lb
- Horizontal brc row A - B elev +12 ft	=
(13964,4 + 11895,6)	= 25860,0 lb
Total	= 113738,0 lb

$$\text{Pembebanan terpusat pada tiap node} = \frac{113738,0}{4} = 28434,500 \text{ lb}$$

$$= 12,697 \text{ ton} = 124,587 \text{ kN}$$

6. Pembebanan hydrostatic karena tercelup dalam air, pada batang no 38 (pada lampiran 3).

$$W = (\pi D^2/4) \gamma g = (36,25)^2 \times \pi/4 \times 1,025 \times 9,81 \times (2,54)^2 =$$

$$W = 10,8967 \text{ kN/m.}$$

7. Pembebanan merata karena berat sendiri.

- a. Leg = -4,388 kN/m.
- b. Brace elevation -277 -206 ft = -2,819 kN/m.
- c. Launch truss el -277 -206 ft = -1,650 kN/m.
- d. Brace elevation -206 -140 ft = -1,958 kN/m.
- e. Launch truss el -206 -140 ft = -1,650 kN/m.
- f. Brace elevation -140 - 80 ft = -1,475 kN/m.
- g. Launch truss el -140 - 80 ft = -0,901 kN/m.
- h. Brace elevation - 80 - 30 ft = -1,244 kN/m.
- i. Brace elevation - 30 + 12 ft = -1,671 kN/m.
- j. Horizontal brace el - 277 ft = -2,819 kN/m.
- k. Horizontal brace el - 206 ft = -1,804 kN/m.
- l. Horizontal brace el - 140 ft = -1,804 kN/m.
- m. Horizontal brace el - 80 ft = -1,130 kN/m.
- n. Horizontal brace el - 30 ft = -1,650 kN/m.
- o. Horizontal brace el + 12 ft = -2,446 kN/m.

Pada kasus tersebut arah dari pembebanan merata dan terpusat, arahnya tegak lurus dengan permukaan air atau sejajar dengan arah gravitasi bumi.

BAB III

KESETIMBANGAN MOMEN PADA PELUNCURAN JACKET

3.1 Analisa Statis Peluncuran Jacket.

Gambaran umum dari suatu proses peluncuran adalah perjalanan atau langkah Jacket dari mulai duduk diatas tongkang ,bergerak hingga Jacket tercelup, mulai menggapung hingga memisahkan diri dari Barge. Pada pembahasan ini akan melalui beberapa kondisi seperti pada pembahasan bab 2, yakni kondisi meluncur (slidding) , kondisi mulai berotasi (rotating) dan kondisi meluncur berotasi (slidding rotating)

3.1.1 Kondisi meluncur.

Pada kondisi awal (meluncur) dilalui dengan beberapa syarat yang harus terpenuhi. untuk bergerak atau meluncur. Pada kondisi ini bekerja beberapa gaya a.l :

- Gaya beratnya sendiri.
- Gaya interaksi, gesekan pada landasan luncur.
- Gaya external dari Winch.

Masalah yang dipertimbangkan adalah : sudut awal yang diberikan akan berkaitan dengan gaya gesek dan gaya tarikan awal yang diberikan untuk mengimbangnya. Kondisi tersebut yang harus tercapai oleh sistim peluncurnya yakni tongkang, dimana momen kesetimbangan antara gaya tekan dan gaya angkat yang bekerja pada tongkang akan mempengaruhi sudut yang dicapai. Langkah yang diambil adalah mengatur besarnya momen

tekan terhadap momen angkatnya. Momen tekan diatur dengan pompa yang mengisi kompartemen ballast. Sedangkan momen angkatnya menggunakan prinsip hukum ARCHIMEDES dimana :

" Gaya berat atau gaya tekan benda di air adalah sama dengan gaya angkat dari volume tercelup zat cair yang dipindahkan." Realisasi pada tongkang yang kita tinjau adalah menentukan volume tercelupnya yakni perkalian antara panjang lebar dan sarat tongkang. Sedangkan panjang dan lebar tongkang adalah konstan, sehingga kita perlu mencari besarnya sarat.

Selanjutnya apabila keadaan momen dan sudut terpenuhi, maka Jacket akan bergerak dan tinjauan pergerakan menggunakan persamaan gerakan linier. Masalah yang timbul disini adalah, sudut saat Jacket meluncur sudut peluncuran selalu berubah berdasarkan fungsi jarak langkah. Sehingga lintasannya menjadi tidak linier dan kesulitannya dalam merecord tiap-tiap langkah. Penyelesaian tersebut diatasi seperti dijelaskan pada sub bab 2.3.2 dengan cara membagi menjadi beberapa langkah kecil menjadi linier, atau penulis menyebutnya dengan akurasi langkah sehingga makin kecil pembagian langkah maka perhitungan menjadi lebih teliti.

3.1.2 Kondisi berotasi.

Pada kondisi tersebut merupakan kelanjutan dari proses sebelumnya (kondisi meluncur), dimana berkaitan dengan gaya inersia luncur dan gaya berat jacket sendiri yang akan menghasilkan momen putar pada engsel tilt beam.

Pada kondisi tersebut sebagian dari ujung jacket sudah mulai

tercelup sehingga akan timbul gaya angkat (floating) dari jacket, yang mana akan mempengaruhi rotasi dari jacket menjadi suatu kesetimbangan momen.

3.1.3 Kondisi meluncur berotasi.

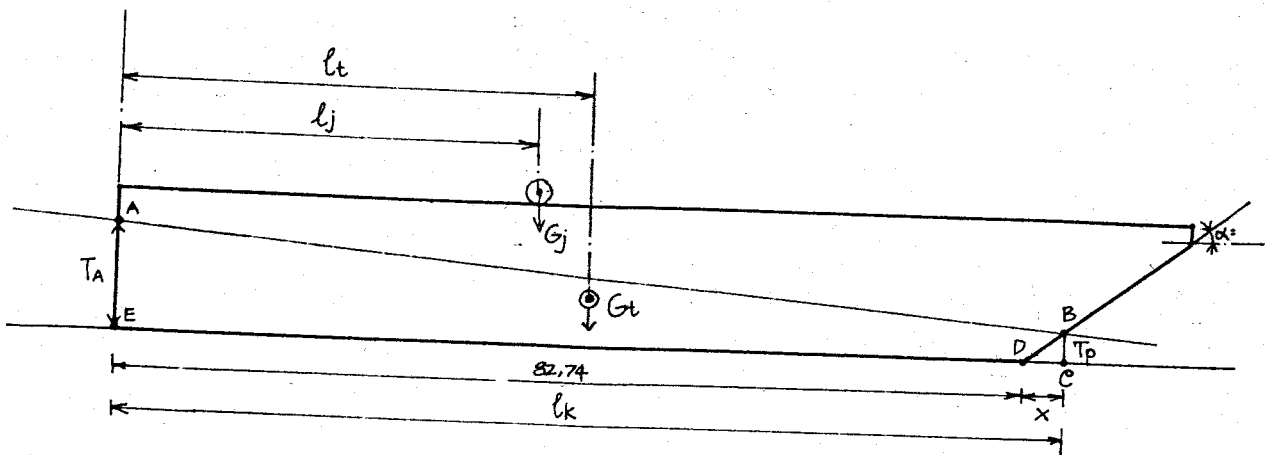
Kejadian tersebut merupakan gabungan kedua kondisi diatas, dimana meluncur dipengaruhi oleh keadaan awal adanya gaya inersia langkah, sedangkan rotasi dipengaruhi karena adanya kesetimbangan momen dari gaya berat jacket dengan gaya floating jacket. Pada periode ini akan timbul tambahan gaya drag karena adanya kecepatan luncur di air.

3.2 Analisa Perhitungan Kemiringan Barge, Ballast dan Sarat.

Perhitungan sesuai dengan data yang ada, dimana berat tongkang, berat jacket dan letak, kapasitas dan titik berat ballast sudah kita ketahui, sebagai berikut :

NO	NAMA	GAYA TEKAN	LCG	MOMEN
01	BERAT BARGE	= - G_t	l_t	- $G_t * l_t$
02	BERAT JACKET	= - G_j	l_j	- $G_j * l_j$
03	BERAT BALLAST 1 DAN 2	= - G_{b12}	l_{b12}	- $G_{b12} * l_{b12}$
04	BERAT BALLAST 3 DAN 4	= - G_{b34}	l_{b34}	- $G_{b34} * l_{b34}$
05	BERAT BALLAST 5 DAN 6	= - G_{b56}	l_{b56}	- $G_{b56} * l_{b56}$
06	BERAT BALLAST 7 DAN 8	= - G_{b78}	l_{b78}	- $G_{b78} * l_{b78}$
07	BERAT AP BALLAST	= - G_{bAP}	l_{bAP}	- $G_{bAP} * l_{bAP}$
TOTAL		$\Sigma F_1 = - G_t$	$\Sigma M_1 = - G_t l_t$	

Selanjutnya kita akan menghitung kesetimbangan antara gaya tekan yang terjadi dengan gaya angkat (buoyancy dari Barge), dimana ketimbangan momen dihitung bertitik acuan dari titik AP. Dapat dijelaskan pada gambar (3.1).



(gbr 3.1)

$$\frac{T_p}{x} = \operatorname{tg} \alpha, \quad x = \frac{T_p}{\operatorname{tg} \alpha}$$

$$\text{jika } l_k = 82,74 + x; \text{ maka } l_k = 82,74 + T_p/\operatorname{tg} \alpha$$

Jika gaya angkat Barge adalah volume tercelup Barge dikalikan dengan percepatan gravitasi (g) dan berat jenis air laut (γ), maka dari gambar tadi dapat dihitung sebagai berikut :

$$* \text{ Gaya angkat } (\Sigma F_z) = (\text{luas bidang ABDE}) \times B \times g \times \gamma$$

$$* \Sigma F_z = [(\text{luas trapesium ABCE}) - (\text{luas segitiga BCD})] \times \gamma Bg$$

Sehingga gaya angkat tersebut, adalah :

$$* \text{ Gaya ABCE} = \left[\frac{(T_a + T_p)}{2} l_k \right] \gamma Bg$$

$$* \text{ Gaya BCD} = - \left[\left(\frac{T_p}{2} \times \frac{T_p}{\operatorname{tg} \alpha} \right) \times \gamma Bg \right] +$$

$$\text{Total gaya angkat } (\gamma Vg) = \gamma Bg \left[\frac{T_a + T_p}{2} (82,74 + \frac{T_p}{\operatorname{tg} \alpha}) - \frac{T_p^2}{2 \operatorname{tg} \alpha} \right]$$

$$\Sigma F_z = \gamma Bg \left[\frac{T_a}{2} (82,74) + \frac{T_p}{2} (82,74) + \frac{T_a T_p}{2 \operatorname{tg} \alpha} + \frac{T_p^2}{2 \operatorname{tg} \alpha} - \frac{T_p^2}{2 \operatorname{tg} \alpha} \right]$$

$$\text{Sehingga didapat } \Sigma F_z = \gamma Bg \left[\frac{T_a + T_p}{2} (82,74) + \frac{T_a T_p}{2 \operatorname{tg} \alpha} \right] = \gamma Vg$$

Sesuai dengan hukum kesetimbangan gaya ($\Sigma F = 0$), maka :

$$\Sigma F = 0 = \Sigma F_1 + \Sigma F_2$$

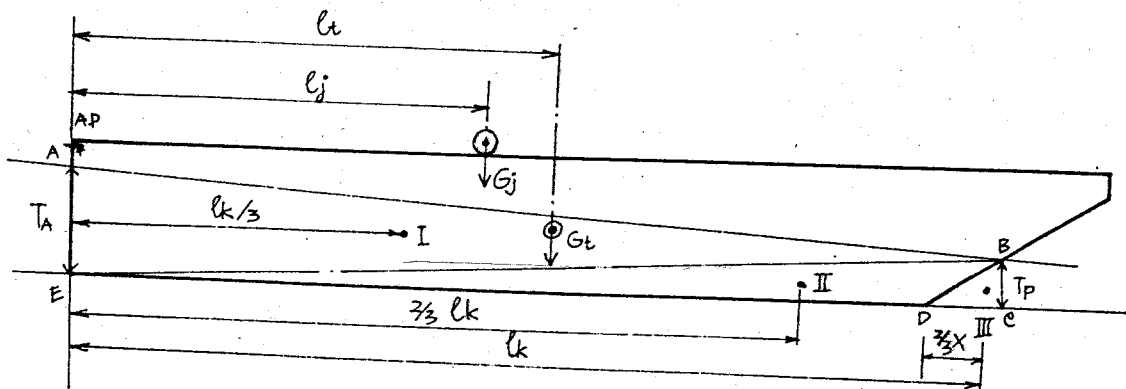
$$\Sigma F = 0 = -G_i + \gamma Bg \left[\frac{(T_a + T_p)}{2} (82,74) + \frac{T_a T_p}{2 \operatorname{tg} \alpha} \right] \quad (3.1)$$

$$\text{Atau, } \left[\frac{T_a T_p}{2 \operatorname{tg} \alpha} \right] \gamma Bg = G_i - \left[\frac{(T_a + T_p) (82,74) \gamma Bg}{2} \right] \quad (3.2)$$

$$\left[\frac{T_a T_p}{2 \operatorname{tg} \alpha} \right] = \left[\left(\frac{G_i}{\gamma Bg} \right) - \left[\frac{(T_a + T_p) (82,74)}{2} \right] \right] \quad (3.3)$$

Dari kesetimbangan gaya tersebut, selanjutnya akan kita tinjau mengenai kesetimbangan momennya.

Untuk jelasnya, kita lihat gambar berikut :



(gbr 3.2)

$$X = T_p / \operatorname{tg} \alpha \quad ; \quad l_k = [82,74 + (T_p / \operatorname{tg} \alpha)]$$

Momen angkat ditinjau dari titik acuan AP, dimana volume tercelup dikalikan percepatan gravitasi (g) dikalikan berat jenis air laut (γ) dikalikan titik beratnya, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} * \text{ Momen angkat } (\Sigma M_2) = & \gamma Bg \times \left\{ \left[\text{luas bidang 1 ABE} \times l_k/3 \right] + \right. \\ & \left. \left[\text{luas bidang 2 BCE} \times 2l_k/3 \right] - \left[\frac{\text{luas bidang 3 BCD}}{2} (82,74 + 2X/3) \right] \right\} \end{aligned}$$

Sehingga momen angkat tersebut adalah :

$$* \text{ Momen 1 ABE} = \gamma Bg \left[\frac{T_a}{2} \times l_k \times l_k/3 \right] = \left[\frac{T_a l_k^2}{6} \right] \gamma Bg$$

$$* \text{ Momen 2 BCE} = \gamma Bg \left[\frac{T_p}{2} \times l_k \times 2l_k/3 \right] = \left[\frac{T_p l_k^2}{3} \right] \gamma Bg$$

$$* \text{ Momen 3 BCD} = - \left[\frac{T_p}{2} \times \frac{T_p}{\text{tg}\alpha} \times (82,74 + \frac{2T_p}{3\text{tg}\alpha}) \right] \gamma Bg +$$

$$(\Sigma M_z) = \gamma Bg \left[\frac{T_a \cdot 1k^2}{6} + \frac{T_p \cdot 1k^2}{3} - \left(\frac{T_p^2 (82,74)}{2\text{tg}\alpha} + \frac{T_p^3}{3\text{tg}^2\alpha} \right) \right]$$

$$\Sigma M_z = \gamma Bg \left\{ \frac{T_a}{6} (82,74 + \frac{T_p}{\text{tg}\alpha})^2 + \frac{2T_p}{6} (82,74 + \frac{T_p}{\text{tg}\alpha})^2 - \frac{3T_p^2 (82,74)}{6 \text{tg}\alpha} - \frac{2 T_p^3}{6 \text{tg}\alpha} \right\} \quad (3.4)$$

persamaan (3.4) diatas dapat ditulis kembali menjadi :

$$\Sigma M_z = \gamma Bg \left\{ \frac{(82,74)^2}{6} (T_a + 2T_p) + \frac{2 T_a T_p (82,74)}{6 \text{tg}\alpha} + \frac{T_a T_p^2}{6 \text{tg}^2\alpha} + \frac{T_p^2 (82,74)}{6 \text{tg}\alpha} \right\} \quad (3.5)$$

$$\Sigma M_z = \gamma Bg \left\{ \frac{(82,74)^2}{6} (T_a + 2T_p) + \frac{T_p}{6 \text{tg}\alpha} \left[2 T_a (82,74) + \frac{T_a T_p}{\text{tg}\alpha} + T_p (82,74) \right] \right\} \quad (3.6)$$

substitusikan persamaan (3.3) ke persamaan (3.6), didapat :

$$\Sigma M_z = \gamma Bg \left\{ \frac{(82,74)^2}{6} (T_a + 2T_p) + \frac{T_p}{6 \text{tg}\alpha} \left[2 T_a (82,74) + \frac{2 Gi}{\gamma Bg} - (T_a + T_p) (82,74) + 82,74 T_p \right] \right\}$$

atau

$$\Sigma M_z = \gamma Bg \left\{ \frac{(82,74)^2}{6} (T_a + 2T_p) + \frac{T_p}{6 \text{tg}\alpha} \left[T_a (82,74) + \frac{2 Gi}{\gamma Bg} \right] \right\}$$

atau

$$\Sigma M_z = \gamma Bg \left\{ \frac{(82,74)^2}{6} T_a + \frac{2 T_p (82,74)^2}{6} + \frac{(82,74)}{3} \times \frac{T_a T_p}{2 \text{tg}\alpha} + \frac{2 T_p Gi}{6\gamma Bg \text{tg}\alpha} \right\} \quad (3.7)$$

dengan mensubstitusikan persamaan (3.3) ke persamaan (3.7)

didapat hubungan sebagai berikut :

$$\Sigma M_z = \gamma Bg \left\{ \frac{(82,74)^2}{6} T_p + \frac{(82,74) Gi}{3\gamma Bg} + \frac{T_p Gi}{3\gamma Bg \text{tg}\alpha} \right\} \quad (3.8)$$

dalam keadaan setimbang $\Sigma M = 0$ sehingga $\Sigma M_1 + \Sigma M_2 = 0$, atau:

$$-Gi \cdot li + \gamma Bg \left\{ \frac{(82,74)^2}{6} T_p + \frac{(82,74) Gi}{3\gamma Bg} + \frac{T_p Gi}{3\gamma Bg \text{tg}\alpha} \right\} = 0 \quad (3.9)$$

Dengan menjabarkan persamaan (3.9), maka didapat harga sarat depan T_p , sebagai berikut :

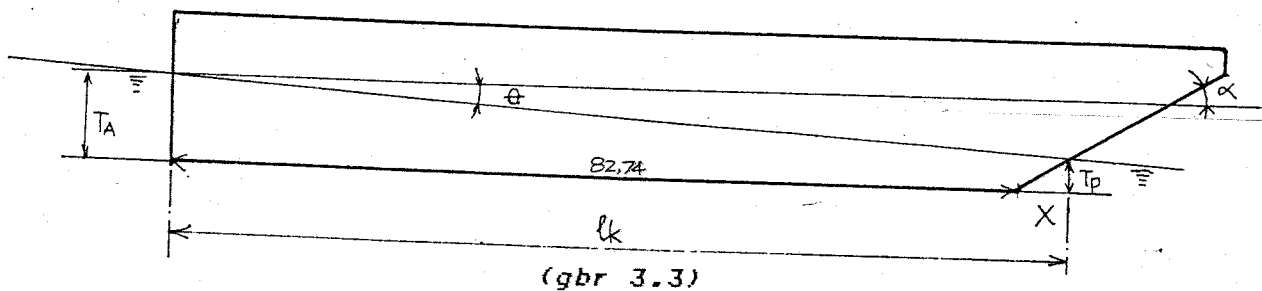
$$T_p = \frac{G_i l_i - [(82,74) G_i / 3]}{\left[\frac{(82,74)^2 \gamma B_g}{6} + \frac{G_i}{3 \operatorname{tg} \alpha} \right]} \quad (3.10)$$

Dengan langkah yang sama seperti diatas, untuk sarat belakang T_a kita jabarkan dari persamaan kesetimbangan gaya angkat (3.1), dimana :

$$-G_i + \gamma B_g \left[\frac{(T_a + T_p)}{2} (82,74) + \frac{T_a T_p}{2 \operatorname{tg} \alpha} \right] = 0 \quad (3.1)$$

$$T_a = \frac{(G_i / \gamma B_g) - (82,74 T_p / 2)}{[(82,74 / 2) + (T_p / 2 \operatorname{tg} \alpha)]} \quad (3.11)$$

Untuk sarat depan T_p dan sarat belakang T_a terdapat hubungan antara keduanya dengan sudut kemiringan Jacket (θ). Kita lihat ada fungsi panjang (l_k), fungsi sarat depan (T_p) dan fungsi sarat belakang (T_a) yang dapat digambarkan sebagai berikut :



Jika panjang $l_k = 82,74 + (T_p / \operatorname{tg} \alpha)$, sarat T_p dan T_a , maka :

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{T_p - T_a}{l_k} = \frac{T_p - T_a}{82,74 + (T_p / \operatorname{tg} \alpha)}, \quad \text{Sehingga :}$$

$$\theta = \operatorname{arc} \operatorname{tg} \left[\frac{T_p - T_a}{82,74 + (T_p / \operatorname{tg} \alpha)} \right] \quad (3.12)$$

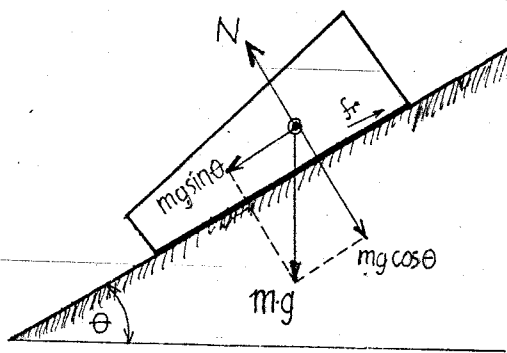
Jika ditentukan sudut kemiringan Barge, maka dengan cara metode trial dan error antara persamaan (3.10), (3.11) dan (3.12) disesuaikan dengan gaya tekan (G_i) serta momen ($G_i l_i$), dapat dicari berat ballast yang

dibutuhkan.

3.3 Analisa Perhitungan Winching.

Kalau kita bicara Winching, tentunya kita berhubungan dengan gaya awal yang diberikan pada waktu Jacket mulai start meluncur atau kita sebut dengan gaya external (P). Pertimbangan lain mengenai mengapa digunakannya Winch karena, kecilnya sudut luncur yang diberikan dan besarnya harga koefisien gesekan (friction) antara sepatu luncur dengan launchways ($\mu \neq 0$), tetapi dengan pemberian sedikit gaya awal (tarikan), Jacket akan bergerak meluncur.

Dengan rumus statika biasa didapatkan harga berikut :



$$f_r = \mu N = \mu mg \cos \theta$$

syarat untuk meluncur :

$$mg \sin \theta > \mu mg \cos \theta \quad (3.13)$$

kita manipulasi menjadi :

$$\theta > \arctan \mu \quad (3.14)$$

(gbr 3.4)

Pada kejadian dilapangan seperti di Guna Nusa Utama Fabricators, dimana mereka mengambil harga koefisien kekasaran antara Launchways dengan Skid Launch pada Jacket atau Deck Platform yang diluncurkan adalah 0,1.

Sehingga kalau dibandingkan dengan sudut luncur yang penulis berikan (3°) sangatlah kecil dan dapat dipastikan bahwa Jacket tidak meluncur.

$$\theta < \arctan \mu$$

Pemecahan masalah tersebut digunakannya Winch, sehingga

persamaan (3.13) berubah akibat diberikannya gaya awal (P) sebagai gaya external, maka syarat meluncur menjadi :

$$P + mg \sin \theta > \mu mg \cos \theta$$

$$P > mg[\mu \cos \theta - \sin \theta] \quad (3.15)$$

Jika kita lihat total berat dari Jacket adalah 1190 ton atau 11.673,9 kN ; maka minimum gaya external dari Winch yang harus diberikan adalah :

$$P > 11.673,9 (0,1 \cos 3^\circ - \sin 3^\circ)$$

$$P > 554,83 \text{ kN} \quad \text{atau} \quad P > 56,56 \text{ ton.}$$

Sekarang dengan melihat kemampuan Winch yang ada , 300 ton pulling power. Dapat dipastikan mampu untuk menangani Jacket tersebut.

3.4 Analisa Perhitungan Slidding.

Sebagaimana kelanjutan dari tahap Winching, Slidding yakni saat Jacket mulai meluncur.

Waktu mulai meluncur, maka gaya external dan interaksi yang bekerja pada Jacket dapat dituliskan sebagai berikut :

$$F_s = m a_s = P + mg (\sin \theta - \mu \cos \theta) \quad (3.16)$$

Gaya tersebut dapat kita namakan gaya inersia slidding.

Maka harga percepatan (a) :

$$a_s = \frac{P}{m} + g (\sin \theta - \mu \cos \theta) \quad (3.17)$$

Jika ada percepatan gerak dan jarak tempuh tentunya harga kecepatan (V) dan waktu tempuh sampai saat Jacket mulai rotasi didapat.

Ada beberapa persamaan gerak linier beraturan yang dapat kita gunakan :

$$V_t = V_o + at \quad \text{dan} \quad V_t^2 = V_o^2 + 2 a (X_{st} - X_{so})$$

Dengan mensubsitusikan harga percepatan (a) (persamaan 3.17)

didapat harga kecepatan (V_t) :

$$V_{st}^2 = V_{so}^2 + 2 \left[\frac{P}{m} + g (\sin \theta - \mu \cos \theta) \right] (X_{st} - X_{so}) \quad (3.18)$$

Dimana V_{st} adalah kecepatan pada waktu t detik dan

V_{so} kecepatan pada waktu $t = 0$.

Harga waktu tempuh (t) :

$$t_{st} = \frac{V_{st} - V_{so}}{\left[\frac{P}{m} + g (\sin \theta - \mu \cos \theta) \right]} \quad (3.19)$$

Bila ternyata waktu Jacket belum sampai rotating, sudah mulai tercelup, maka gaya hydrodinamika mulai bekerja dan persamaan diatas akan berubah menjadi kondisi pada saat Jacket Slidding dalam air tanpa mengalami rotasi.

Jika kita tahu bahwa sampai pada langkah tersebut, Jacket akan mempunyai kecepatan V_s dan proyeksi penampang tegak lurus kecepatan (A_s), juga akan menempuh lintasan $(X-X_o)$, maka gaya inersia slidding yang baru adalah :

$$F_s = m a_s = P - P_t - P_H \quad (3.20)$$

Dimana ;

P : gaya external yang ditimbulkan oleh Winching.

P_t : gaya interaksi = $m g (\sin \theta - \mu \cos \theta)$

P_H : gaya hydrodinamika = $\frac{\gamma C_D V_s^2 A_s}{2}$, dimana $C_D (0,6 - 1,0)$

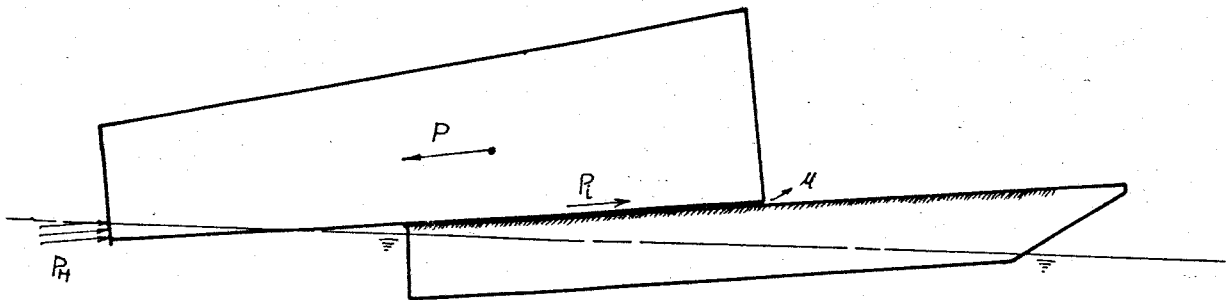
Gambar pada halaman berikutnya.

Sehingga total gaya inersia tersebut :

$$F_s = m a_s = \left[P + m g (\sin \theta - \mu \cos \theta) - \frac{\gamma C_D V_s^2 A_s}{2} \right] \quad (3.21)$$

Pada harga tersebut kita perlu mencari besarnya kecepatan

dari Jacket saat meluncur di air (V_s).



(gbr 3.5)

Harga percepatan meluncur (a_s) = F_s/m

$$a_s = \left[\frac{P}{m} + g(\sin \theta - \mu \cos \theta) - \frac{\gamma C_D V_s^2 A_s}{2m} \right] \quad (3.22)$$

Dan harga kecepatan kwadratnya adalah :

$$V_s^2 = V_o^2 + 2 a_s (X - X_o)$$

$$V_s^2 = V_o^2 + 2 \left[\frac{P}{m} + g(\sin \theta - \mu \cos \theta) - \frac{\gamma C_D V_s^2 A_s}{2m} \right] (X - X_o)$$

Karena disini terdapat dua unsur yang sama antara ruas kiri dan kanan (V_s^2), maka harga kecepatan kwadratnya adalah :

$$V_s^2 = \frac{V_o^2 + 2 \left[\frac{P}{m} + g(\sin \theta - \mu \cos \theta) \right] (X - X_o)}{[1 + (\gamma C_D A_s (X - X_o)/m)]} \quad (3.23)$$

Sesudah didapatkannya harga kecepatan kwadrat maka dapat dicari gaya inersia pada langkah-langkah Slidding tersebut dengan mempergunakan persamaan (3.21) kembali.

3.5 Analisa Perhitungan Slidding dan Rotating.

Analisa pada langkah tersebut, akan terjadi dua gerakan (motion) secara bersamaan. Dimana gerakan tersebut adalah translasi dengan beberapa variasi sudut rotasi β

relatif terhadap Barge.

Terjadinya rotasi disebabkan adanya engsel pada ujung landasan, titik berat Jacket (G_j) dan gaya inersia Jacket akan mempengaruhi perpindahannya (rotasinya).

Rotasi akan berhenti sampai pada titik tertentu dimana akan terjadi suatu kesetimbangan momen akibat gaya apung Jacket mulai berpengaruh, dimana pada tahap ini dan selanjutnya akan bekerja beberapa gaya reaksi.

Diantaranya gaya hydrodinamika (drag), akibat adanya kecepatan di air, gaya interaksi, gaya apung (buoyancy), gaya external dan gaya beratnya sendiri yang bekerja pada engsel Tilt Beam.

Kalau kita tinjau lebih dalam lagi, maka pada langkah akhir Slidding diatas Barge, sebagian sisi Jacket sudah mulai tercelup kedalam air.

Kalau kita lihat pada langkah Slidding tadi dimana pada persamaan (3.21), dianggap gaya inersia bekerja sejajar dengan sudut kemiringan θ .

Atau dengan kata lain Jacket masih meluncur diatas Barge yang kemiringannya adalah konstan sebesar (θ).

Sedangkan pada langkah Rotating ini terjadi perubahan sudut (β) relatif terhadap Barge, jika gaya inersia awal ($\beta = 0$)

Maka total gaya inersia slidding dan rotasi menjadi :

$$F_{SR} = m a_{SR} = P + P_i - P_H$$

Jika terjadi rotasi ($\beta \neq 0$) maka gaya inersia tersebut berubah, dimana :

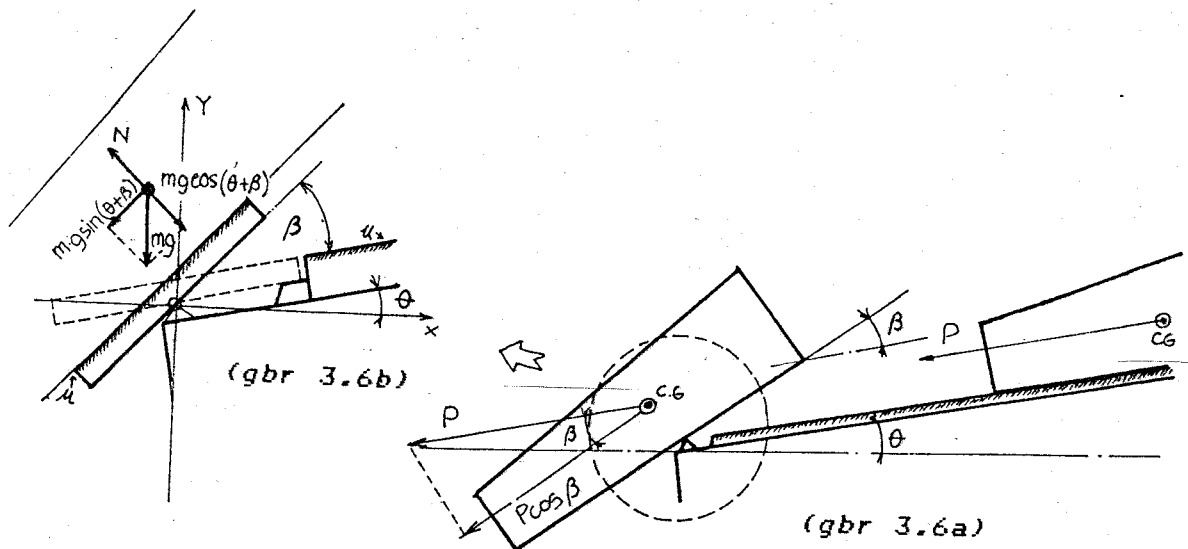
gaya external oleh Winching menjadi $P \cos \beta$

gaya interaksi menjadi $m g [\sin (\theta+\beta) - \mu \cos (\theta+\beta)]$

gaya hidrodinamika menjadi $\frac{1}{2} \gamma C_D A_{SR} V_{SR}^2$

Kecepatan (V_{SR}) adalah kecepatan saat Jacket mulai berotasi dengan proyeksi luas penampang tegak lurus kecepatan (A_{SR}).

Untuk lebih jelasnya kita lihat gambar berikut :



gaya external (gbr 3.6a)

gaya interaksi (gbr 3.6b)

Sehingga gaya inersia yang terjadi adalah :

$$F_{SR} = \left[P \cos \beta + m g [\sin(\theta + \beta) - \mu \cos(\theta + \beta)] - \frac{\gamma C_D A_{SR} V_{SR}^2}{2} \right] \quad (3.24)$$

Maka harga percepatan yang terjadi adalah :

$$a_{SR} = \left[\frac{P}{m} \cos \beta + g [\sin(\theta + \beta) - \mu \cos(\theta + \beta)] - \frac{\gamma C_D A_{SR} V_{SR}^2}{2m} \right] \quad (3.25)$$

Pada saat Slidding kecepatan yang terjadi adalah kecepatan translasi, melintas sejauh $(X - X_0)$, dengan sudut rotasi

relatif terhadap Barge (β), kecepatan yang dicapai adalah :

$$V_{SR}^2 = V_S^2 + 2 a_{SR} (X - X_0)$$

$$V_{SR}^2 = V_S^2 + 2 \left[\frac{P}{m} \cos \beta + g[\sin(\theta+\beta) - \mu \cos(\theta+\beta)] - \frac{\gamma C_D A_{SR} V_{SR}^2}{2m} \right] \times (X - X_0)$$

Didapat harga kecepatan :

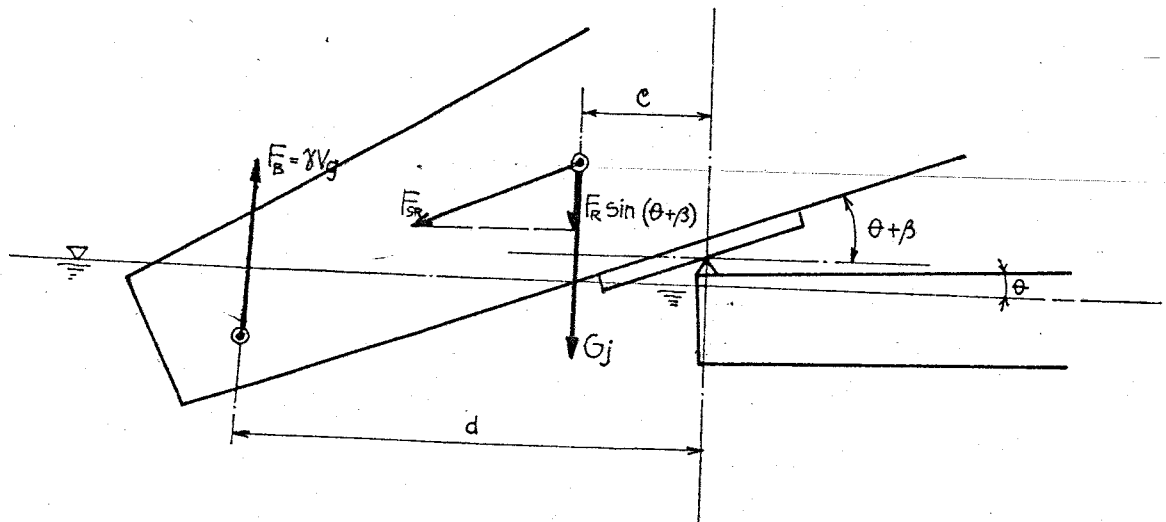
$$V_{SR}^2 = \frac{V_S^2 + 2 \left[\frac{P}{m} \cos \beta + g[\sin(\theta+\beta) - \mu \cos(\theta+\beta)] (X - X_0) \right]}{\left(1 + \left[\frac{\gamma C_D A_{SR} (X - X_0)}{m} \right] \right)} \quad (3.26)$$

Maka, gaya inersia pada persamaan (3.24) didapat. Pada saat rotasi akan terjadi suatu kesetimbangan gaya dan momen sebagai berikut :

$$\Sigma F = 0 \quad F_B + R - G_j - F_{SR} \sin(\theta+\beta) = 0 \quad (3.27)$$

$$\Sigma M = 0 \quad F_B d + R \cdot 0 - [G_j - F_{SR} \sin(\theta+\beta)]c = 0 \quad (3.28)$$

Dari gambar dibawah ini dapat dijelaskan berikut :



(gbr 3.7)

Jika kita tahu bahwa gaya apung atau buoyancy dari Jacket adalah $F_B = \gamma V$, dimana γ adalah berat jenis air laut dan V adalah volume tercelup dari Jacket dan (d) adalah lengan

momen buoyancy Jacket terhadap Tilt Beam.

Dan kita tahu bahwa G_j adalah berat Jacket, dimana (c) adalah lengan momen berat Jacket.

Maka dengan menggambarkan grafik fungsi : (F_B) Buoyancy

dengan lengannya = $\gamma V d - d$

Buoyancy dengan sudut = $\gamma V d - \beta$

Momen tekan dengan sudut = $(G_j + F_{SR} \sin(\theta+\beta)) c - \beta$

Luas tercelup Jacket dengan sudut = $A_{SR} - \beta$

Dimana kita mengikut sertakan syarat-syarat :

Jacket akan berotasi $\gamma V d < (G_j + F_{SR} \sin(\theta+\beta)) c$

Kesetimbangan $\gamma V d = (G_j + F_{SR} \sin(\theta+\beta)) c$

Dari hasil tersebut akan didapat harga kesetimbangan pada sudut rotasi Jacket β dengan memasukkan kembali ke persamaan kesetimbangan gaya, maka didapat besarnya reaksi Tilt Beam.

3.6 Analisa Perhitungan Rotasi dan Langkah beban maximum.

Beban maximum pada engsel terjadi pada saat jacket akan mulai berotasi. Dimana seluruh berat Jacket dan gaya - gaya luar yang bekerja akan membentuk kesetimbangan dengan displacemen Jacket yang tercelup. Sehingga daerah brace dan leg Jacket sekitar engsel (kondisi batas) akan menumpu seluruh berat Jacket. Kesetimbangan dengan beban maximum pada tilt beam terjadi saat jacket berotasi pada sudut $\beta = 0^\circ$ (mulai rotasi). Dan sudut kemiringan dari tongkang adalah θ°

Gaya inersia menjadi $F_{SR} \sin \theta$

Kejadian tersebut terjadi dengan asumsi dan pendekatan bahwa :

- Perubahan momen berat Jacket ($G_j c$) adalah linier pada tiap langkah dengan sudut pertambahan rotasi (β) yang sama.
- Perubahan gaya inersia ($F_{SR} \sin \theta$) kecil dibanding dengan gaya berat Jacket (G_j).
- Perubahan momen karena volume displacement Jacket ($\gamma V d$) ; tiap langkah adalah linier pada sudut β yang sama.

Dengan demikian, dari grafik kesetimbangan, letak titik (X) terjadi pada saat :

$$\Sigma M = 0 \quad (G_j + F_{SR} \sin \theta) c - R \cdot 0 - \gamma V d = 0$$

sehingga $(G_j + F_{SR} \sin \theta) c = \gamma V d$

$$\Sigma F = 0 \quad R + \gamma V - G_j - F_{SR} \sin \theta = 0$$

Dengan demikian didapat harga lengan momen (c) dan gaya reaksi Tilt Beam (R).

Perhitungan tersebut adalah persamaan kesetimbangan rotasi. Sedangkan perhitungan displacemen titik simpul (node) Jacket, penulis menggunakan fasilitas program Structural Analysis dengan analisa plane frame (rangka bidang).

BAB IV

PERHITUNGAN PELUNCURAN JACKET

4.1 Umum.

Dengan adanya proses peluncuran Jacket, penulis mencoba mengetengahkan kejadian peluncuran dengan menganalisa tiap langkah perjalanan (travel) Jacket.

Adapun pada masalah tersebut akan kita tinjau :

- Sudut peluncuran berkisar antara (2 - 5) derajat.
- Kecepatan luncur dari tiap-tiap langkah.
- Lintasan translasi dan rotasi dari Jacket.
- Waktu yang diperlukan untuk mencapai lintasan (travel).
- Gaya-gaya yang timbul waktu Jacket meluncur.
- Pengaruh buoyancy Jacket terhadap rotasi Jacket
- Besarnya ballast yang digunakan untuk mendapatkan sudut awal peluncuran.
- Besarnya reaksi pada engsel saat Jacket tercelup meluncur dan berotasi.

Disini penulis mencoba mendekati analisa perhitungan Jacket dengan perhitungan peluncuran kapal. Pada perhitungan tersebut berturut-turut akan dibahas hitungan Slidding, Slidding Rotasi, dan Rotasi.

4.2 Perhitungan saat Slidding.

Pada perhitungan tersebut pertama-tama akan kita

mulai pada perhitungan kondisi awal dimana sudut luncur awal harus terpenuhi. Dengan cara iterasi pengisian tangki ballast akan didapat sudut luncur awal dimana range sudut peluncuran sekitar (2° - 5°).

Setelah sudut peluncuran yang diambil dan volume tangki ballast terpenuhi, dilanjutkan dengan perhitungan langkah meluncur (kondisi luncur) diikuti pemindahan volume ballast kompartemen yang disesuaikan dengan kapasitas pompa, hingga akhirnya didapatkan :

- Perubahan sudut trim (θ).
- Perubahan sarat.
- Waktu luncur.
- Gaya winch minimum yang diperlukan untuk meluncur.
- Percepatan dan kecepatan luncur.
- Momen tekan terhadap AP.
- Perubahan volume ballast yang disesuaikan dengan kapasitas pompa.

Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan kecepatan, waktu tiap-tiap langkah yang ditentukan. Sesuai dengan perhitungan sliding :

$$1. G_1 = G_j + G_t + G_{bAP} + G_{b12} + G_{b34} + G_{b56} + G_{b78}$$

$$2. G_1 l_1 = \left[(G_j l_j) + (G_t l_t) + (G_{bAP} l_{bAP}) + (G_{b12} l_{b12}) + (G_{b34} l_{b34}) + (G_{b56} l_{b56}) + (G_{b78} l_{b78}) \right]$$

$$3. T_p = \frac{G_i l_i - (82,74)G_i / 3}{\left[\frac{(82,74)^2 \gamma B g}{6} + G_i / (3 \operatorname{tg} \alpha) \right]}$$

$$4. T_a = \frac{(G_i / \gamma B g) - (82,74)T_p / 2}{\left[(82,75/2) + T_p / \operatorname{tg} \alpha \right]}$$

$$5. \theta = \operatorname{arc} \operatorname{tg} \left[\frac{(T_p - T_a)}{1k} \right] = \operatorname{arc} \operatorname{tg} \left[\frac{(T_p - T_a)}{(82,74 + T_p / \operatorname{tg} \alpha)} \right]$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} 29^\circ 1 = 0,555$$

$$6. P_{\min} > m g [\mu \cos \theta - \sin \theta]$$

$$7. a_s = \frac{P}{m} + g (\sin \theta - \mu \cos \theta)$$

$$8. X = X_o + V_o t + \frac{a_s t^2}{2} \implies t = \frac{-V_o \pm \sqrt{V_o^2 - 2 a_s X_o}}{a_s}$$

$$9. V_t = V_o + a_s t$$

$$10. G_{i1} = G_{t1} + G_{j1} + \Sigma (Q l_i t g) + G_{11}$$

Sebagai acuan diambil kondisi sebagai berikut :

1. Berat Jacket (G_j) = 1190 ton = 11.673,90 kN

2. Berat Barge (G_t) = 5134 ton = 50.364,54 kN

3. Kapasitas maximum tiap tangki ballast :

- Ballast after peak (G_{bAP}) = 595,38 m³ = 5.986,689 kN

- Ballast 1 dan 2 (G_{b12}) = 1.866,52 m³ = 18.768,480 kN

- Ballast 3 dan 4 (G_{b34}) = 1.111,26 m³ = 11.173,990 kN

- Ballast 5 dan 6 (G_{b56}) = 1.318,66 m³ = 13.259,460 kN

- Ballast 7 dan 8 (G_{b78}) = 1.318,66 m³ = 13.259,460 kN

4. Titik berat dari masing-masing massa :

- Titik berat Barge (l_t) = 45,725 m dari AP
- Titik berat Ballast after peak (l_{bAP}) = 3,945 m dari AP
- Titik berat Ballast 1 dan 2 (l_{b12}) = 13,605 m dari AP
- Titik berat Ballast 3 dan 4 (l_{b34}) = 26,125 m dari AP
- Titik berat Ballast 5 dan 6 (l_{b56}) = 41,005 m dari AP
- Titik berat Ballast 7 dan 8 (l_{b78}) = 73,305 m dari AP

5. Jarak titik berat Jacket = berubah

6. Harga percepatan gravitasi $9,81 \text{ m/s}^{-2}$

7. Lebar Barge (B) = 27,44 m

8. Berat jenis air laut (γ) = $1,025 \text{ ton/m}^3$

Dengan bantuan perhitungan program komputer didapat keadaan kondisi awal peluncuran dan kondisi jacket meluncur diatas Barge. Hasil run komputer akan ditampilkan pada halaman berikut sedangkan grafik grafik seperti :

- hubungan antara perubahan sudut dengan momen pada tiap langkah.
- hubungan antara perubahan momen dengan waktu peluncuran.
- hubungan antara momen dengan kapasitas pompa.

Akan ditampilkan pada lampiran 3 (perhitungan kapasitas pompa)

 S P E C I F I K A S I P E L U N C U R A N
 #####

KAPASITAS POMPA BALLAST (DEBIT) = 27.25 (kn/dt)
 KOEFISIEN GESEK = 0.10
 JARAK AP KE CG JACKET = 43.41 (M)
 JARAK AP KE CG BARGE = 45.72 (M)
 BERAT BARGE = 36179.28 (kn)
 BERAT JACKET = 11673.90 (kn)
 #####

 * A. KONDISI AWAL SEBELUM JACKET MELUNCUR *
 #####

Range sudut luncur (2 - 5)
 SUDUT LUNCUR AWAL YANG DIAMBIL : 2.00

VOLUME PENGISIAN BALLAST TIAP KOMPARTEMENT,
 YANG DIPERLUKAN UNTUK MENGHASILKAN SUDUT
 LUNCUR AWAL

AP BALLAST TANK : 5986.00 (kn)
 BALLAST TANK NO 1&2 : 9564.75 (kn)
 BALLAST TANK NO 3&4 : 0.00 (kn)
 BALLAST TANK NO 5&6 : 0.00 (kn)
 BALLAST TANK NO 7&8 : 0.00 (kn)

VOLUME TOTAL : 15550.75 (kn)

MOMEN TEKAN TERHADAP AP : 2184676.5195 (kn.M)
 SARAT BELAKANG BARGE (Ta) : 4.21 (M)
 SARAT DEPAN BARGE (Tp) : 1.24 (M)

WAKTU PENGISIAN BALLAST : 569.67 (dt)

GAYA WINCH MINIMUM YANG
 DIPERLUKAN UNTUK MELUNCUR (Pmin): 758.80 (kn)
 GAYA WINCH YANG DIBERIKAN (P) : 981.00 (kn)

 * B. KONDISI JACKET SLIDDING (MELUNCUR) *
 #####

AKURASI LANGKAH : 100

NO LANGKAH	SUDUT TRIM	SARAT DEPAN	SARAT BURITAN	WAKTU	PERCEPATAN	KECEPATAN	MOMEN
1	2.00	1.24	4.21	2.16	0.19	0.00	2179376.9668
2	2.21	1.09	4.36	7.06	0.22	1.33	2128174.0898
3	2.42	0.95	4.52	9.61	0.26	1.96	2077222.9512
4	2.63	0.80	4.67	11.52	0.29	2.49	2026341.2930
5	2.85	0.66	4.83	13.08	0.33	2.99	1975497.4082
6	3.06	0.51	4.99	14.41	0.37	3.46	1924678.1152
7	3.28	0.37	5.14	15.57	0.41	3.91	1873876.4824
8	3.50	0.23	5.30	16.61	0.44	4.35	1823088.3008
9	3.72	0.08	5.46	17.55	0.48	4.79	1772310.6563
10	3.94	-0.06	5.62	18.41	0.52	5.22	1721541.8340

NO LANGKAH!	BALLAST! 1(M3)	BALLAST! 2(M3)	BALLAST! 3(M3)	BALLAST! 4(M3)	BALLAST! 5(M3)
1	5927.2	9564.8	0.0	0.0	58.8
2	5793.7	9564.8	0.0	0.0	192.3
3	5724.1	9564.8	0.0	0.0	261.9
4	5672.1	9564.8	0.0	0.0	313.9
5	5629.7	9564.8	0.0	0.0	356.3
6	5593.4	9564.8	0.0	0.0	392.6
7	5561.7	9564.8	0.0	0.0	424.3
8	5533.3	9564.8	0.0	0.0	452.7
9	5507.7	9564.8	0.0	0.0	478.3
10	5484.3	9564.8	0.0	0.0	501.7

 S P E C I F I K A S I P E L U N C U R A N
 #####

KAPASITAS POMPA BALLAST (DEBIT) = 27.25 (kn/dt)
 KOEFISIEN GESEK = 0.10
 JARAK AP KE CG JACKET = 43.41 (M)
 JARAK AP KE CG BARGE = 45.72 (M)
 BERAT BARGE = 36179.25 (KN)
 BERAT JACKET = 11673.90 (KN)
 #####

 * A. KONDISI AWAL SEBELUM JACKET MELUNCUR *
 #####

Range sudut luncur (2 - 5)
 SUDUT LUNCUR AWAL YANG DIAMBIL : 3.00

VOLUME PENGISIAN BALLAST TIAP KOMPARTEMEN,
 YANG DIPERLUKAN UNTUK MENGHASILKAN SUDUT
 LUNCUR AWAL

AP BALLAST TANK : 5986.00 (kn)
 BALLAST TANK NO 1&2 : 15314.50 (kn)
 BALLAST TANK NO 3&4 : 0.00 (kn)
 BALLAST TANK NO 5&6 : 0.00 (kn)
 BALLAST TANK NO 7&8 : 0.00 (kn)

VOLUME TOTAL : 21300.50 (kn)

MOMEN TEKAN TERHADAP AP : 2184676.5195 (kn.M)
 SARAT BELAKANG BARGE (Ta) : 5.19 (M)
 SARAT DEPAN BARGE (Tp) : 0.78 (M)

WAKTU PENGISIAN BALLAST : 780.67 (dt)

GAYA WINCH MINIMUM YANG
 DIPERLUKAN UNTUK MELUNCUR (Pmin): 554.33 (kn)
 GAYA WINCH YANG DIBERIKAN (P) : 981.00 (kn)

 * B. KONDISI JACKET SLIDDING (MELUNCUR) *
 #####

AKURASI LANGKAH : 100

NO LANGKAH	SUDUT TRIM	SARAT DEPAN	SARAT BURITAN	WAKTU	PERCEPATAN	KECEPATAN	MOMEN
1	3.00	0.78	5.19	1.56	0.36	0.00	2179441.4883
2	3.22	0.63	5.35	5.12	0.40	1.80	2128381.7734
3	3.43	0.49	5.51	7.02	0.43	2.61	2077501.0938
4	3.65	0.35	5.67	8.47	0.47	3.28	2026669.4082
5	3.87	0.21	5.83	9.66	0.51	3.87	1975864.3809
6	4.09	0.06	5.99	10.70	0.55	4.42	1925076.7363
7	4.31	-0.08	6.15	11.62	0.58	4.94	1874301.6445
8	4.54	-0.22	6.31	12.44	0.62	5.44	1823536.1719
9	4.76	-0.36	6.47	13.20	0.66	5.93	1772778.2559
10	4.99	-0.51	6.64	13.90	0.70	6.41	1722026.7793

NO LANGKAH	BALLAST 1 (M3)	BALLAST 2 (M3)	BALLAST 3 (M3)	BALLAST 4 (M3)	BALLAST 5 (M3)
1	5943.6	15314.5	0.0	0.0	42.4
2	5846.4	15314.5	0.0	0.0	139.6
3	5794.6	15314.5	0.0	0.0	191.4
4	5755.3	15314.5	0.0	0.0	230.7
5	5722.7	15314.5	0.0	0.0	263.3
6	5694.5	15314.5	0.0	0.0	291.5
7	5669.5	15314.5	0.0	0.0	316.5
8	5646.9	15314.5	0.0	0.0	339.1
9	5626.2	15314.5	0.0	0.0	359.8
10	5607.2	15314.5	0.0	0.0	378.8

Untuk perhitungan langkah selanjutnya diambil dari perhitungan harga sudut peluncuran awal 2° dan $P = 100$ ton = 981 kN.

4.3 Perhitungan pada saat Slidding dan Rotating.

Pada perhitungan ini dibahas langkah travel Jacket pada variasi langkah luncur (Slidding) dengan variasi sudut rotasi relatif Jacket terhadap Barge (β), dan sudut trim (θ) = 3,94°

4.3.1. Perhitungan saat lintasan X = 0 m dari AP.

Variasi sudut rotasi yang diambil 0° ; 6,06° dan 13,06°.

4.3.1.a Pada saat rotasi $\beta = 0^\circ$.

$\beta = 0^\circ$

$(\beta + \theta) = 3,94^\circ$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg	Leg el -30	2	21,48	45,67	980,99
	row A	Brc el -30	2	4,74	45,67	216,64
	Horiz	Brc el +12	2	4,38	50,19	219,90
TOTAL				$\gamma V = 30,60$	$\gamma Vd =$	1417,53

$d = 46,32 \text{ m}$

dari gambar

lengan $c = Y \text{ tg } 3,94^\circ$

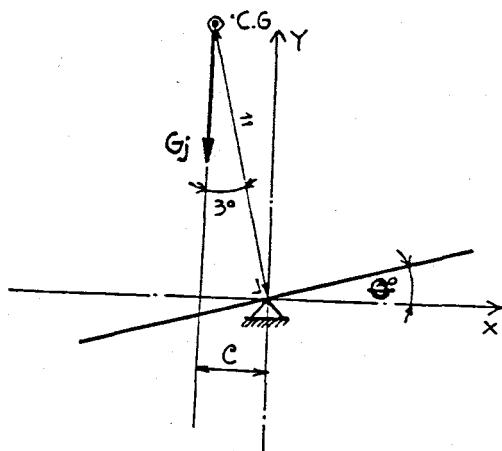
$Y = 11,33 \text{ m}$ dari data pada bab 2

$c = 11,33 \text{ tg } 3,94^\circ$

$= 0,594 \text{ m}$

$= 0,594 \text{ m}$

$G_{j,c} = 6934,30 \text{ kNm}$



(gbr 4.2)

Kecepatan awal kwadrat $(V_s)^2 = 27,248 \text{ (m/dtk)}^2$.

Percepatan $(a_{SR1}) = 0,52 \text{ m/dtk}^2$

Gaya inersia $F_{SR} = m a_{SR1} = 618,8 \text{ kN}$,

$\gamma V = 300,186 \text{ kN}$,

$\gamma Vd = 13905,969 \text{ kNm}$.

$(G_j + F_{SR1} \sin(\theta + \beta))c = 6975,33 < \gamma Vd = 13905,969 \text{ kNm}$, Jacket tidak akan berotasi.

4.3.1.b Pada saat rotasi $\beta = 6,27^\circ$.

$$\beta = 6,27^\circ$$

$$(\beta + \theta) = 10^\circ$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-140	2	15,54	18,92	294,09
		Leg el -80	2	29,56	29,42	869,66
		Leg el -30	2	34,14	44,02	1504,60
		Brc el-140	2	4,02	18,92	76,06
		Brc el -80	2	13,29	29,42	390,99
		Brc el -30	2	5,94	44,02	263,37
02	Brc - row 1 dan 2	Brc el-140	2	0,49	21,80	10,68
		Brc el -80	2	0,83	23,45	19,46
		Brc el -80	2	1,86	35,79	66,57
		Brc el -30	2	2,22	41,14	91,33
		Brc el -30	2	2,08	48,13	100,11
03	Total tercelup horiz	Brc el -80	1	3,27	22,42	73,41
04	Total tercelup horiz	Brc el -30	1	5,47	38,05	208,24
05	Total tercelup horiz	Brc el +12	1	16,88	51,01	861,05
06	Conductor		5	8,55	46,69	399,06
TOTAL				$\gamma V = 144,18$	$\gamma Vd =$	5228,68

$$c = 2,06 \text{ m} \quad G_j c = 2447,86 \text{ ton m} = 24013,507 \text{ kN m}$$

$$(\gamma V) = 1414,406 \text{ kN} \quad (\gamma Vd) = 51293,351 \text{ kN m} \quad d = 36,27 \text{ m}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation +12	55,19

02	Elevation -30	18,24
03	Elevation -80	10,06
TOTAL LUAS		83,49

Kecepatan awal kwadrat $(V_s)^2 = 27,248 \text{ (m/dtk)}^2$.

Percepatan $(a_{SR1}) = 0,52 \text{ m/dtk}^2$

Gaya inersia $F_{SR} = m a_{SR1} = 618,8 \text{ kN}$,

$$F_{SR2} c \sin(\beta + \theta) = 861,886 \times 2,06 \sin 10 = 221,354 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR2} \sin(\beta + \theta)]c = 221,354 + 24013,507 = 24234,861 \text{ kNm}$$

$$< \gamma Vd = 51293,35 \text{ kNm ; Jacket tidak berotasi.}$$

4.3.1.c Pada saat rotasi $\beta = 13,06^\circ$.

$$\beta = 13,06^\circ$$

$$(\beta + \theta) = 17^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-140	2	29,56	15,22	449,90
		Leg el -80	2	34,14	28,80	984,38
		Leg el -30	2	31,42	42,37	1331,29
		Brc el-140	2	12,71	15,22	193,46
		Brc el -80	2	13,29	28,80	382,82
		Brc el -30	2	5,98	42,37	253,50
02	Brc - row 1 dan 2	Launch trs	2	0,22	13,99	3,06
		Launch trs	2	0,55	15,22	8,33
		Brc el-140	2	1,97	20,57	40,51
		Brc el -80	2	4,14	26,74	110,62
		Brc el -80	2	4,14	34,97	144,66
		Brc el -30	2	6,09	45,25	275,70
03	Total tercelup horiz	Brc el -80	1	6,71	22,63	151,74
		Brc el -30	1	11,71	39,91	467,50
04	Total tercelup horiz	Brc el +12	1	33,75	51,01	1721,58
06	Skirt Pile		2	31,99	44,84	1434,72
07	Conductor		15	51,28	43,61	2236,27
TOTAL				$\gamma V = 283,76$		$\gamma Vd = 10383,15$

$$G_j c = 4890,90 \text{ ton m} = 48027,01 \text{ kNm} \quad c = 4,11 \text{ m}$$

$$(\gamma V) = 2783,687 \text{ kN}$$

$$(\gamma Vd) = 101858,702 \text{ kNm}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	110,38
02	Elevation - 30	43,37
03	Elevation - 80	18,10
TOTAL LUAS		171,85

Kecepatan awal kwadrat (V_s)² = 27,248 (m/dtk)².

Percepatan (a_{SR1}) = 0,52 m/dtk²

Gaya inersia $F_{SR} = m a_{SR1} = 618,8$ kN,

$$F_{SR9} c \sin(\beta + \theta) = 618,8 (4,11) \sin 17 = 743,579 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR9} \sin(\beta + \theta)]c = 48723,308 \text{ kNm} < \gamma Vd = 101858,702 \text{ kNm}$$

Jacket tidak akan berotasi.

Dari perhitungan terlihat bahwa makin bertambah besarnya sudut kemiringan rotasi, makin bertambah besar harga momen penolakan dari Buoyancy (γVd). Sehingga Jacket meluncur pada langkah $X = 0$ m dari AP tidak akan berotasi.

4.3.2. Perhitungan saat lintasan $X = 2,862$ m dari AP.

Perhitungan peluncuran Jacket langkah $X = 0$ m sampai $X = -2,682$ m dari AP.

Kecepatan awal kwadrat di ($X=0$ m $\beta = 0^\circ$) $V_{SR} = 27,248$ (m/dtk)²

dan variasi sudut rotasi perhitungan yang diambil adalah 0° ; $5,46^\circ$; $12,06^\circ$; $19,56^\circ$.

4.3.2.a Pada saat rotasi $\beta = 0^\circ$.

$$\beta = 0^\circ \quad (\beta + \theta) = 3,94^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPONEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
----	----------	------	---------	---------------------------	------------	---------------------------

01	Leg - row A	Leg el -30	2	25,35	48,54	1230,40
		Brc el -30	2	5,08	48,54	246,58
02	Horiz	brc el +12	1	4,193	53,22	223,15
TOTAL			$\gamma V =$	34,623	$\gamma Vd =$	1700,13

$$c = 3,451$$

$$4107,08 \text{ ton m} = 40290,43 \text{ kNm}$$

$$(\gamma V) = 339,652 \text{ kN}$$

$$(\gamma Vd) = 16678,29 \text{ kNm} \quad d = 49,104 \text{ m}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	11,723
TOTAL LUAS		11,723

$$\text{Kecepatan awal kwadrat } (V_{SR0}) = 29,403 \text{ (m/dtk)}^2.$$

$$\text{Jarak lintasan } (X_6 - X_5) = 2,862 \text{ m}$$

$$V_{SR1}^2 = \frac{29,403 + 2[(981 \cos 0 / 1190) + 9,81(\sin 3 - 0,1 \cos 3)](2,862)}{(1 + [(0,7)(1,025)(11,723)(2,862) / 1190])}$$

$$V_{SR1}^2 = 30,7412 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SR1} = 5,5445 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR1} = \frac{981 \cos 0}{1190} + 9,81(\sin 3 - 0,1 \cos 3) - \frac{0,7 \cdot 1,025 \cdot 11,723 \cdot 30,7412}{2 \cdot 1190}$$

$$a_{SR1} = 0,2495 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR1} = 1190 \cdot 0,2495 = 296,8884 \text{ kN.}$$

$$F_{SR1} \cdot c \cdot \sin 3 = 296,8884 \cdot 3,53 \cdot \sin 3 = 41,67 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR1} \cdot \sin 3]c = 31351,07 \text{ kNm} > \gamma Vd = 16678,29 \text{ kNm.}$$

Jacket akan berotasi.

4.3.2.b Pada saat rotasi $b = 6,4^\circ$.

$$\beta = 6,4^\circ$$

$$(\beta + \theta) = 9,4^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN (γVd)
01	Leg - row A	Leg el -140	2	23,97	19,91	477,30
		Leg el -80	2	34,14	32,44	1107,52
		Leg el -30	2	31,42	46,71	1467,66
		Brc el -140	2	5,53	19,91	110,20
		Brc el -80	2	13,29	32,44	431,13

02	Brace row 1 dan 2	Brc el -30	2	5,98	46,71	279,33
		Brc el -110	2	0,74	23,85	17,65
		Brc el -80	2	1,25	26,96	33,71
		Brc el -80	2	2,09	38,58	80,63
		Brc el -30	2	2,23	43,97	98,06
		Brc el -30	2	2,16	51,03	110,21
03	Total tercelup horiz brc el -80	1	3,56	25,31	90,20	
04	Total tercelup horiz brc el -30	1	5,65	40,36	228,12	
05	Total tercelup horiz brc el +12	1	16,88	53,93	910,34	
06	Conductor	5	8,62	50,20	432,64	
TOTAL			$\gamma V = 157,51$	$\gamma Vd = 5874,70$		

$c = 4,98 \text{ m}$ $G_j c = 5923,93 \text{ ton m} = 58113,75 \text{ kNm}$.

$(\gamma V) = 1545,17 \text{ kNm}$ $(\gamma Vd) = 57630,81 \text{ kNm}$ $d = 37,30 \text{ m}$.

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation +12	55,19
02	Elevation -30	17,66
03	Elevation -80	10,53
TOTAL LUAS		83,38

Kecepatan awal kwadrat (V_{SRO}) = $29,403 \text{ (m/dtk)}^2$.

Jarak lintasan ($X_6 - X_5$) = $2,682 \text{ m}$.

$$V_{SR2}^2 = \frac{29,403 + 2[(981 \cos 6,4 / 1190) + 9,81 (\sin 9,4 - 0,1 \cos 9,4)] (2,682)}{(1 + [(0,7) (1,025) (83,38) (2,682) / 1190])}$$

$V_{SR2}^2 = 32,7804 \text{ (m/dtk)}^2$ $V_{SR2} = 5,7254 \text{ m/dtk}$.

$$a_{SR2} = \frac{981 \cos 6,4}{1190} + 9,81 (\sin 9,4 - 0,1 \cos 9,4) - \frac{0,7 \cdot 1,025 \cdot 83,38 \cdot 32,7804}{2 \cdot 1190}$$

$a_{SR2} = 0,6296 \text{ m/dtk}^2$.

$F = 1190 \cdot 0,6296 = 749,2763 \text{ kN}$.

$F_{SR2} \cdot c \sin 9,4 = 749,2763 \cdot 4,98 \sin 9,4 = 609,4339 \text{ kNm}$.

$[G_j + F_{SR2} \sin 9,4]c = 58723,1839 \text{ kNm} > \gamma Vd = 57630,81 \text{ kNm}$.

Jacket akan berotasi.

4.3.2.c Pada saat rotasi $b = 13^\circ$.

$$\beta = 13^\circ$$

$$(\beta + \theta) = 16^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-140	2	36,87	16,64	613,34
		Leg el -80	2	34,14	31,94	1090,53
		Leg el -30	2	31,42	45,84	1440,29
		Brc el-140	2	16,02	16,64	266,60
		Brc el -80	2	13,29	31,94	424,48
		Brc el -30	2	5,98	45,84	274,12
02	Leg - row 1 dan 2	Brc el-110	2	2,36	23,23	54,83
		Launch trs	2	0,56	15,97	8,94
		Launch trs	2	1,12	18,46	20,68
		Brc el -80	2	4,38	29,70	130,10
		Brc el -80	2	4,38	37,54	164,44
		Brc el -30	2	5,95	48,54	288,79
03	Total tercelup horiz brc el -80		1	6,21	25,72	159,70
			1	11,84	41,28	488,64
04	Total tercelup horiz brc el -30		1	33,75	54,34	1833,98
05	Total tercelup horiz brc el +12		1	31,99	48,41	1548,64
06	Skirt Piles		2	54,30	46,67	2534,16
07	Conductor		15			
TOTAL				$\gamma V = 298,75$		$\gamma V d = 11549,63$

$$c = 6,84 \text{ m}$$

$$G_c = 8139,60 \text{ tonm} = 76063,5694 \text{ kNm.}$$

$$(\gamma V) = 2930,7375 \text{ kN} \quad (\gamma V d) = 113301,87 \text{ kNm} \quad d = 38,66 \text{ m.}$$

perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation +12	110,38
02	Elevation -30	42,31
03	Elevation -80	18,37
TOTAL LUAS		171,06

$$\text{Kecepatan awal kwadrat } (V_{SRO})^2 = 29,403 \text{ (m/dtk)}^2.$$

$$\text{Jarak lintasan } (X_6 - X_5) = 2,682 \text{ m.}$$

$$V_{SRO}^2 = \frac{29,403 + 2[(981 \cos 13 / 1190) + 9,81(\sin 16 - 0,1 \cos 16)](2,682)}{\{1 + [(0,7)(1,025)(171,06) / 1190]\}}$$

$$V_{SR3}^2 = 33,806 \text{ (m/dtk)}^2$$

$$V_{SR3} = 5,814 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR3} = \frac{981 \cos 13}{1190} + 9,81 (\sin 16 - 0,1 \cos 16) - \frac{0,7 \cdot 1,025 \cdot 171,06 \cdot 33,806}{2 \cdot 1190}$$

$$a_{SR3} = 0,8209 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR3} = 1190 \cdot 0,8209 = 976,8426 \text{ kN.}$$

$$F_{SR3} \cdot c \sin 16 = 1731,3053 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR3} \sin 16] \cdot c = 77794,875 \text{ kNm} < \gamma V d = 113301,87 \text{ kNm.}$$

Jacket sudah berhenti berotasi.

4.3.2.d Pada saat rotasi $\beta = 20,5^\circ$.

$$\beta = 20,5^\circ$$

$$(\beta + \theta) = 23,5^\circ.$$

Perhitungan displacement :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-140	2	43,78	14,93	653,87
		Leg el -80	2	34,14	30,70	1048,04
		Leg el -30	2	31,42	43,97	1381,64
		Brc el-140	2	16,76	14,93	250,23
		Brc el -80	2	13,29	30,70	407,98
		Brc el -30	2	5,98	43,97	262,96
02	Brace row 1 dan 2	Brc el-140	2	0,50	8,92	4,43
		Brc el-140	2	4,34	22,55	97,93
		Launch trs	2	1,40	15,35	21,43
		Launch trs	2	0,98	20,33	19,87
		Launch trs	2	1,53	19,29	29,51
		Brc el -80	2	6,87	36,30	246,10
		Brc el -80	2	10,76	35,05	377,18
		Brc el -30	2	11,90	47,50	565,25
03	Total	tercelup				
04	Total	horiz brc el -80	1	11,05	26,13	288,63
05	Total	horiz brc el -30	1	22,10	41,69	921,38
06	Total	horiz brc el +12	1	33,75	53,10	1792,11
07	Skirt Pile		2	31,99	47,50	1519,50
07	Conductor		15	86,61	41,28	3575,14
TOTAL				$\gamma V = 369,06$	$\gamma V d = 12463,18$	

$$c = 8,09 \text{ m}$$

$$G_j \cdot c = 9626,39 \text{ ton m} = 94434,8859 \text{ kNm.}$$

$$(\gamma V) = 3620,479 \text{ kN} \quad (\gamma V d) = 132073,798 \text{ kNm} \quad d = 36,48 \text{ m.}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	110,38
02	Elevation - 30	66,53
03	Elevation - 80	34,33
	TOTAL LUAS	211,24

Kecepatan awal kwadrat (V_{SRO}^2) = 29,403 (m/dtk)².

Jarak lintasan ($X_0 - X_5$) = 2,682 m.

$$V_{SR4}^2 =$$

$$\frac{29,403 + 2[(981 \cos 20,5 / 1190) + 9,81(\sin 23,5 - 0,1 \cos 23,5)](2,682)}{\{1 + [(0,7)(1,025)(211,24)(2,682) / 1190]\}}$$

$$V_{SR4}^2 = 37,0468 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SR4} = 6,0866 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR4} =$$

$$\frac{981 \cos 20,5}{1190} + 9,81(\sin 23,5 - 0,1 \cos 23,5) - \frac{0,7 \cdot 1,025 \cdot 211,24 \cdot 37,047}{2 \cdot 1190}$$

$$a_{SR4} = 1,4250 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR4} = 1190 \cdot 1,4250 = 1695,772 \text{ kN.}$$

$$F_{SR4} \cdot c \cdot \sin 23,5 = 1695,772 \cdot 8,09 \cdot \sin 23,5 = 5470,358 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR4} \sin 23,5]c = 99905,2426 \text{ kNm} < \gamma Vd = 132073,798 \text{ kNm}$$

Jacket sudah berhenti berotasi.

4.3.2.e Hasil.

Dari hasil penggambaran keempat fungsi momen dalam kesetimbangan didapatkan hasil sebagai berikut :

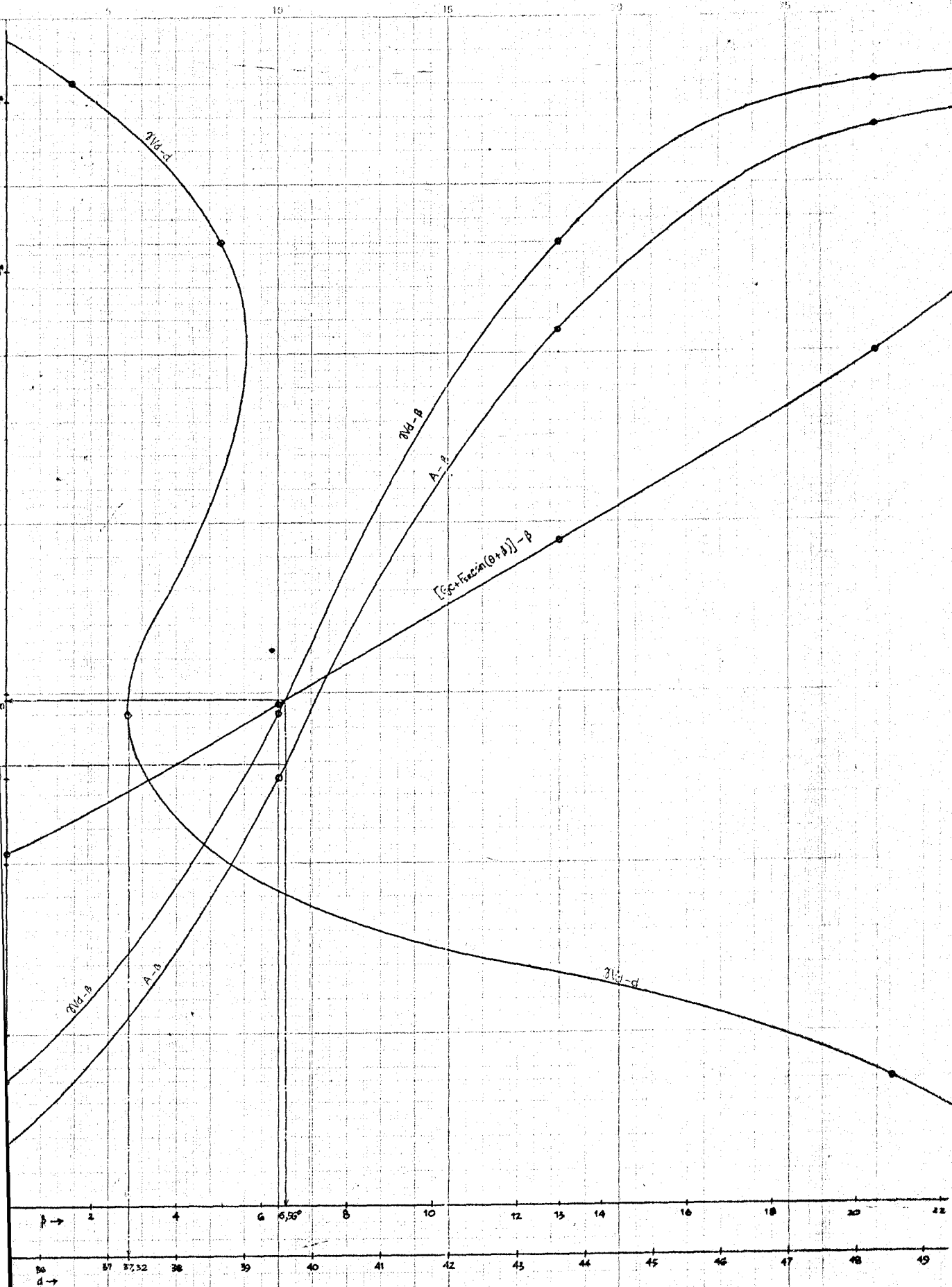
$$1. (\gamma Vd) = [G_j + F_{SRH} \sin(\beta + \theta)]c = 59200 \text{ kNm.}$$

$$2. \beta = 6,56^\circ \quad (\beta + \theta) = 9,56^\circ.$$

$$3. A_{SRH} = 86,20 \text{ m}^2.$$

$$4. d = 37,32 \text{ m.}$$

Kecepatan awal kwadrat (V_{SRO}^2) = 29,403 (m/dtk)².



GAMBAR 4.3.2

Jarak lintasan peluncuran $(X_6 - X_5) = 2,682$ m.

$$V_{SRH}^2 = \frac{29,403 + 2[(981 \cos 6,56 / 1190) + 9,81(\sin 9,56 - 0,1 \cos 9,56)](2,682)}{\{1 + [(0,7)(1,025)(86,20)(2,682) / 1190]\}}$$

$$V_{SRH}^2 = 32,777 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SRH}^2 = 5,725 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SRH} =$$

$$\frac{981 \cos 6,56}{1190} + 9,81(\sin 9,56 - 0,1 \cos 9,56) - \frac{0,7 \cdot 1,025 \cdot 86,20 \cdot 32,777}{2 \cdot 1190}$$

$$a_{SRH} = 0,6291 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SRH} = 1190 \cdot 0,6291 = 748,591 \text{ kN.}$$

$$F_{SRH} \sin 9,56 = 124,326 \text{ kN.}$$

$$[G_j + F_{SRH} \sin 9,56] = 124,326 + (1190 \cdot 9,81) = 11798,226 \text{ kN.}$$

$$c = 59200 / 11798,226 = 5,0177 \text{ m.}$$

$$\gamma V = 59200 / 37,32 = 1586,281 \text{ kN.}$$

Maka, gaya reaksi yang terjadi pada Tilt Beam :

$$R + \gamma V - G_j - F_{SRH} \sin 9,56 = 0$$

$$R = 11798,226 - 1586,281 = 10211,945 \text{ kN.}$$

Waktu tempuh yang diperlukan :

$$\frac{V_{SRH} - V_{SRO}}{a_{SRH}} = \frac{5,7250 - 5,4225}{0,6291} = 0,4809 \text{ detik.}$$

Gambar grafik fungsi momen, sudut rotasi dan lengan dapat dilihat dibaliknya.

4.3.3. Perhitungan saat lintasan $X = -5,76$ m dari AP.

Perhitungan peluncuran Jacket langkah $X = -2,682$ m sampai $X = -5,760$ m dari AP.

Kecepatan awal kwadrat $(V_{SRO}^2) = 32,777 \text{ (m/detik)}^2$ pada saat $(X) = -2,682$ m $\beta = 6,56^\circ$ dan variasi sudut rotasi

perhitungan yang diambil (β) : 7° ; 13° ; 19° dan 32° .

4.3.3.a. Pada saat rotasi $b = 7^\circ$.

$$\beta = 7^\circ \quad (\beta + \theta) = 7 + 3 = 10^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el -140	2	30,59	20,57	629,24
		Leg el -80	2	34,14	35,42	1209,31
		Leg el -30	2	31,42	49,57	1557,62
		Brc el -140	2	13,43	20,57	276,32
		Brc el -80	2	13,29	35,42	470,73
		Brc el -30	2	5,98	49,57	296,45
02	Brace row 1 dan 2	Brc el -140	2	0,98	26,74	26,33
		Brc el -80	2	1,55	30,03	46,59
		Brc el -80	2	2,07	41,35	85,52
		Brc el -30	2	2,35	46,98	110,59
		Brc el -30	2	2,22	53,59	118,71
03	Total tercelup horiz	brc el -80	1	4,04	28,18	113,76
04	Total tercelup horiz	brc el -30	1	5,84	43,73	255,23
05	Total tercelup horiz	brc el +12	1	16,88	56,57	954,90
06	Conductor		15	8,97	52,54	470,74
TOTAL				$\gamma V = 173,75$	$\gamma V d =$	6622,04

$$c = 7,61 \text{ m} \quad G_c = 9057,08 \text{ tonm} = 88849,95 \text{ kNm.}$$

$$(\gamma V) = 1704,49 \text{ kN} \quad (\gamma V d) = 64962,21 \text{ kNm} \quad d = 38,11 \text{ m.}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	55,19
02	Elevation - 30	19,26
03	Elevation - 80	11,52
TOTAL LUAS		85,97

$$\text{Kecepatan awal kwadrat } (V_{SRO}^2) = 32,777 \text{ (m/dtk)}^2.$$

$$\text{Jarak lintasan } (X_7 - X_6) = 5,760 - 2,682 \text{ m} = 3,078 \text{ m.}$$

$$V_{SR1}^2 = \frac{32,777 + 2[(981 \cos 7 / 1190) + 9,81(\sin 10 - 0,1 \cos 10)](3,078)}{\{1 + [(0,7)(1,025)(85,97) / 1190]\}}$$

$$V_{SR1}^2 = 36,526 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SR1} = 6,044 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR1} = \frac{981 \cos 7}{1190} + 9,81(\sin 10 - 0,1 \cos 10) - \frac{0,7 \cdot 1,025 \cdot 85,97 \cdot 36,526}{2 \cdot 1190}$$

$$a_{SR1} = 0,609 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR1} = 1190 \cdot 0,609 = 724,658 \text{ kN.}$$

$$F_{SR1} \cdot c \cdot \sin 10 = 957,608 \text{ kNm.}$$

$$[g_j + F_{SR4} \sin 10]c = 89807,558 \text{ kNm} > \gamma Vd = 64962,210 \text{ kNm.}$$

Jacket masih akan berotasi.

4.3.3.b. Pada saat rotasi $\beta = 13^\circ$.

$$\beta = 13^\circ \quad (\beta + \theta) = 13 + 3 = 16^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el -140	2	40,68	18,72	761,49
		Leg el -80	2	34,14	34,97	1193,86
		Leg el -30	2	31,42	48,75	1531,77
		Brc el -140	2	16,76	18,72	313,75
		Brc el -80	2	13,29	34,97	464,75
		Brc el -30	2	5,98	48,75	291,53
02	Brace row 1 dan 2	Brc el -140	2	2,71	26,33	71,29
		Launch trs	2	1,09	21,60	23,63
		Launch trs	2	0,60	18,92	11,38
		Brc el -80	2	4,76	32,91	156,57
		Brc el -80	2	4,55	40,32	183,46
		Brc el -30	2	6,09	50,81	309,54
03	Total tercelup horiz brc el -80	Brc el -30	2	4,22	51,84	218,91
			1	6,74	28,39	191,46
04	Total tercelup horiz brc el -30		1	11,83	44,02	520,89
05	Total tercelup horiz brc el +12		1	33,75	56,77	1916,12
06	Skirt Pile		2	31,99	50,81	1625,58
07	Conductor		15	53,85	42,79	2304,03
TOTAL				$\gamma V = 304,45$		$\gamma Vd = 12090,01$

$$c = 9,01 \text{ m} \quad G_c = 10721,90 \text{ tonm} = 105181,84 \text{ kNm.}$$

$$(\gamma V) = 2986,65 \text{ kN} \quad (\gamma Vd) = 118603,00 \text{ kNm} \quad d = 39,71 \text{ m.}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	110,38
02	Elevation - 30	45,09
03	Elevation - 80	20,55
	TOTAL LUAS	176,02

Kecepatan awal kwadrat (V_{SR0}^2) = 32,777 (m/dtk)².

Jarak lintasan ($X_7 - X_6$) = 5,760 - 2,682 m = 3,078 m.

$$V_{SR2}^2 = \frac{32,777 + 2[(981 \cos 13 / 1190) + 9,81(\sin 16 - 0,1 \cos 16)](3,078)}{\{1 + [(0,7)(1,025)(176,02) / 1190]\}}$$

$$V_{SR2}^2 = 36,605 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SR2} = 6,050 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR2} = \frac{981 \cos 13}{1190} + 9,81(\sin 16 - 0,1 \cos 16) - \frac{0,7 \cdot 1,025 \cdot 176,02 \cdot 36,602}{2 \cdot 1190}$$

$$a_{SR2} = 0,622 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR2} = 1190 \cdot 0,622 = 739,942 \text{ kN.}$$

$$F_{SR2} \cdot c \sin 16 = 1837,642 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR2} \sin 16] \cdot c = 107019,482 \text{ kNm} < \gamma V d = 118603,00 \text{ kNm.}$$

Jacket akan berhenti berotasi.

4.3.3.c. Pada saat rotasi $b = 19^\circ$.

$$\beta = 19^\circ \quad (\beta + \theta) = 19 + 3 = 22^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-206	2	5,94	8,85	52,54
		Leg el-140	2	40,68	18,10	736,35
		Leg el-80	2	34,14	33,74	1151,88
		Leg el-30	2	31,42	46,90	1473,60
		Brc el-206	2	1,60	8,85	14,16
		Brc el-140	2	16,76	18,10	303,36
		Brc el-80	2	13,29	33,74	448,40
		Brc el-30	2	5,98	46,90	276,71
02	Leg - row B	Leg el-30	2	31,42	53,48	1680,34
		Brc el-30	2	5,98	53,48	319,97
03	Brace row 1 dan 2	Brc el-206	2	0,29	9,05	2,62
		Brc el-140	2	1,48	11,73	17,36
		Brc el-140	2	4,43	25,10	111,19
		Launch trs	2	1,20	18,10	21,78

	Launch trs	2	0,88	22,63	19,80
	Launch trs	2	1,42	21,80	30,96
	Brc el -80	2	10,76	37,44	402,66
	Brc el -80	2	6,83	39,08	266,77
	Brc el -30	2	6,09	49,78	292,93
	Brc el -30	2	6,09	50,19	305,66
04	Total tercelup horiz brc el-140	1	5,53	9,87	54,58
05	Total tercelup horiz brc el -80	1	11,37	28,80	327,42
06	Total tercelup horiz brc el -30	1	22,10	44,43	982,04
07	Total tercelup horiz brc el +12	1	33,75	55,13	1860,64
08	Skirt Pile	2	31,99	49,78	1592,67
09	Conductor	15	87,18	43,20	3765,91
	TOTAL		$\gamma V = 418,60$	$\gamma Vd = 16512,30$	

$c = 10,29 \text{ m}$ $G_j c = 12239,30 \text{ tonm} = 120067,553 \text{ kNm}$.

$(\gamma V) = 4106,466 \text{ kN}$ $(\gamma Vd) = 161985,663 \text{ kNm}$ $d = 39,45 \text{ m}$.

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	110,38
02	Elevation - 30	66,53
03	Elevation - 80	32,62
04	Elevation -140	13,64
	TOTAL LUAS	223,17

Kecepatan awal kwadrat $(V_{SR0}^2) = 32,777 \text{ (m/dtk)}^2$.

Jarak lintasan $(X_7 - X_6) = 5,760 - 2,682 \text{ m} = 3,078 \text{ m}$.

$$V_{SR3}^2 = \frac{32,777 + 2[(981 \cos 19 / 1190) + 9,81(\sin 22 - 0,1 \cos 22)](3,078)}{\{ 1 + [(0,7)(1,025)(223,17) / 1190] \}}$$

$V_{SR3}^2 = 38,608 \text{ (m/dtk)}^2$ $V_{SR3} = 6,214 \text{ m/dtk}$.

$$a_{SR3} = \frac{981 \cos 19}{1190} + 9,81(\sin 22 - 0,1 \cos 22) - \frac{0,7 \cdot 1,025 \cdot 223,17 \cdot 38,608}{2 \cdot 1190}$$

$a_{SR3} = 0,947 \text{ m/dtk}^2$.

$F_{SR3} = 1190 \cdot 0,947 = 1127,225 \text{ kN}$.

$F_{SR3} c \sin 22 = 4345,116 \text{ kNm}$.

$[G_j + F_{SR3} \sin 22] c = 124412,649 \text{ kNm} < \gamma Vd = 161985,663 \text{ kNm}$.

Jacket akan berhenti berotasi.

4.3.3.d. Pada saat rotasi $\beta = 32^\circ$.

$$\beta = 32^\circ \quad (\beta + \theta) = 32 + 3 = 35^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPONEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-206	2	12,34	6,58	81,23
		Leg el-140	2	40,68	16,87	686,17
		Leg el -80	2	34,14	30,44	1039,36
		Leg el -30	2	31,42	41,96	1318,49
		Brc el-206	2	4,43	6,58	29,15
		Brc el-140	2	16,76	16,87	282,74
		Brc el -80	2	13,29	30,44	404,55
		Brc el -30	2	5,98	41,96	247,56
02	Leg - row B	Leg el -80	2	34,14	41,96	1432,63
		Leg el -30	2	31,42	51,43	1615,79
		Brc el -80	2	13,29	41,96	557,65
		Brc el -30	2	5,98	51,42	307,70
03	Brace row 1 dan 2	Brc el-206	2	1,88	9,05	17,00
		Brc el-140	2	15,26	23,45	357,88
		Brc el-140	2	7,88	23,86	187,95
		Launch trs	2	1,53	17,28	26,47
		Launch trs	2	1,97	20,57	40,51
		Launch trs	2	1,53	21,39	32,76
		Brc el -80	2	10,76	35,79	384,96
		Brc el -80	2	10,76	35,79	384,96
		Brc el -30	2	5,95	46,08	274,16
		Brc el -30	2	5,95	46,08	274,16
04	Total tercelup horis	brc el-140	1	11,86	10,49	124,42
05	Total tercelup horis	brc el -80	1	23,60	30,03	708,77
06	Total tercelup horis	brc el -30	1	22,10	41,55	918,30
07	Total tercelup horis	brc el +12	1	33,75	50,81	1714,84
08	Skirt Pile		2	31,99	46,49	1487,37
09	Conductor		15	120,51	36,62	4412,55
TOTAL				$\gamma V = 551,15$		$\gamma V d = 19350,08$

$$c = 12,34 \text{ m}$$

$$G_c = 14687,16 \text{ tonm} = 144081,0396 \text{ kNm.}$$

$$(\gamma V) = 5406,7815 \text{ kN} \quad (\gamma V d) = 189824,280 \text{ kNm} \quad d = 35,11 \text{ m.}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	110,38
02	Elevation - 30	66,53
03	Elevation - 80	79,30
04	Elevation -140	23,17
TOTAL LUAS		279,38

Kecepatan awal kwadrat (V_{SRO}^2) = 32,777 (m/dtk)².

Jarak lintasan ($X_7 - X_0$) = 5,760 - 2,682 m = 3,078 m.

$$V_{SR4}^2 = \frac{32,777 + 2[(981 \cos 32 / 1190) + 9,81(\sin 35 - 0,1 \cos 35)](3,078)}{\{1 + [(0,7)(1,025)(279,38) / 1190]\}}$$

$$V_{SR4}^2 = 43,973 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SR4} = 6,631 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR4} = \frac{981 \cos 32}{1190} + 9,81(\sin 35 - 0,1 \cos 35) - \frac{0,7 \cdot 1,025 \cdot 279,38}{2 \cdot 1190} \cdot 43,973$$

$$a_{SR4} = 1,819 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR4} = 1190 \cdot 1,819 = 2164,245 \text{ kN.}$$

$$F_{SR4} \cdot c \cdot \sin 35 = 15318,379 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR4} \cdot \sin 35] \cdot c = 159399,419 \text{ kNm} < \gamma Vd = 189824,280 \text{ kNm.}$$

Jacket akan berhenti berotasi.

4.3.3.e Hasil.

Dari hasil penggambaran keempat fungsi momen dalam kesetimbangan didapatkan hasil sebagai berikut :

$$1. (\gamma Vd) = [G_j + F_{SRH} \cdot \sin(\beta + \theta)] \cdot c = 104000 \text{ kNm.}$$

$$2. \beta = 11,95^\circ \quad (\beta + \theta) = 14,95^\circ.$$

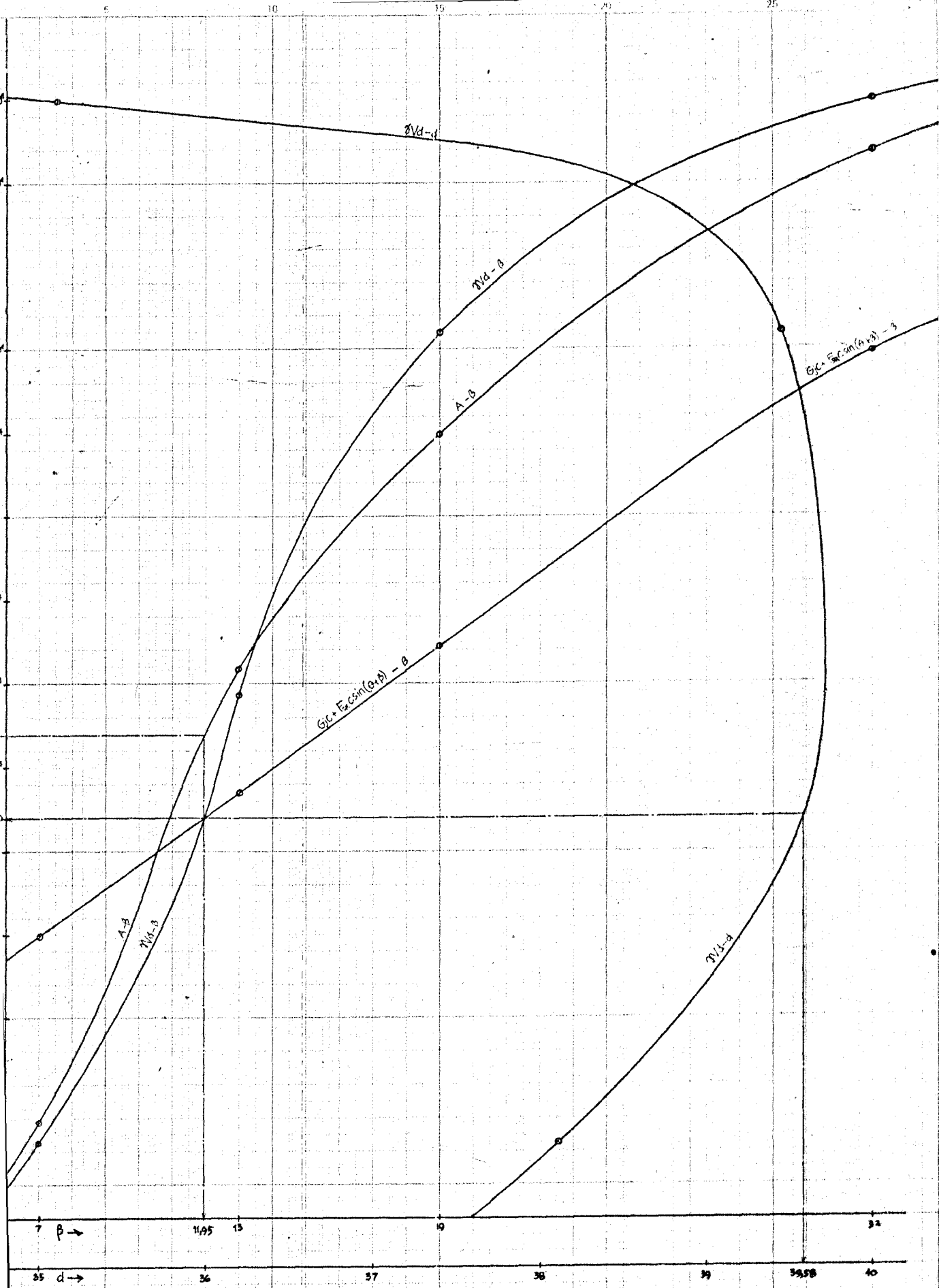
$$3. A_{SRH} = 163 \text{ m}^2.$$

$$4. d = 39,58 \text{ m.}$$

Kecepatan awal kwadrat (V_{SRO}^2) = 32,777 (m/dtk)².

Jarak lintasan peluncuran ($X_7 - X_0$) = 3,078 m.

$$V_{SRH}^2 =$$



GAMBAR 4.3.3

$$\frac{\left[32,777 + 2 \left(\frac{981 \cos 11,95}{1190} + 9,81 (\sin 14,95 - 0,1 \cos 14,95) \right) \right] (3,078)}{\left\{ 1 + \left[(0,7) (1,025) (163) / 1190 \right] \right\}}$$

$$V_{SRH}^2 = 36,458 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SRH}^2 = 6,038 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SRH} =$$

$$\frac{981 \cos 11,95}{1190} + 9,81 (\sin 14,95 - 0,1 \cos 14,95) - \frac{0,7 \cdot 1,025 \cdot 163 \cdot 36,458}{2 \cdot 1190}$$

$$a_{SRH} = 0,5980 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SRH} = 1190 \cdot 0,5980 = 711,533 \text{ kN.}$$

$$F_{SRH} \sin 14,95 = 183,559 \text{ kN.}$$

$$[G_j + F_{SRH} \sin 14,95] = 183,559 + (1190 \cdot 9,81) = 11857,459 \text{ kN.}$$

$$c = 104000 / 11857,459 = 8,771 \text{ m.}$$

$$\gamma V = 104000 / 39,58 = 2627,590 \text{ kN.}$$

Maka, gaya reaksi yang terjadi pada Tilt Beam :

$$R + \gamma V - G_j - F_{SRH} \sin 14,95 = 0$$

$$R = 11857,459 - 2627,590 = 9229,869 \text{ kN.}$$

Waktu tempuh yang diperlukan :

$$\frac{V_{SRH} - V_{SRO}}{a_{SRH}} = \frac{6,0380 - 5,7250}{0,5980} = 0,5234 \text{ detik.}$$

Gambar grafik fungsi momen, sudut rotasi dan lengan dapat dilihat dibalikny.

4.3.4. Perhitungan saat lintasan $X = -16,46 \text{ m}$ dari AP.

Perhitungan peluncuran Jacket langkah $X = -5,760 \text{ m}$ sampai $X = -16,460 \text{ m}$ dari AP.

Kecepatan awal kwadrat (V_{SRO}^2) = $36,458 \text{ (m/detik)}^2$ pada saat ($X = -5,760 \text{ m}$ $\beta = 14,95^\circ$) dan variasi sudut rotasi perhitungan yang diambil (β) : 12° ; 15° ; $24,5^\circ$ dan 33° .

4.3.4.a. Pada saat rotasi $b = 12^{\circ}$.

$$\beta = 12^{\circ} \quad (\beta + \theta) = 12 + 3 = 15^{\circ}$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPONEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-206	2	27,65	14,10	389,99
		Leg el-140	2	40,68	29,16	1186,36
		Leg el -80	2	34,14	45,63	1557,89
		Leg el -30	2	31,42	59,32	1863,91
		Brc el-206	2	10,05	14,10	141,74
		Brc el-140	2	16,76	29,16	488,72
		Brc el -80	2	13,29	45,63	606,42
		Brc el -30	2	5,98	59,32	354,73
02	Leg - row B	Leg el -30	2	15,21	67,62	1028,42
		Brc el -30	2	2,93	67,62	198,14
03	Brace row 1 dan 2	Brc el-206	2	1,89	19,08	36,07
		Brc el-140	2	3,60	19,08	68,68
		Brc el-140	2	4,59	36,09	165,72
		Launch trs	2	1,53	28,21	43,16
		Launch trs	2	1,88	31,86	59,75
		Launch trs	2	1,53	32,98	50,46
		Brc el -80	2	7,72	45,01	347,34
		Brc el -80	2	5,94	50,61	300,83
		Brc el -30	2	5,17	61,89	319,73
		Brc el -30	2	5,95	61,60	366,54
		04	Total tercelup horiz brc el-140	1	8,49	21,03
05	Total tercelup horiz brc el -80	1	11,69	39,62	463,12	
06	Total tercelup horiz brc el -30	1	17,79	55,17	981,23	
07	Total tercelup horiz brc el +12	1	33,75	67,49	2277,94	
08	Skirt Pile	2	31,99	61,11	1954,78	
09	Conductor	15	79,50	56,00	4452,51	
TOTAL				$\gamma V = 421,12$		$\gamma V d = 19882,73$

$$c = 19,21 \text{ m} \quad G_j c = 22856,49 \text{ tonm} = 224222,210 \text{ kNm.}$$

$$(\gamma V) = 4131,19 \text{ kN} \quad (\gamma V d) = 195049,580 \text{ kNm} \quad d = 47,21 \text{ m.}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	110,38
02	Elevation - 30	60,15
03	Elevation - 80	36,55

04	Elevation -140	18,33
	TOTAL LUAS	225,41

Kecepatan awal kwadrat (V_{SRO}^2) = 36,458 (m/dtk)².

Jarak lintasan ($X_7 - X_6$) = 16,460 - 5,760 m = 10,70 m

$$V_{SR1}^2 = \frac{36,458 + 2[(981 \cos 12 / 1190) + 9,81(\sin 15 - 0,1 \cos 15)](10,70)}{\{1 + [(0,7)(1,025)(225,41) / 1190]\}}$$

$$V_{SR1}^2 = 35,763 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SR1} = 5,980 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR1} = \frac{981 \cos 12}{1190} + 9,81(\sin 15 - 0,1 \cos 15) - \frac{0,7 \cdot 1,025 \cdot 225,41 \cdot 35,763}{2 \cdot 1190}$$

$$a_{SR1} = -0,032 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR1} = 1190 \cdot -0,032 = -38,634 \text{ kN.}$$

$$F_{SR1} \cdot c \sin 15 = -192,083 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR4} \sin 15] \cdot c = 224030,127 \text{ kNm} > \gamma V d = 195049,580 \text{ kNm.}$$

Jacket akan berotasi.

4.3.4.b. Pada saat rotasi $b = 15^\circ$.

$$\beta = 15^\circ \quad (\beta + \theta) = 15 + 3 = 18^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-206	2	29,25	13,99	409,17
		Leg el-140	2	40,68	28,80	1171,58
		Leg el -80	2	34,14	45,25	1544,84
		Leg el -30	2	31,42	58,42	1835,56
		Brc el-206	2	10,09	13,99	141,16
		Brc el-140	2	16,76	28,80	482,69
		Brc el -80	2	13,29	45,25	601,37
		Brc el -30	2	5,98	58,42	349,35
02	Leg - row B	Leg el -30	2	31,42	64,59	2029,44
		Brc el -30	2	5,98	64,59	386,25
03	Brace row 1	Launch trs	2	0,41	11,11	4,56
		Launch trs	2	0,62	12,75	7,91
		Brc el-206	2	2,31	19,54	45,14
		Brc el-140	2	5,17	25,51	131,85
		Brc el-140	2	5,66	35,79	202,58
		Launch trs	2	1,53	28,39	43,43
		Launch trs	2	1,97	31,88	62,81
		Launch trs	2	1,53	32,91	50,36

	Brc el -80	2	10,76	46,49	500,22
	Brc el -80	2	10,76	46,49	500,22
	Brc el -30	2	5,95	61,09	363,51
	Brc el -30	2	5,95	61,09	363,51
04	Total tercelup horiz brc el -140	1	9,26	20,98	194,19
05	Total tercelup horiz brc el -80	1	10,55	39,91	421,20
06	Total tercelup horiz brc el -30	1	22,10	55,13	1218,37
07	Total tercelup horiz brc el +12	1	33,75	67,06	2263,28
08	Skirt Pile	2	31,99	60,89	1947,80
09	Conductor	15	96,15	52,25	5023,85
	TOTAL		$\gamma V = 475,43$	$\gamma Vd = 22296,20$	

$$c = 19,70 \text{ m} \quad G_j c = 23744,24 \text{ tonm} = 229975,83 \text{ kNm.}$$

$$(\gamma V) = 4663,66 \text{ kN} \quad (\gamma Vd) = 218725,722 \text{ kNm} \quad d = 46,90 \text{ m.}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	110,38
02	Elevation - 30	66,53
03	Elevation - 80	39,24
04	Elevation -140	22,10
	TOTAL LUAS	238,25

$$\text{Kecepatan awal kwadrat } (V_{SR0}^2) = 36,458 \text{ (m/dtk)}^2.$$

$$\text{Jarak lintasan } (X_8 - X_7) = 16,460 - 5,760 \text{ m} = 10,70 \text{ m.}$$

$$V_{SR2}^2 = \frac{36,458 + 2[(981 \cos 15 / 1190) + 9,81(\sin 18 - 0,1 \cos 18)](10,70)}{\{1 + [(0,7)(1,025)(238,25) / 1190]\}}$$

$$V_{SR2}^2 = 38,787 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SR2} = 6,228 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR2} = \frac{981 \cos 15}{1190} + 9,81(\sin 18 - 0,1 \cos 18) - \frac{0,7 \times 1,025 \times 238,25 \times 38,787}{2 \times 1190}$$

$$a_{SR2} = 0,109 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR2} = 1190 \times 0,109 = 129,528 \text{ kN.}$$

$$F_{SR2} c \sin 18 = 788,521 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR2} \sin 18] c = 230764,351 \text{ kNm} > \gamma Vd = 218725,722 \text{ kNm.}$$

Jacket akan berotasi.

4.3.4.c. Pada saat rotasi $b = 24,5^{\circ}$.

$$\beta = 24,5^{\circ} \quad (\beta + \theta) = 24,5 + 3 = 27,5^{\circ}$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-206	2	34,74	13,37	464,47
		Leg el-140	2	40,68	25,51	1037,75
		Leg el -80	2	34,14	42,37	1446,51
		Leg el -30	2	31,42	55,13	1732,18
		Brc el-206	2	12,18	13379	162,85
		Brc el-140	2	16,76	25,51	427,55
		Brc el -80	2	13,29	42,37	563,10
		Brc el -30	2	5,98	55,13	329,68
02	Leg - row B	Leg el -80	2	34,14	52,25	1783,82
		Leg el -30	2	31,42	63,36	1990,77
		Brc el -80	2	13,29	52,25	694,40
		Brc el -30	2	5,98	63,36	378,89
03	Brace row 1	Launch trs	2	1,03	10,70	11,02
		Launch trs	2	3,31	114,81	49,02
		Brc el-206	2	4,62	18,51	85,52
		Brc el-140	2	15,26	32,91	502,21
		Brc el-140	2	9,35	34,15	319,30
		Launch trs	2	1,53	27,56	42,17
		Launch trs	2	1,97	30,86	60,79
		Launch trs	2	1,53	31,27	47,84
		Brc el -80	2	10,76	46,90	504,64
		Brc el -80	2	10,76	46,90	504,64
		Brc el -30	2	5,95	58,83	350,04
		Brc el -30	2	5,95	58,83	350,04
04	Total	tercelup horiz brc el-140	1	14,21	21,80	309,78
05	Total	tercelup horiz brc el -80	1	23,60	40,73	961,23
06	Total	tercelup horiz brc el -30	1	22,10	53,48	1181,91
07	Total	tercelup horiz brc el +12	1	33,75	64,18	2166,08
08		Skirt Pile	2	31,99	58,42	1868,84
09		Conductor	15	132,69	46,08	6114,06
TOTAL				$\gamma V = 604,38$		$\gamma V d = 26441,10$

$$c = 20,81 \text{ m} \quad G_c = 24763,90 \text{ tonm} = 242933,859 \text{ kNm}$$

$$(\gamma V) = 5928,85 \text{ kN} \quad (\gamma V d) = 259387,191 \text{ kNm} \quad d = 43,75 \text{ m}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	110,38
02	Elevation - 30	66,53
03	Elevation - 80	79,30
04	Elevation -140	35,22
TOTAL LUAS		291,43

Kecepatan awal kwadrat (V_{SR0}^2) = 36,458 (m/dtk)².

Jarak lintasan ($X_0 - X_7$) = 16,460 - 5,760 m = 10,70 m.

$$V_{SR3}^2 = \frac{36,458 + 2 \left[\frac{981 \cos 24,5}{1190} + 9,81 (\sin 27,5 - 0,1 \cos 27,5) \right] (10,70)}{\left\{ 1 + \left[(0,7) (1,025) (291,43) / 1190 \right] \right\}}$$

$$V_{SR3}^2 = 45,423 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SR3} = 6,740 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR3} = \frac{981 \cos 24,5}{1190} + 9,81 (\sin 27,5 - 0,1 \cos 27,5) - \frac{0,7 \times 1,025 \times 291,43 \times 10,7}{2 \times 1190}$$

$$a_{SR3} = 0,419 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR3} = 1190 \times 0,419 = 498,552 \text{ kN.}$$

$$F_{SR3} c \sin 27,5 = 4790,581 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR3} \sin 27,5] c = 247724,44 \text{ kNm} < \gamma V d = 259387,191 \text{ kNm.}$$

Jacket berhenti berotasi.

4.3.4.b. Pada saat rotasi $\beta = 33^\circ$.

$$\beta = 33^\circ \quad (\beta + \theta) = 33 + 3 = 36^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPONEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-206	2	38,39	10,82	415,41
		Leg el-140	2	40,68	24,68	1004,16
		Leg el -80	2	34,14	37,64	1285,15
		Leg el -30	2	31,42	48,92	1536,94
		Brc el-206	2	13,29	10,82	143,82
		Brc el-140	2	16,76	24,68	413,64
		Brc el -80	2	13,29	37,64	500,28
		Brc el -30	2	5,98	48,92	292,52
02	Leg -	Leg el-140	2	26,05	41,47	1080,39

03	row B	Leg el -80	2	34,14	50,07	1709,32
		Leg el -30	2	31,42	59,24	1861,39
		Brc el-140	2	10,75	41,47	445,66
		Brc el -80	2	13,29	50,07	665,40
		Brc el -30	2	5,98	59,24	354,27
	Brace	Launch trs	2	2,11	10,08	21,26
	row 1	Launch trs	2	2,28	15,63	35,57
	dan 2	Launch trs	2	3,31	14,19	46,98
		Brc el-173	2	6,93	17,69	122,65
		Brc el-140	2	12,92	32,30	417,35
		Brc el-140	2	15,26	31,68	483,41
		Launch trs	2	1,53	25,30	38,71
		Launch trs	2	1,97	28,80	56,73
		Launch trs	2	1,53	28,80	44,06
		Brc el -80	4	21,52	43,65	939,35
	Brc el -30	2	11,90	53,69	638,89	
04	Total	tercelup				
	horiz	brc el-140	1	22,84	23,04	526,20
05	Total	tercelup				
	horiz	brc el -80	1	23,60	38,26	902,95
06	Total	tercelup				
	horiz	brc el -30	1	22,10	49,04	1083,77
07	Total	tercelup				
	horiz	brc el +12	1	33,75	58,01	1957,77
08		Skirt Pile	2	31,99	53,69	1717,54
09		Conductor	15	96,15	40,48	6409,64
TOTAL				$\gamma V = 689,45$		$\gamma Vd = 27151,18$

$$c = 20,82 \text{ m} \quad G_j c = 24775,80 \text{ tonm} = 243050,598 \text{ kNm.}$$

$$(\gamma V) = 6763,66 \text{ kN} \quad (\gamma Vd) = 266353,080 \text{ kNm} \quad d = 39,38 \text{ m.}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	110,38
02	Elevation - 30	66,53
03	Elevation - 80	79,30
04	Elevation -140	57,37
TOTAL LUAS		313,58

$$\text{Kecepatan awal kwadrat } (V_{SR0}^2) = 36,458 \text{ (m/dtk)}^2.$$

$$\text{Jarak lintasan } (X_8 - X_7) = 16,460 - 5,760 \text{ m} = 10,70 \text{ m.}$$

$$V_{SR4}^2 = \frac{36,458 + 2[(981 \cos 33 / 1190) + 9,81(\sin 36 - 0,1 \cos 36)](10,70)}{\{1 + [(0,7)(1,025)(313,58) / 1190]\}}$$

$$V_{SR4}^2 = 52,154 \text{ (m/dtk)}^2$$

$$V_{SR4} = 7,222 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR4} = \frac{981 \cos 33}{1190} + 9,81 (\sin 36 - 0,1 \cos 36) - \frac{0,7 \times 1,025 \times 313,58 \times 52,154}{2 \times 1190}$$

$$a_{SR4} = 0,733 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR4} = 1190 \times 0,733 = 872,844 \text{ kN.}$$

$$F_{SR4} c \sin 36 = 10681,591 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR4} \sin 36] c = 253732,189 \text{ kNm} < \gamma Vd = 266353,08 \text{ kNm.}$$

Jacket berhenti berotasi.

4.3.4.e Hasil.

Dari hasil penggambaran keempat fungsi momen dalam kesetimbangan didapatkan hasil sebagai berikut :

$$1. (\gamma Vd) = [G_j + F_{SRH} \sin(\beta + \theta)] c = 236714,286 \text{ kNm.}$$

$$2. \beta = 17,756^\circ \quad (\beta + \theta) = 20,756^\circ.$$

$$3. A_{SRH} = 254,109 \text{ m}^2.$$

$$4. d = 46,25 \text{ m.}$$

$$\text{Kecepatan awal kwadrat } (V_{SRO}^2) = 36,458 \text{ (m/dtk)}^2.$$

$$\text{Jarak lintasan peluncuran } (X_7 - X_6) = 10,70 \text{ m.}$$

$$V_{SRH}^2 = \frac{36,458 + 2 \left[\frac{981 \cos 17,756}{1190} + 9,81 (\sin 20,756 - 0,1 \cos 20,756) \right] (10,70)}{\{ 1 + [(0,7) (1,025) (254,109) (10,70) / 1190] \}}$$

$$V_{SRH}^2 = 40,929 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SRH} = 6,398 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SRH} =$$

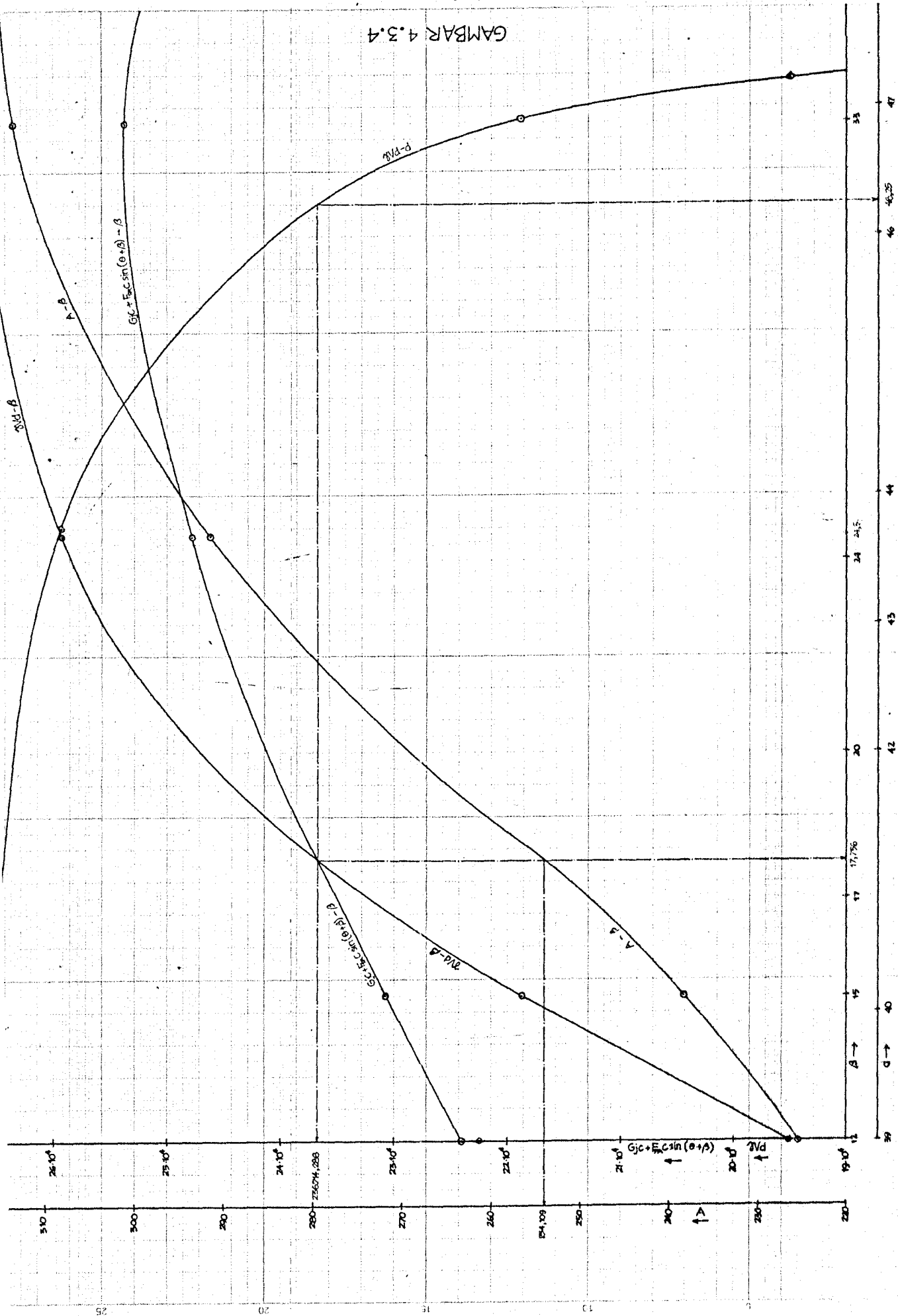
$$\frac{981 \cos 17,756}{1190} + 9,81 (\sin 20,756 - 0,1 \cos 20,756) - \frac{0,7 \times 1,025 \times 254,109 \times 40,929}{2 \times 1190}$$

$$a_{SRH} = 0,209 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SRH} = 1190 \times 0,209 = 248,616 \text{ kN.}$$

$$F_{SRH} \sin 20,756 = 88,107 \text{ kN.}$$

GAMBAR 4.3.4



$$[G_j + F_{SRH} \sin 20,756] = 88,107 + (1190 \cdot 9,81) = 11762,007 \text{ kN.}$$

$$c = 236714,286 / 11762,007 = 20,125 \text{ m.}$$

$$\gamma V = 236714,286 / 46,25 = 5118,147 \text{ kN.}$$

Maka, gaya reaksi yang terjadi pada Tilt Beam :

$$R + \gamma V - G_j - F_{SRH} \sin 20,756 = 0$$

$$R = 11762,007 - 5118,147 = 6643,860 \text{ kN.}$$

Waktu tempuh yang diperlukan :

$$\frac{V_{SRH} - V_{SRO}}{a_{SRH}} = \frac{6,3960 - 6,0380}{0,2090} = 1,7129 \text{ detik.}$$

Gambar grafik fungsi momen, sudut rotasi dan lengan dapat dilihat dibalikny.

4.3.5. Perhitungan saat lintasan $X = -26,74 \text{ m}$ dari AP.

Perhitungan peluncuran Jacket langkah $X = -16,46 \text{ m}$ sampai $X = -26,740 \text{ m}$ dari AP.

Kecepatan awal kwadrat (V_{SRO}^2) = $40,929 \text{ (m/detik)}^2$ pada saat ($X = -16,46 \text{ m}$ $\beta = 17,756^\circ$) dan variasi sudut rotasi perhitungan yang diambil (β) : 20° ; 24° ; 26° dan 34° .

4.3.5.a. Pada saat rotasi $\beta = 20^\circ$.

$$\beta = 20^\circ \quad (\beta + \theta) = 20 + 3 = 23^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-241	2	11,88	7,61	90,42
01		Leg el-206	2	45,71	19,54	893,25
		Leg el-140	2	40,68	37,60	1529,67
		Leg el -80	2	34,14	52,87	1804,83
		Leg el -30	2	31,42	66,24	2081,14
		Brc el-241	2	6,36	7,61	48,40
		Brc el-206	2	14,77	19,54	288,61
		Brc el-140	2	16,76	37,60	630,18
		Brc el -80	2	13,29	52,87	702,64
		Brc el -30	2	5,98	66,24	396,12

02	Leg -	Leg el -80	2	34,14	61,51	2099,78
	row B	Leg el -30	2	31,42	73,23	2300,89
		Brc el -80	2	13,29	61,51	817,47
		Brc el -30	2	5,98	73,23	437,92
03	Brace	Brc el-241	2	1,15	9,26	10,68
	row 1	Brc el-206	2	3,32	13,78	45,79
	row 2	Brc el-206	2	6,50	27,52	178,90
		Launch trs	2	2,38	24,36	57,93
		Launch trs	2	2,90	19,42	56,23
		Launch trs	2	3,31	23,86	78,98
		Brc el-140	2	15,38	42,17	648,75
		Brc el-140	2	9,60	43,65	419,04
		Launch trs	2	1,53	37,03	56,65
		Launch trs	2	1,97	40,32	79,43
		Launch trs	2	1,53	41,35	63,26
		Brc el -80	2	10,76	56,98	613,10
		Brc el -80	2	10,76	56,98	613,10
		Brc el -30	2	5,95	69,53	413,69
		Brc el -30	2	5,95	69,53	413,69
04	Total	tercelup				
	horiz	brc el-206	1	7,76	10,86	84,24
05	Total	tercelup				
	horiz	brc el-140	1	15,27	31,80	485,70
06	Total	tercelup				
	horiz	brc el -80	1	23,60	50,40	1189,37
07	Total	tercelup				
	horiz	brc el -30	1	22,10	63,77	1409,27
08	Total	tercelup				
	horiz	brc el +12	1	33,75	75,29	2540,94
09		Skirt Pile	2	31,99	69,12	2211,02
10		Conductor	15	144,87	54,72	7926,87
TOTAL				$\gamma V = 668,15$	$\gamma Vd = 33717,95$	

$$c = 29,54 \text{ m} \quad G_j c = 35151,26 \text{ tonm} = 344833,861 \text{ kNm.}$$

$$(\gamma V) = 6554,55 \text{ kN} \quad (\gamma Vd) = 330773,089 \text{ kNm} \quad d = 50,46 \text{ m.}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	110,38
02	Elevation - 30	66,53
03	Elevation - 80	79,30
04	Elevation -140	51,02
05	Elevation -206	17,03
TOTAL LUAS		324,46

$$\text{Kecepatan awal kwadrat } (V_{SRO}^2) = 40,929 \text{ (m/dtk)}^2.$$

$$\text{Jarak lintasan } (X_8 - X_7) = 26,740 - 16,460 \text{ m} = 10,28 \text{ m}$$

$$V_{SR1}^2 = \frac{40,929 + 2[(981 \cos 20 / 1190) + 9,81(\sin 23 - 0,1 \cos 23)](10,28)}{(1 + [(0,7)(1,025)(324,46) / 1190])}$$

$$V_{SR1}^2 = 38,889 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SR1} = 6,236 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR1} = \frac{981 \cos 20}{1190} + 9,81(\sin 23 - 0,1 \cos 23) - \frac{0,7 \times 1,025 \times 324,46 \times 38,889}{2 \times 1190}$$

$$a_{SR1} = -0,099 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR1} = 1190 - 0,032 = -118,064 \text{ kN.}$$

$$F_{SR1} c \sin 23 = -1362,721 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR1} \sin 23] c = 343471,140 \text{ kNm} > \gamma V d = 330773,089 \text{ kNm.}$$

Jacket akan berotasi.

4.3.5.b. Pada saat rotasi $\beta = 24^\circ$.

$$\beta = 24^\circ \quad (\beta + \theta) = 24 + 3 = 27^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPONEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-241	2	11,43	8,02	91,64
		Leg el-206	2	45,71	20,24	915,10
		Leg el-140	2	40,68	36,49	1484,48
		Leg el -80	2	34,14	51,43	1755,67
		Leg el -30	2	31,42	64,30	2020,39
		Brc el-241	2	3,76	8,02	30,12
		Brc el-206	2	14,77	20,24	298,94
		Brc el-140	2	16,76	36,49	611,60
		Brc el -80	2	13,29	51,43	683,45
02	Leg - row B	Brc el -30	2	5,98	64,30	384,53
		Leg el-110	2	14,17	52,66	746,13
		Leg el -80	2	34,14	60,89	2078,78
		Leg el -30	2	31,42	72,12	2265,99
		Brc el-110	2	5,34	52,66	281,44
03	Brace row 1 dan 2	Brc el -80	2	13,29	60,89	809,23
		Brc el -30	2	5,98	72,12	431,27
		Brc el-241	2	1,35	9,79	13,18
		Brc el-206	2	4,91	14,93	73,34
		Brc el-206	2	7,51	27,28	204,87
		Launch trs	2	3,31	19,34	64,00
		Launch trs	2	4,14	23,45	97,08
		Launch trs	2	3,31	23,86	78,98
Brc el-140	2	11,45	42,99	492,09		
Brc el-140	2	15,25	42,00	640,99		

	Launch trs	2	1,53	36,62	56,02
	Launch trs	2	1,97	39,91	78,62
	Launch trs	2	1,53	40,32	61,69
	Brc el -80	4	21,52	55,83	1201,41
	Brc el -30	4	11,90	67,72	805,84
04	Total tercelup				
	horiz brc el-206	1	8,30	11,19	92,91
05	Total tercelup				
	horiz brc el-140	1	21,57	32,09	692,11
06	Total tercelup				
	horiz brc el -80	1	23,60	49,78	1174,81
07	Total tercelup				
	horiz brc el -30	1	22,10	62,33	1377,45
08	Total tercelup				
	horiz brc el +12	1	33,75	73,02	2464,57
09	Skirt Pile	2	31,99	67,72	2166,27
10	Conductor	15	156,41	52,33	8184,99
	TOTAL		$\gamma V = 709,69$		$\gamma Vd = 34909,98$

$$c = 29,83 \text{ m} \quad G_c = 35493,96 \text{ tonm} = 348195,748 \text{ kNm.}$$

$$(\gamma V) = 6962,059 \text{ kN} \quad (\gamma Vd) = 342466,904 \text{ kNm} \quad d = 49,19 \text{ m.}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	110,38
02	Elevation - 30	66,53
03	Elevation - 80	79,30
04	Elevation -140	58,43
05	Elevation -206	19,90
	TOTAL LUAS	334,54

$$\text{Kecepatan awal kwadrat } (V_{SR0}^2) = 40,929 \text{ (m/dtk)}^2.$$

$$\text{Jarak lintasan } (X_8 - X_7) = 26,740 - 16,460 \text{ m} = 10,28 \text{ m.}$$

$$V_{SR2}^2 = \frac{40,929 + 2[(981 \cos 24 / 1190) + 9,81(\sin 27 - 0,1 \cos 27)](10,28)}{\{1 + [(0,7)(1,025)(334,54) / 1190]\}}$$

$$V_{SR2}^2 = 42,299 \text{ (m/dtk)}^2$$

$$V_{SR2} = 6,504 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR2} = \frac{981 \cos 24}{1190} + 9,81(\sin 27 - 0,1 \cos 27) - \frac{0,7 \times 1,025 \times 334,54 \times 42,299}{2 \times 1190}$$

$$a_{SR2} = 0,067 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR2} = 1190 \times 0,067 = 79,309 \text{ kN.}$$

$$F_{SR2} c \sin 27 = 1074,050 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SRZ} \sin 27] c = 349269,798 \text{ kNm} > \gamma V d = 342466,904 \text{ kNm.}$$

Jacket akan berotasi.

4.3.5.c. Pada saat rotasi $b = 26^\circ$.

$$\beta = 26^\circ \quad (\beta + \theta) = 26 + 3 = 29^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-241	2	14,63	6,99	102,29
		Leg el-206	2	45,71	18,92	865,04
		Leg el-140	2	40,68	36,20	1472,76
		Leg el -80	2	34,14	51,01	1741,63
		Leg el -30	2	31,42	63,77	2003,58
		Brc el-241	2	5,20	6,99	36,35
		Brc el-206	2	14,77	18,92	279,45
		Brc el-140	2	16,76	36,20	606,71
		Brc el -80	2	13,29	51,01	677,98
		Brc el -30	2	5,98	63,77	381,33
02	Leg - row B	Leg el-110	2	18,74	51,55	966,02
		Leg el -80	2	34,14	60,89	2078,71
		Leg el -30	2	31,42	71,79	2255,65
		Brc el-110	2	7,66	51,55	394,63
		Brc el -80	2	13,29	60,89	809,20
		Brc el -30	2	5,98	71,79	429,31
03	Brace row 1 dan 2	Brc el-241	2	2,31	9,26	21,36
		Brc el-206	2	6,64	15,84	105,24
		Brc el-206	2	8,09	26,91	217,64
		Launch trs	2	3,31	19,05	63,05
		Launch trs	2	4,14	23,04	95,38
		Launch trs	2	3,31	23,45	77,62
		Brc el-140	2	12,06	42,54	513,08
		Brc el-140	2	15,26	41,55	634,08
		Launch trs	2	1,53	35,79	54,76
		Launch trs	2	1,97	39,29	77,40
		Launch trs	2	1,53	40,11	61,37
		Brc el -80	4	21,52	55,62	1196,98
Brc el -30	4	11,90	67,14	798,98		
04	Total horiz	tercelup brc el-206	1	9,73	9,26	90,06
05	Total horiz	tercelup brc el-140	1	17,07	32,30	551,38
06	Total horiz	tercelup brc el -80	1	23,60	49,37	1174,81
07	Total horiz	tercelup brc el -30	1	22,10	62,12	1377,45
08	Total horiz	tercelup				

09	horiz brc el +12	1	33,75	72,82	2464,57
	Skirt Pile	2	31,99	67,14	2166,27
10	Conductor	15	162,82	51,22	8184,99
TOTAL			$\gamma V = 728,44$		$\gamma Vd = 35139,95$

$$c = 29,70 \text{ m} \quad G_j c = 35347,09 \text{ tonm} = 346754,953 \text{ kNm.}$$

$$(\gamma V) = 7145,996 \text{ kN} \quad (\gamma Vd) = 344722,91 \text{ kNm} \quad d = 48,24 \text{ m.}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	110,38
02	Elevation - 30	66,53
03	Elevation - 80	79,30
04	Elevation -140	70,88
05	Elevation -206	20,46
TOTAL LUAS		347,55

$$\text{Kecepatan awal kwadrat } (V_{SR0}^2) = 40,929 \text{ (m/dtk)}^2.$$

$$\text{Jarak lintasan } (X_0 - X_7) = 26,740 - 16,460 \text{ m} = 10,28 \text{ m.}$$

$$V_{SR3}^2 = \frac{40,929 + 2[(981 \cos 26 / 1190) + 9,81(\sin 29 - 0,1 \cos 29)](10,28)}{\{1 + [(0,7)(1,025)(347,55) / 1190]\}}$$

$$V_{SR3}^2 = 43,214 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SR3} = 6,574 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR3} = \frac{981 \cos 26}{1190} + 9,81(\sin 29 - 0,1 \cos 29) - \frac{0,7 \times 1,025 \times 347,55 \times 43,214}{2 \times 1190}$$

$$a_{SR3} = 0,111 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR3} = 1190 \times 0,111 = 132,259 \text{ kN.}$$

$$F_{SR3} c \sin 29 = 1904,380 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR3} \sin 29] c = 348659,333 \text{ kNm} > \gamma Vd = 344722,910 \text{ kNm.}$$

Jacket akan berotasi.

4.3.5.d. Pada saat rotasi $b = 34^\circ$.

$$\beta = 34^\circ \quad (\beta + \theta) = 34 + 3 = 37^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-241	2	16,45	6,38	104,92
		Leg el-206	2	45,71	17,48	799,16
		Leg el-140	2	40,68	32,91	1338,88
		Leg el -80	2	34,14	46,49	1587,13
		Leg el -30	2	31,42	58,01	1822,61
		Brc el-241	2	6,36	6,38	40,55
		Brc el-206	2	14,77	17,48	258,16
		Brc el-140	2	16,76	32,91	551,57
		Brc el -80	2	13,29	46,49	617,85
		Brc el -30	2	5,98	58,01	346,90
02	Leg - row B	Leg el-140	2	40,68	47,02	1912,92
		Leg el -80	2	34,14	58,42	1994,44
		Leg el -30	2	31,42	67,88	2132,85
		Brc el-110	2	16,76	47,02	788,06
		Brc el -80	2	13,29	58,42	776,40
		Brc el -30	2	5,98	67,88	405,92
03	Brace row 1 dan 2	Brc el-241	2	3,27	9,05	29,59
		Brc el-206	2	19,50	24,27	473,32
		Brc el-206	2	11,27	25,92	292,03
		Launch trs	2	3,31	18,18	60,19
		Launch trs	2	4,14	22,22	91,90
		Launch trs	2	3,31	22,22	73,52
		Brc el-140	2	15,26	40,73	621,53
		Brc el-140	2	15,26	40,73	621,53
		Launch trs	2	1,53	33,32	50,99
		Launch trs	2	1,97	36,82	72,54
04	Total tercelup horiz	brc el-206	1	13,28	11,73	155,81
		brc el-140	1	39,94	33,32	1330,95
05	Total tercelup horiz	brc el -80	1	23,60	46,90	1106,84
06	Total tercelup horiz	brc el -30	1	22,10	58,01	1281,98
07	Total tercelup horiz	brc el +12	1	33,75	67,47	2277,13
08	Skirt Pile		2	31,99	62,53	2000,45
09	Conductor		15	184,23	46,08	8488,80
10	TOTAL			$\gamma V = 830,49$		$\gamma Vd = 36430,28$

$$c = 28,92 \text{ m}$$

$$G_j c = 34416,90 \text{ tonm} = 337629,789 \text{ kNm.}$$

$$(\gamma V) = 8147,107 \text{ kN}$$

$$(\gamma Vd) = 357381,047 \text{ kNm} \quad d = 43,87 \text{ m.}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	110,38
02	Elevation - 30	66,53
03	Elevation - 80	79,30
04	Elevation -140	102,04
05	Elevation -206	27,27
TOTAL LUAS		385,52

$$\text{Kecepatan awal kwadrat } (V_{SRO}^2) = 40,929 \text{ (m/dtk)}^2.$$

$$\text{Jarak lintasan } (X_0 - X_7) = 26,740 - 16,460 \text{ m} = 10,28 \text{ m.}$$

$$V_{SR4}^2 = \frac{40,929 + 2[(981 \cos 34 / 1190) + 9,81(\sin 37 - 0,1 \cos 37)](10,28)}{\{1 + [(0,7)(1,025)(385,52) / 1190]\}}$$

$$V_{SR4}^2 = 47,279 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SR4} = 6,876 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR4} = \frac{981 \cos 34}{1190} + 9,81(\sin 37 - 0,1 \cos 37) - \frac{0,7 \times 1,025 \times 385,52 \times 47,279}{2 \times 1190}$$

$$a_{SR4} = 0,309 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR4} = 1190 \times 0,309 = 367,552 \text{ kN.}$$

$$F_{SR4} \cdot c \sin 37 = 6397,050 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR4} \sin 37] \cdot c = 344026,839 \text{ kNm} < \gamma V d = 357381,047 \text{ kNm.}$$

Jacket berhenti berotasi.

4.3.5.e Hasil.

Dari hasil penggambaran keempat fungsi momen dalam kesetimbangan didapatkan hasil sebagai berikut :

$$1. (\gamma V d) = [G_j + F_{SRH} \sin(\beta + \theta)] \cdot c = 347266,67 \text{ kNm.}$$

$$2. \beta = 28,44^\circ \quad (\beta + \theta) = 31,44^\circ.$$

$$3. A_{SRH} = 367,125 \text{ m}^2.$$

$$4. d = 46,956 \text{ m.}$$

$$\text{Kecepatan awal kwadrat } (V_{SRO}^2) = 40,929 \text{ (m/dtk)}^2.$$

$$\text{Jarak lintasan peluncuran } (X_0 - X_7) = 10,28 \text{ m.}$$

$$V_{SRH}^2 = \frac{40,929 + 2 \left(\frac{981 \cos 28,440}{1190} + 9,81 (\sin 31,440 - 0,1 \cos 31,440) \right)}{\left(1 + \left[(0,7) (1,025) (367,125) (10,28) / 1190 \right] \right)} (10,28)$$

$$V_{SRH}^2 = 43,910 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SRH} = 6,626 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SRH} = \frac{981 \cos 28,440}{1190} + 9,81 (\sin 31,440 - 0,1 \cos 31,440) - \frac{0,7 \times 1,025 \times 367,125 \times 43,910}{2 \times 1190}$$

$$a_{SRH} = 0,145 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SRH} = 1190 \cdot 0,145 = 172,556 \text{ kN.}$$

$$F_{SRH} \sin 31,440 = 90,006 \text{ kN.}$$

$$[G_j + F_{SRH} \sin 31,440] = 90,006 + (1190 \cdot 9,81) = 11763,906 \text{ kN.}$$

$$c = 347266,670 / 11763,906 = 29,520 \text{ m.}$$

$$\gamma V = 347266,670 / 46,956 = 7395,576 \text{ kN.}$$

Maka, gaya reaksi yang terjadi pada Tilt Beam :

$$R + \gamma V - G_j - F_{SRH} \sin 31,440 = 0$$

$$R = 11763,906 - 7395,576 = 4368,330 \text{ kN.}$$

Waktu tempuh yang diperlukan :

$$\frac{V_{SRH} - V_{SRO}}{a_{SRH}} = \frac{6,6260 - 6,3960}{0,1450} = 1,5862 \text{ detik.}$$

Gambar grafik fungsi momen, sudut rotasi dan lengan dapat dilihat dibaliknya.

4.3.6. Perhitungan saat lintasan X = -38,40 m dari AP.

Perhitungan peluncuran Jacket langkah X = -26,74 m sampai X = -38,40 m dari AP.

Kecepatan awal kwadrat (V_{SRO}^2) = 43,910 (m/detik)² pada saat (X = -26,74 m $\beta = 28,440^\circ$) dan variasi sudut rotasi perhitungan

yang diambil (β) : $15,5^\circ$; $19,5^\circ$; 26° dan 34° .

4.3.6.a. Pada saat rotasi $b = 15,5^\circ$.

$$\beta = 15,5^\circ \quad (\beta + \theta) = 15,5 + 3 = 18,5^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-277	2	34,74	13,29	461,59
		Leg el-206	2	45,71	30,86	1410,61
		Leg el-140	2	40,68	49,25	2003,49
		Leg el -80	2	34,14	65,00	2219,10
		Leg el -30	2	31,42	78,58	2468,98
		Brc el-277	2	13,87	13,29	184,29
		Brc el-206	2	14,77	30,86	455,80
		Brc el-140	2	16,76	49,25	825,43
		Brc el -80	2	13,29	65,00	863,85
		Brc el -30	2	5,98	78,58	469,91
02	Leg - row B	Leg el -80	2	34,14	72,61	2478,91
		Leg el -30	2	31,42	84,75	2662,85
		Brc el -80	2	13,29	72,61	964,99
		Brc el -30	2	5,98	84,75	506,81
03	Brace row 1 dan 2	Launch trs	2	0,52	11,19	5,79
		Launch trs	2	1,24	13,16	16,33
		Brc el-241	2	4,04	20,16	81,41
		Brc el-206	2	7,08	26,33	186,36
		Brc el-206	2	7,08	38,26	298,43
		Launch trs	2	3,31	30,44	100,76
		Launch trs	2	4,14	33,94	140,51
		Launch trs	2	3,31	35,05	116,02
		Brc el-140	2	10,34	54,80	566,54
		Brc el-140	2	15,26	53,28	813,05
		Launch trs	2	1,53	48,55	74,28
		Launch trs	2	1,97	51,63	101,71
		Launch trs	2	1,53	52,87	80,89
Brc el -80	4	21,52	68,70	1478,42		
Brc el -30	4	11,90	81,09	964,97		
04	Total tercelup horiz	brc el-206	1	12,12	22,22	269,26
05	Total tercelup horiz	brc el-140	1	20,48	43,20	884,59
06	Total tercelup horiz	brc el -80	1	23,60	61,71	1456,36
07	Total tercelup horiz	brc el -30	1	22,10	75,70	1672,97
08	Total tercelup horiz	brc el +12	1	33,75	87,30	2946,38
09	Skirt	File	2	31,99	81,09	2594,07
10	Conductor		15	155,13	65,00	10083,56

TOTAL	$\gamma V = 730,85$	$\gamma Vd = 42909,25$
-------	---------------------	------------------------

$$c = 40,32 \text{ m} \quad G_j c = 47980,80 \text{ tonm} = 470691,648 \text{ kNm.}$$

$$(\gamma V) = 7169,639 \text{ kN} \quad (\gamma Vd) = 420939,743 \text{ kNm} \quad d = 58,71 \text{ m.}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	110,38
02	Elevation - 30	66,53
03	Elevation - 80	79,30
04	Elevation -140	55,53
05	Elevation -206	26,65
TOTAL LUAS		338,39

$$\text{Kecepatan awal kwadrat } (V_{SR0}^2) = 43,910 \text{ (m/dtk)}^2.$$

$$\text{Jarak lintasan } (X_p - X_b) = 38,400 - 26,740 \text{ m} = 11,66 \text{ m.}$$

$$V_{SR1}^2 = \frac{43,91 + 2 \left[\frac{981 \cos 15,5}{1190} + 9,81 (\sin 18,5 - 0,1 \cos 18,5) \right] (11,66)}{\left\{ 1 + \left[(0,7) (1,025) (338,39) (11,66) / 1190 \right] \right\}}$$

$$V_{SR1}^2 = 33,540 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SR1} = 5,791 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR1} = \frac{981 \cos 15,5}{1190} + 9,81 (\sin 18,5 - 0,1 \cos 18,5) - \frac{0,7 \times 1,025 \times 338,39 \times 33,540}{2 \times 1190}$$

$$a_{SR1} = -0,445 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR1} = 1190 \times (-0,445) = -529,191 \text{ kN.}$$

$$F_{SR1} c \sin 18,5 = -6770,320 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR1} \sin 18,5] c = 463921,328 \text{ kNm} > \gamma Vd = 420939,743 \text{ kNm.}$$

Jacket akan berotasi.

4.3.6.b. Pada saat rotasi $b = 19,5^\circ$.

$$\beta = 19,5^\circ \quad (\beta + \theta) = 19,5 + 3 = 22,5^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-277	2	36,56	13,16	481,38
		Leg el-206	2	45,71	30,20	1380,44

		Leg el-140	2	40,68	40,68	1957,93
		Leg el -80	2	34,14	63,56	2169,94
		Leg el -30	2	31,42	76,73	2410,86
		Brc el-277	2	14,73	13,16	193,89
		Brc el-206	2	14,77	30,20	446,05
		Brc el-140	2	16,76	48,13	806,66
		Brc el -80	2	13,29	63,56	844,71
		Brc el -30	2	5,98	76,73	458,85
02	Leg - row B	Leg el-110	2	18,74	62,20	1165,63
		Leg el -80	2	34,14	72,20	2464,91
		Leg el -30	2	31,42	83,72	2630,48
		Brc el-110	2	7,66	62,20	476,45
		Brc el -80	2	13,29	72,20	959,54
		Brc el -30	2	5,98	83,72	500,65
03	Brace row 1 dan 2	Launch trs	2	0,93	11,11	10,33
		Launch trs	2	2,07	14,11	29,21
		Brc el-241	2	5,19	19,75	102,50
		Brc el-206	2	10,69	29,46	314,93
		Brc el-206	2	9,53	37,85	360,83
		Launch trs	2	3,31	30,03	99,40
		Launch trs	2	4,14	33,74	139,68
		Launch trs	2	3,31	34,56	114,39
		Brc el-140	2	15,26	52,82	806,03
		Brc el-140	2	12,55	53,89	676,32
		Launch trs	2	1,53	47,72	73,01
		Launch trs	2	1,97	51,01	100,49
		Launch trs	2	1,53	51,84	79,32
		Brc el -80	4	21,52	67,68	1456,47
		Brc el -30	4	11,90	79,81	949,74
04	Total	tercelup horiz brc el-206	1	14,62	22,83	333,77
05	Total	tercelup horiz brc el-140	1	26,19	43,61	1142,05
06	Total	tercelup horiz brc el -80	1	23,60	60,97	1438,89
07	Total	tercelup horiz brc el -30	1	22,10	74,46	1645,57
08	Total	tercelup horiz brc el +12	1	33,75	85,57	2887,99
09	Skirt	File	2	31,99	79,81	2553,12
10	Conductor		15	174,36	61,30	10688,00
TOTAL				$\gamma V = 797,31$		$\gamma Vd = 45350,41$

$$c = 40,11 \text{ m} \quad G_j c = 47730,90 \text{ ton m} = 468240,129 \text{ kNm.}$$

$$(\gamma V) = 7821,611 \text{ kN} \quad (\gamma Vd) = 444887,552 \text{ kNm} \quad d = 56,88 \text{ m.}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	110,38

02	Elevation - 30	66,53
03	Elevation - 80	79,30
04	Elevation -140	74,01
05	Elevation -206	31,55
TOTAL LUAS		361,77

Kecepatan awal kwadrat (V_{SRO}^2) = 43,910 (m/dtk)².

Jarak lintasan ($X_p - X_b$) = 38,400 - 26,740 m = 11,66 m.

$$V_{SR2}^2 = \frac{43,91 + 2 \left[\frac{981 \cos 19,5}{1190} + 9,81 (\sin 22,5 - 0,1 \cos 22,5) \right] (11,66)}{(1 + [(0,7) (1,025) (361,77) (11,66) / 1190])}$$

$$V_{SR2}^2 = 36,249 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SR2} = 6,021 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR2} = \frac{981 \cos 19,5}{1190} + 9,81 (\sin 22,5 - 0,1 \cos 22,5) - \frac{0,7 \times 1,025 \times 361,77 \times 36,249}{2 \times 1190}$$

$$a_{SR2} = -0,329 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR2} = 1190 \times (-0,329) = -390,945 \text{ kN.}$$

$$F_{SR2} \cdot c \sin 22,5 = -6000,778 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR2} \sin 22,5] c = 462239,351 \text{ kNm} > \gamma V d = 444887,522 \text{ kNm.}$$

Jacket akan berotasi.

4.3.6.c. Pada saat rotasi $\beta = 26^\circ$.

$$\beta = 26^\circ \quad (\beta + \theta) = 26 + 3 = 29^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-277	2	39,31	10,29	404,28
		Leg el-206	2	45,71	28,80	1316,37
		Leg el-140	2	40,68	45,87	1866,06
		Leg el -80	2	34,14	60,48	2064,67
		Leg el -30	2	31,42	73,31	2303,47
		Brc el-277	2	15,60	10,29	160,52
		Brc el-206	2	14,77	28,80	425,38
		Brc el-140	2	16,76	45,87	768,78
		Brc el -80	2	13,29	60,48	803,78
		Brc el -30	2	5,98	73,61	438,39
02	Leg - row B	Leg el-140	2	40,68	58,42	2376,51
		Leg el -80	2	34,14	70,76	2415,80
		Leg el -30	2	31,42	81,46	2559,42

		Brc el-140	2	16,76	58,42	979,12
		Brc el -80	2	13,29	70,76	940,40
		Brc el -30	2	5,98	81,46	487,13
03	Brace	Launch trs	2	1,65	10,90	18,04
	row 1	Launch trs	2	3,72	15,43	57,39
	dan 2	Brc el-241	2	7,31	19,50	142,50
		Brc el-206	2	20,80	35,46	737,63
		Brc el-206	2	12,42	36,70	455,86
		Launch trs	2	3,31	29,00	96,00
		Launch trs	2	4,14	32,91	136,26
		Launch trs	2	3,31	33,41	110,57
		Brc el-140	2	15,26	51,84	791,03
		Brc el-140	2	15,26	51,84	791,03
		Launch trs	2	1,53	45,67	67,87
		Launch trs	2	1,97	49,16	96,85
		Launch trs	2	1,53	49,78	76,16
		Brc el -80	4	21,52	65,41	1407,70
		Brc el -30	4	11,90	76,73	913,05
04	Total tercelup					
	horiz	brc el-206	1	20,88	23,24	485,35
05	Total tercelup					
	horiz	brc el-140	1	39,94	44,43	1774,60
06	Total tercelup					
	horiz	brc el -80	1	23,60	59,24	1398,12
07	Total tercelup					
	horiz	brc el -30	1	22,10	71,79	1586,56
08	Total tercelup					
	horiz	brc el +12	1	33,75	82,28	2776,98
09	Skirt Pile		2	31,99	76,73	2454,50
10	Conductor		15	196,79	53,48	10525,03
TOTAL				$\gamma V = 894,61$		$\gamma Vd = 47209,16$

$$c = 39,58 \text{ m}$$

$$G_c = 47096,81 \text{ ton m} = 462019,706 \text{ kNm}$$

$$(\gamma V) = 8776,124 \text{ kN} \quad (\gamma Vd) = 463121,860 \text{ kNm} \quad d = 52,77 \text{ m}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	110,38
02	Elevation - 30	66,53
03	Elevation - 80	79,30
04	Elevation -140	102,04
05	Elevation -206	42,36
TOTAL LUAS		400,61

$$\text{Kecepatan awal kwadrat } (V_{SRO}^2) = 43,910 \text{ (m/dtk)}^2$$

$$\text{Jarak lintasan } (X_a - X_b) = 38,400 - 26,740 \text{ m} = 11,66 \text{ m}$$

$$V_{SR3} = \frac{43,91 + 2 \left[\frac{981 \cos 26,0}{1190} + 9,81 (\sin 29,0 - 0,1 \cos 29,0) \right] (11,66)}{(1 + [(0,7)(1,025)(400,61)(11,66) / 1190])}$$

$$V_{SR3}^2 = 39,852 \text{ (m/dtk)}^2$$

$$V_{SR3} = 6,313 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR3} = \frac{981 \cos 26,0}{1190} + 9,81 (\sin 29,0 - 0,1 \cos 29,0) - \frac{0,7 \times 1,025 \times 400,61 \times 39,852}{2 \times 1190}$$

$$a_{SR3} = -0,174 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR3} = 1190 \times (-0,174) = -207,103 \text{ kN.}$$

$$F_{SR3} c \sin 29,0 = -3974,042 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR3} \sin 29,0] c = 458045,664 \text{ kNm} > \gamma V d = 463121,860 \text{ kNm.}$$

Jacket akan berhenti berotasi.

4.3.6.d. Pada saat rotasi $b = 34^\circ$.

$$\beta = 34^\circ \quad (\beta + \theta) = 34 + 3 = 37^\circ.$$

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPONEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg - row A	Leg el-277	2	43,42	10,58	458,26
		Leg el-206	2	45,71	27,17	1242,04
		Leg el-140	2	40,68	42,11	1712,89
		Leg el -80	2	34,14	55,17	1883,64
		Leg el -30	2	31,42	66,69	2095,26
		Brc el-277	2	17,48	10,58	184,94
		Brc el-206	2	14,77	27,17	401,33
		Brc el-140	2	16,76	42,11	705,70
		Brc el -80	2	13,29	55,17	733,26
		Brc el -30	2	5,98	66,69	398,78
02	Leg - row B	Leg el-206	2	22,86	46,67	1066,87
		Leg el-140	2	40,68	56,21	2286,66
		Leg el -80	2	34,14	67,20	2294,35
		Leg el -30	2	31,42	76,75	2411,35
		Brc el-206	2	7,39	46,67	344,89
		Brc el-140	2	16,76	56,21	942,10
		Brc el -80	2	13,29	67,20	893,14
03	Brace row 1 dan 2	Launch trs	2	2,61	10,54	27,50
		Launch trs	2	2,29	17,01	39,02
		Launch trs	2	3,86	14,93	57,62
		Brc el-277	2	10,28	18,67	191,86

	Brc el-206	2	16,46	35,26	580,35
	Brc el-206	2	20,80	34,85	724,81
	Launch trs	2	3,31	26,96	89,25
	Launch trs	2	4,14	31,53	130,53
	Launch trs	2	3,31	31,32	103,67
	Brc el-140	2	30,52	48,95	1493,99
	Launch trs	2	1,53	42,31	64,74
	Launch trs	2	1,97	45,63	89,90
	Launch trs	2	1,53	45,84	70,14
	Brc el -80	4	21,52	61,40	1321,25
	Brc el -30	4	11,90	71,35	849,10
04	Total tercelup horiz brc el-206	1	30,19	24,06	726,40
05	Total tercelup horiz brc el-140	1	39,94	42,31	1690,01
06	Total tercelup horiz brc el -80	1	23,60	55,59	1311,89
07	Total tercelup horiz brc el -30	1	22,10	66,79	1476,05
08	Total tercelup horiz brc el +12	1	33,75	76,33	2576,16
09	Skirt Pile	2	31,99	71,35	2282,57
10	Conductor	15	218,47	51,03	11147,76
TOTAL			$\gamma V = 972,14$	$\gamma Vd = 47558,97$	

$$c = 38,27 \text{ m} \quad G_c = 45540,21 \text{ ton m} = 446749,460 \text{ kNm.}$$

$$(\gamma V) = 9536,693 \text{ kN} \quad (\gamma Vd) = 466553,496 \text{ kNm} \quad d = 48,92 \text{ m.}$$

Perhitungan luas proyeksi drag :

NO	NAMA	TOTAL PENAMPANG
01	Elevation + 12	110,38
02	Elevation - 30	66,53
03	Elevation - 80	79,30
04	Elevation -140	102,04
05	Elevation -206	78,13
TOTAL LUAS		436,38

$$\text{Kecepatan awal kwadrat } (V_{SRO}^2) = 43,910 \text{ (m/dtk)}^2.$$

$$\text{Jarak lintasan } (X_p - X_0) = 38,400 - 26,740 \text{ m} = 11,66 \text{ m.}$$

$$V_{SR4} = \frac{43,91 + 2 \left(\frac{981 \cos 34,0}{1190} + 9,81 (\sin 37,0 - 0,1 \cos 37,0) \right) (11,66)}{\left\{ 1 + \left[(0,7) (1,025) (436,38) (11,66) / 1190 \right] \right\}}$$

$$V_{SR4}^2 = 44,066 \text{ (m/dtk)}^2$$

$$V_{SR4} = 6,638 \text{ m/dtk.}$$

$$a_{SR4} = \frac{981 \cos 34,0}{1190} + 9,81 (\sin 37,0 - 0,1 \cos 37,0) - \frac{0,7 \times 1,025 \times 436,38 \times 44,066}{2 \times 1190}$$

$$a_{SR4} = 0,007 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SR4} = 1190 \times (0,007) = 7,945 \text{ kN.}$$

$$F_{SR4} c \sin 37 = 182,983 \text{ kNm.}$$

$$[G_j + F_{SR4} \sin 37] c = 446932,443 \text{ kNm} > \gamma Vd = 466553,496 \text{ kNm.}$$

Jacket akan berhenti berotasi.

4.3.6.e Hasil.

Dari hasil penggambaran keempat fungsi momen dalam kesetimbangan didapatkan hasil sebagai berikut :

$$1. (\gamma Vd) = [G_j + F_{SRH} \sin(\beta + \theta)] c = 459854,545 \text{ kNm.}$$

$$2. \beta = 24,103^\circ \quad (\beta + \theta) = 27,103^\circ.$$

$$3. A_{SRH} = 389,20 \text{ m}^2.$$

$$4. d = 54,043 \text{ m.}$$

$$\text{Kecepatan awal kwadrat } (V_{SRO}^2) = 43,910 \text{ (m/dtk)}^2.$$

$$\text{Jarak lintasan peluncuran } (X_p - X_0) = 11,66 \text{ m.}$$

$$V_{SRH}^2 = \frac{\left(43,910 + 2 \left[\frac{981 \cos 24,103}{1190} + 9,81 (\sin 27,103 - 0,1 \cos 27,103) \right] \right) (11,66)}{\left\{ 1 + \left[(0,7) (1,025) (389,200) (11,66) / 1190 \right] \right\}}$$

$$V_{SRH}^2 = 38,895 \text{ (m/dtk)}^2 \quad V_{SRH} = 6,237 \text{ m/dtk.}$$

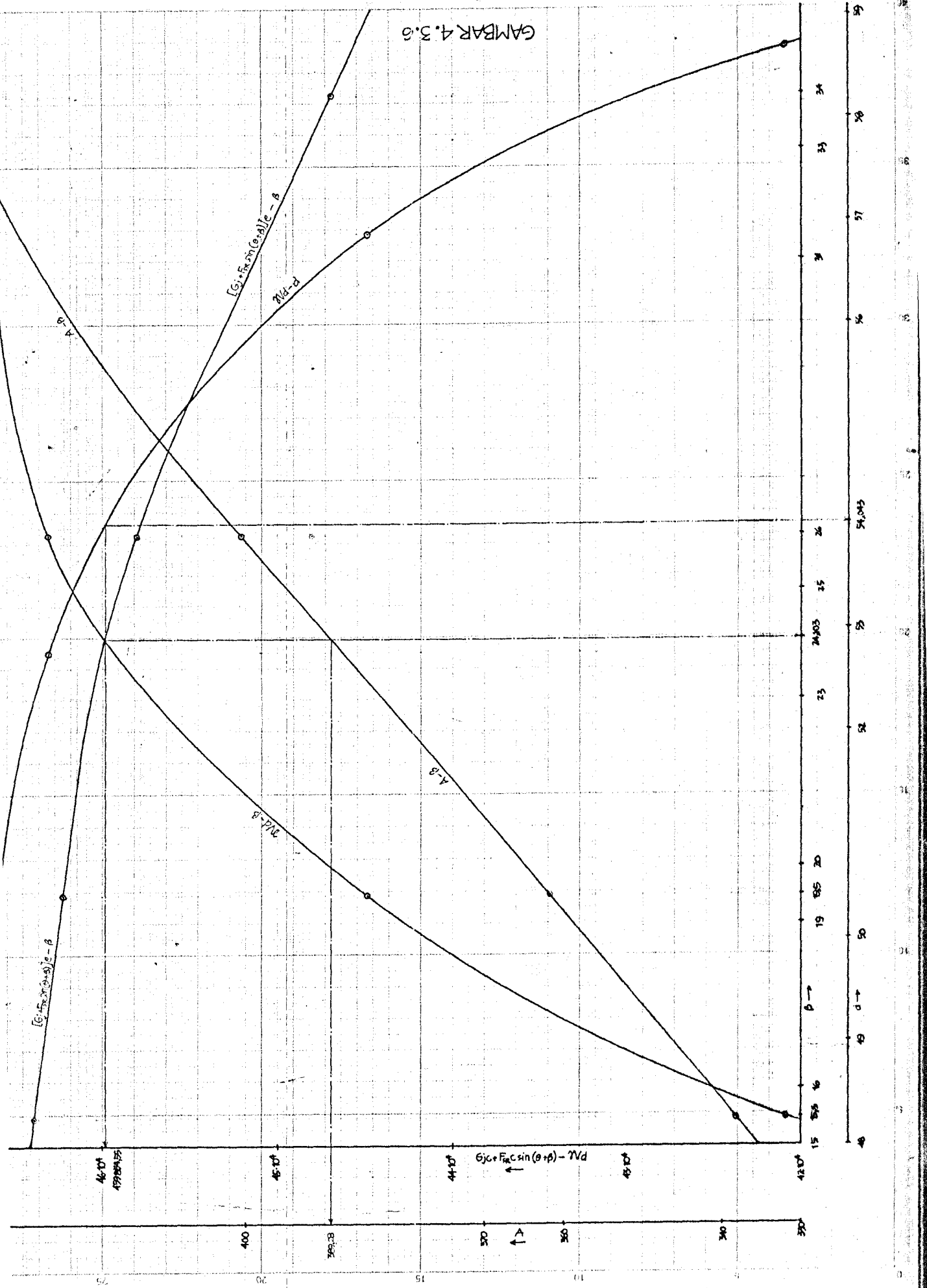
$$a_{SRH} =$$

$$\frac{981 \cos 24,103}{1190} + 9,81 (\sin 27,103 - 0,1 \cos 27,103) - \frac{0,7 \times 1,025 \times 389,200 \times 38,895}{2 \times 1190}$$

$$a_{SRH} = -0,215 \text{ m/dtk}^2.$$

$$F_{SRH} = 1190 (-0,215) = -255,919 \text{ kN.}$$

GAMBAR 4.3.6



$$F_{SRH} \sin 27,103 = -116,594 \text{ kN.}$$

$$[G_j + F_{SRH} \sin 27,103] = -116,594 + (1190 \times 9,81) = 11557,306 \text{ kN.}$$

$$c = 459854,545 / 11557,306 = 39,789 \text{ m.}$$

$$\gamma V = 459854,545 / 54,043 = 8509,049 \text{ kN.}$$

Maka, gaya reaksi yang terjadi pada Tilt Beam :

$$R + \gamma V - G_j - F_{SRH} \sin 27,103 = 0$$

$$R = 11557,306 - 8509,049 = 3048,256 \text{ kN.}$$

Waktu tempuh yang diperlukan :

$$\frac{V_{SRH} - V_{SRO}}{a_{SRH}} = \frac{6,2370 - 6,6260}{-0,2150} = 1,8093 \text{ detik.}$$

Gambar grafik fungsi momen, sudut rotasi dan lengan dapat dilihat dibalikny.

4.4 Perhitungan saat Rotasi dan Letak Langkah Beban Maximum.

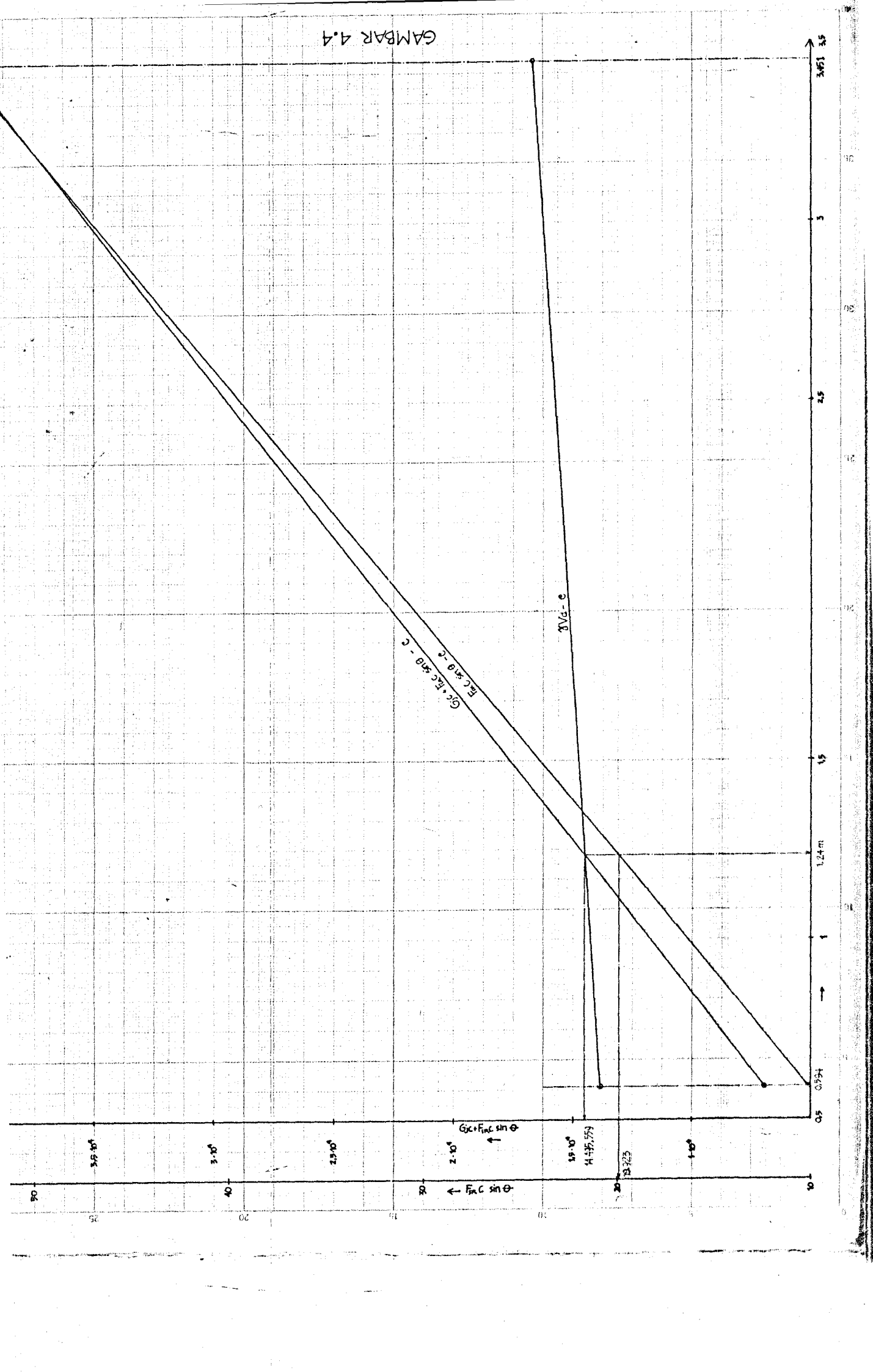
Saat Jacket mulai berotasi ($\beta=0$) terjadi beban maximum pada Jacket, berdasarkan perhitungan sebelumnya :

X langkah beban maximum pada jarak antara $X = 0$ m sampai dengan $X = -2,862$ m dari AP, pada sudut rotasi $\beta = 0^\circ$.

Harga - harga Parameter yang digunakan.

langkah (X)	0	2,862
sudut (β)	0	0
$\gamma V d$	13.905,69	16.678,29
lengan (c)	0,594	3,451
$[G_j + F_{SR} \sin \theta]c$	6.975,33	40.344,06
$F_{SR} c \sin \theta$	25,256	53,63

GAMBAR 4.4



Dari grafik kesetimbangan didapat :

$$\beta = 0$$

$$c = 1,24 \text{ m}$$

$$[G_j + F_{SR} \sin \theta]c = \gamma Vd = 14.495,56 \text{ kNm}$$

$$F_{SR} \sin \theta = 19,923 \text{ kNm.}$$

Pengecekan grafik harga $F_{SR} \sin \theta$

$$G_j + F_{SR} \sin \theta = \frac{14.495,56}{1,24} = 11.689,97 \text{ kN.}$$

$$F_{SR} \sin \theta = 11.689,97 - 11.673,9 = 16,07 \text{ kN.}$$

Harga dari grafik $F_{SR} c \sin \theta$ dengan c :

$$F_{SR} \sin \theta = \frac{19,923}{1,24} = 16,06 \text{ kN.}$$

Harga keduanya mendekati.

Pengecekan grafik dengan pengukuran gambar Jacket.

Perhitungan displacemen :

NO	KOMPO NEN	NAMA	BA NYAK	DISPLMN (γV)	TTK BRT	MOMEN ($\gamma V d$)
01	Leg -	Leg el- 30	2	22,12	46,43	1027,03
	row A	Brc el- 30	2	4,91	46,43	227,97
	Horiz	Brc el +12	1	4,38	50,85	222,72
TOTAL			$\gamma V =$	31,41	$\gamma Vd =$	1477,72

Didapat harga $\gamma V = 31,41 \text{ ton} = 308,1321 \text{ kN.}$

$$\gamma Vd = 1477,72 \text{ ton} = 14.496,43 \text{ kNm.}$$

Selisih momen $\gamma Vd' = 14.496,43 - 14.495,56 = 0,87 \text{ kNm.}$

Harga tersebut sudah mendekati dengan grafik.

Maka harga reaksi Tilt Beam :

$$R = G_j + F_{SRH} \sin 3^\circ - \gamma V$$

$$R = 11.673,9 + 16,07 - 308,1321 = 11381,84 \text{ kN.}$$

Letak titik $c = 1,24 \text{ m.}$

saat $X = 0$; $c = 0,594 \text{ m.}$

Maka letak langkah beban maximum dimana kondisi perjalanan Jacket yang akan menghasilkan reaksi Tilt Beam terbesar adalah :

$$(X) = \frac{C}{\cos 3} - 0,594 \text{ m.}$$

$$(X) = 0,64 \text{ m dari AP.}$$

Artinya, saat pusat berat dari Jacket (center gravity) melewati 0,64 m diatas AP (Tilt Beam), maka reaksi engsel adalah maximum pada peluncuran Jacket tersebut.

Untuk perhitungan displacemen simpul pada Jacket dapat menggunakan fasilitas program STRUCTURAL ANALYSIS dengan analisa plane frame (rangka bidang).

BAB V KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan secara grafis dari kesetimbangan gaya dan momen dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Langkah dimana beban maximum terdistribusi pada engsel terjadi saat Center Gravity Jacket melewati Tilt Beam (sekitar 0 m \longrightarrow -2,862 m dari AP), sedangkan titik distribusi beban maximum pada $X = - 0,64$ m dari AP.

2. Saat beban maximum tepat diatas Tilt Beam, maka :

- Gaya reaksi Tilt Beam adalah maximum = 11381,84 kN.

3. Pada langkah-langkah akhir dari travel terlihat adanya pengurangan gaya reaksi Tilt Beam karena pengaruh :

- Floating dari jacket; dimana masa berat total $[G_j + F_{SR} \sin (\theta + \beta)]$, sebagian diterima oleh gaya angkat tercelup dari jacket (γVg).

Dari tabel dibawah ini dapat dilihat :

X (langkah - m)	R (reaksi Beam - kN)	γVg (displ - kN)
- 0,650	11.381,840	308,132
- 2,862	10.211,945	1.586,281
- 5,760	9.229,869	2.627,590
- 16,460	6.643,860	5.118,147
- 26,740	4.368,330	7.395,576
- 38,400	3.048,256	8.509,049

Besarnya reaksi juga dipengaruhi oleh momennya.

4. Dari hasil run program saat slidding, besarnya volume ballast yang dipindahkan (tiap kompartemen), pengaruhnya sangat kecil terhadap momen tekan yang terjadi, sehingga akan menyebabkan :

- Pengaruh terhadap sudut trim Barge kecil (sudut kemiringan Barge bertambah).
- Pengaruh kemiringan dapat diatasi dengan memperbesar kapasitas pompa ballast, sehingga volume ballast yang dipindahkan lebih banyak.

5. Sudut luncur awal yang diambil akan mempengaruhi :

- besarnya gaya tarik winch yang dibutuhkan untuk mendorong Jacket
- Waktu tempuh travel dari Jacket saat meluncur diatas Barge.

6. Dari hasil run program komputer perhitungan rangka struktur Jacket, didapatkan hasil sbb :

- Displacemen titik tiap simpul.
- Gaya tegangan dalam tiap batang untuk pengecekan pada standard yang dipakai (API - RP 2A ; AISC)dsb.

Contoh pengecekan pada salah satu batang (NO 48), batang tersebut adalah :

Launch Brace yang direncanakan untuk menahan gaya-gaya kritis pada waktu Jacket diluncurkan.

Hasil dari pengecekan menurut standard API-RP 2A section

2.18 d seperti pada lampiran (3c), bahwa :

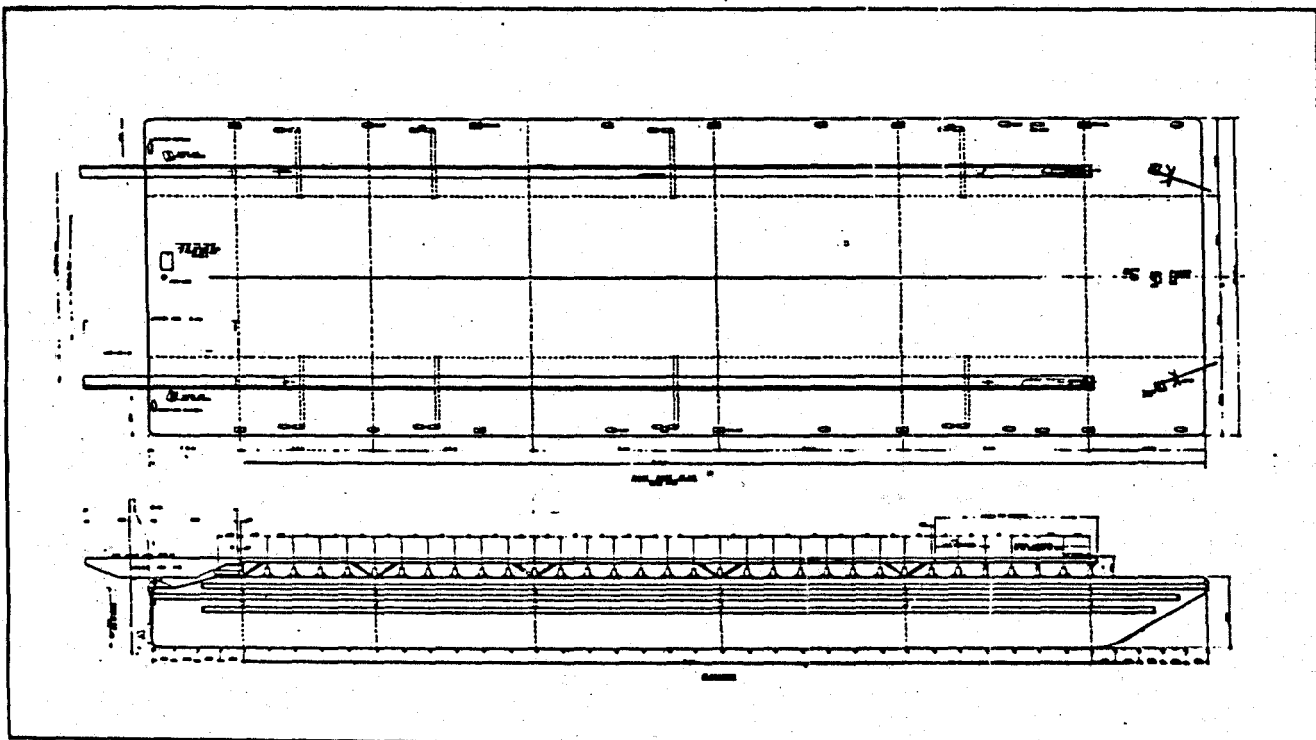
$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{C_m \sqrt{f_{bx}^2 + f_{by}^2}}{\left(1 - \frac{f_a}{F_e}\right) F_b} \leq 1,0$$

Didapat hasilnya $0,25097 + 0,01984 = 0,27081 \leq 1$

" sangat kuat untuk menerima beban peluncuran "

Secara teknis Launch Brace tersebut hanya direncanakan sebagai penguat tambahan untuk prosedur instalasi dengan peluncuran. Sedangkan untuk penyokong bangunannya sendiri, kurang berarti. Sehingga ada pertimbangan secara teknis dan ekonomis untuk pelaksanaan peletakan Jacket dengan cara peluncuran, yang umumnya peluncuran dilaksanakan untuk konstruksi Jacket yang besar dan berat dimana kapasitas derrick barge untuk peletakan Jacket dilaut kurang memenuhi.

SELCO GIANT II



Official No : 382233

PRINCIPAL PARTICULARS

Type	: Offshore Launch Barge (2000 tons)
Year Built	: 1975
Classification	: Lloyds +100A1
Port of Registry	: Singapore
Length Overall	: 319 ft (97.29m)
Breadth Moulded	: 90 ft (27.44m)
Depth Moulded	: 20 ft (6.10m)
GRT	: 4658
NRT	: 3464
Deadweight	: 9404 tons
Deck Loading	: 10.76 tons/sq m

MACHINERY AND EQUIPMENT

Ballast Pump	: Sykes UNSNA 14, single stage 45 bhp @ 600 rpm, 10000 tons/hr @ 33 Ft head
Prime Mover	: Lister Blackstone MKHR 56 diesel engine air cooled 96 bhp @ 1800 rpm
Generator	: Fetter ABI 2.4 KW, 24 V, DC @ 3000 rpm
Ballast Pipelines	: 8 inch
Launching Capacity	: 2000 tons
Launchways	: 73.49m in length 1.68m clear of the deck
Rocker Arms	: 13.79m in length 1.68m above deck
Launching Winch	: Amcon 385 (Two Drum) air controlled Powered by Detroit Diesel Model 6-71 N through a Twin Disc three stage torque converter
Winch Power	: Each wire leads through a tenfold purchase giving a full of 150 tons Total pulling power 300 tons

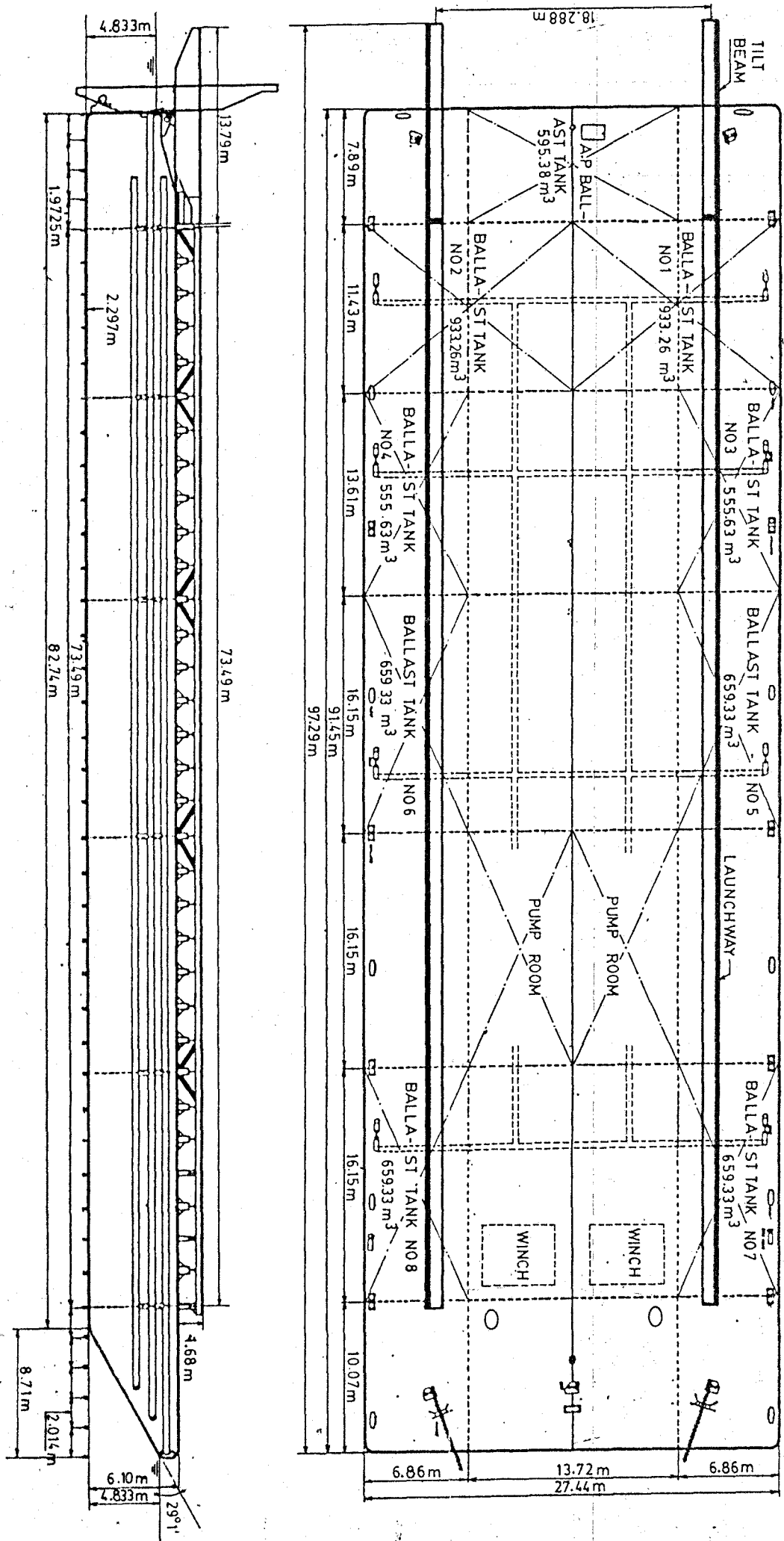
24-HOUR MANNED OPERATIONS CENTRE TEL: 2650177 — Emergencies 2650692

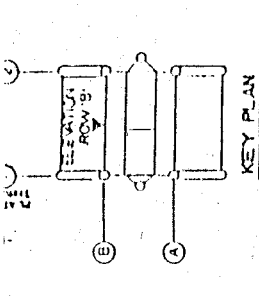
THE SELCO GROUP

1, Jalan Samulun, Jurong, Singapore 2262, Republic of Singapore
Telex: SELSING RS21352, RS23393 & RS21964
Cable: SALVENER

Particulars given herein are entirely without warranty as to correctness and interested parties must satisfy themselves by inspection or other means, of the details of the vessel or vessels referred to.

SELCO GIANT II





NOTES

- FOR GENERAL NOTES SEE DWG. REF. NO. KH-H-08-S-627.
- FOR JACKET DETAILS SEE DWG. REF. NO. KH-H-08-S-627.
- PILE SPACERS TO BE FITTED AT FOLLOWING ELEVATIONS: (A) EL. (+) 30'-0" AND EL. (+) 140'-0" (B) EL. (+) 20'-0" AND EL. (+) 177'-0" FOR DETAILS SEE DWG. REF. NO. KH-H-08-S-632.
- SPLASH ZONE PROTECTIVE COATING DETAILS SEE SPECIFICATION NO. 1.
- FOR SKIRT PILE CAP TABLE SEE DRAWING REF. NO. KH-H-08-S-627.

REFERENCE DRAWINGS

- KH-H-08-S-08 DRAWING NO. GENERAL NOTES & COORDINATE LOCATION PLAN
- KH-H-08-S-032 JACKET TO PILE CORRECTORS & SPACERS
- KH-H-08-S-637 JACKET ELEVATION AT EL. (+) 30'-0"
- KH-H-08-S-630 JACKET ELEVATION AT EL. (+) 140'-0"
- KH-H-08-S-631 JACKET HORIZONTAL FRAMING PLAN AT EL. (+) 140'-0"
- KH-H-08-S-632 JACKET HORIZONTAL FRAMING PLAN AT EL. (+) 20'-0"
- KH-H-08-S-633 SKIRT HORIZONTAL FRAMING PLAN AT EL. (+) 140'-0"
- KH-H-08-S-634 SKIRT HORIZONTAL FRAMING PLAN AT EL. (+) 20'-0"
- KH-H-08-S-635 JACKET HORIZONTAL FRAMING PLAN AT EL. (+) 20'-0"
- KH-H-08-S-636 JACKET HORIZONTAL FRAMING PLAN AT EL. (+) 20'-0"
- KH-H-08-S-637 JACKET JOINT AND FRAMING DETAILS
- KH-H-08-S-638 TYPICAL WELDING NOTES & DETAILS

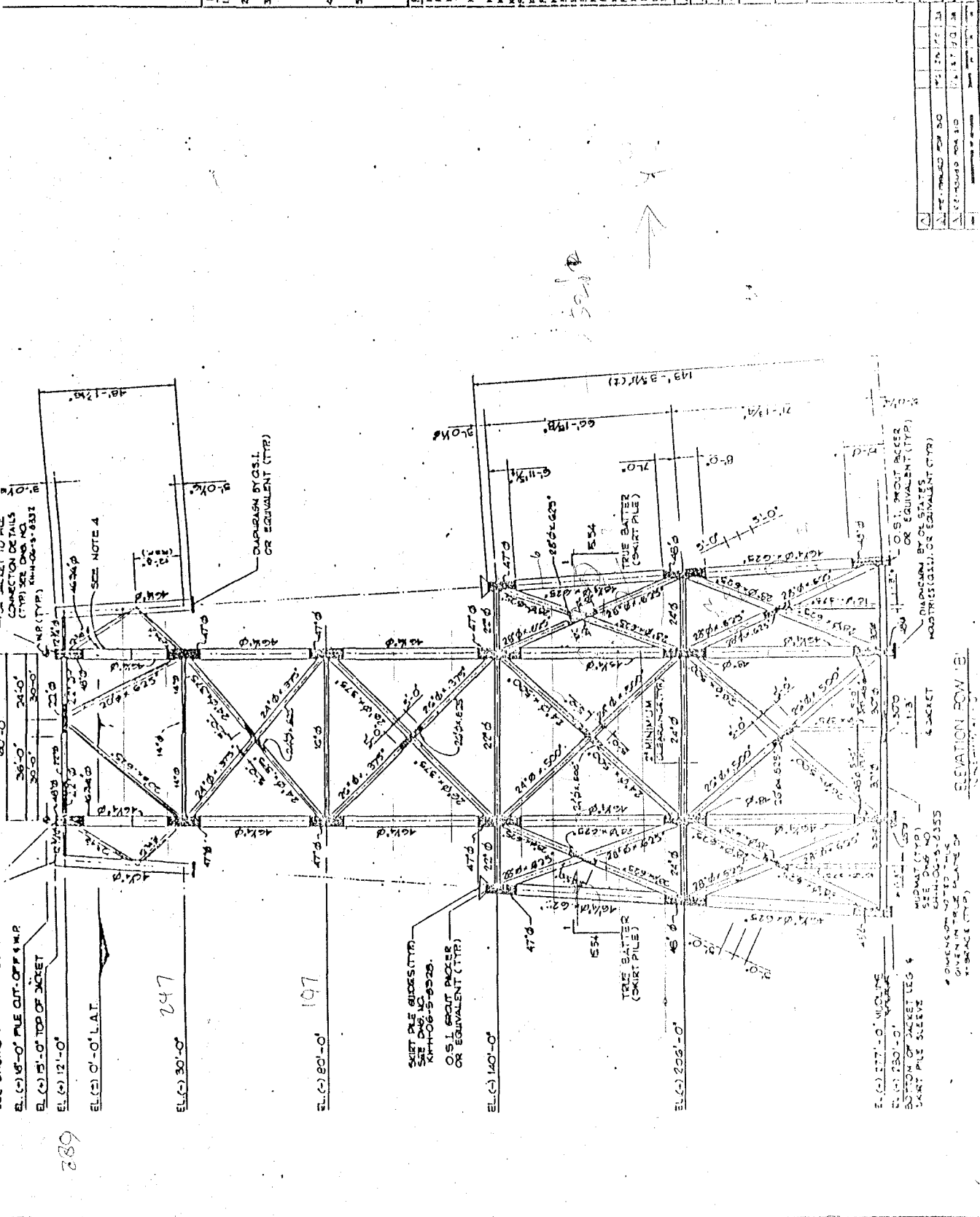
APPROVED FOR DESIGN: [Signature]
 PROJECT: [Blank]
 DRAWN BY: [Blank]

TO: [Blank]
 FROM: [Blank]

JACKET ELEVATION
 AT ROW 'B'

DATE	DESCRIPTION
10/10/08	ISSUED FOR DESIGN
10/10/08	ISSUED FOR CONSTRUCTION
10/10/08	ISSUED FOR CONSTRUCTION
10/10/08	ISSUED FOR CONSTRUCTION

DATE: 10/10/08
 DRAWING NO.: KH-H-08-S-633
 SHEET NO.: 5 OF 5



682

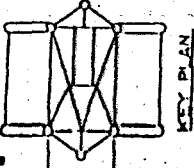
247

197

ELEVATION ROW 'B'

DATE	DESCRIPTION
10/10/08	ISSUED FOR DESIGN
10/10/08	ISSUED FOR CONSTRUCTION
10/10/08	ISSUED FOR CONSTRUCTION
10/10/08	ISSUED FOR CONSTRUCTION

DATE: 10/10/08
 DRAWING NO.: KH-H-08-S-633
 SHEET NO.: 5 OF 5



NOTES:

1. FOR DESIGN NOTES SEE DRAWING 8.5-18-109
2. PROVIDE TO ENGINEER THAT ALL MEMBER END CONNECTIONS SHALL BE SHOWN IN THE DRAWING AND IN THE FIELD OF CONNECTIONS.
3. FOR CONNECTIONS SEE DRAWING 8.5-18-109
4. FOR RISER SUPPORTS SEE DWG. NO. 8.5-18-109
5. FOR CASSON SUPPORTS SEE DWG. NO. 8.5-18-109
6. FOR FRAMING DETAILS SEE DWG. NO. 8.5-18-109

REFERENCE DRAWINGS

- 8.5-18-109-1-1000 GENERAL NOTES
- 8.5-18-109-1-1001 GENERAL NOTES
- 8.5-18-109-1-1002 GENERAL NOTES
- 8.5-18-109-1-1003 GENERAL NOTES
- 8.5-18-109-1-1004 GENERAL NOTES
- 8.5-18-109-1-1005 GENERAL NOTES
- 8.5-18-109-1-1006 GENERAL NOTES
- 8.5-18-109-1-1007 GENERAL NOTES
- 8.5-18-109-1-1008 GENERAL NOTES
- 8.5-18-109-1-1009 GENERAL NOTES
- 8.5-18-109-1-1010 GENERAL NOTES

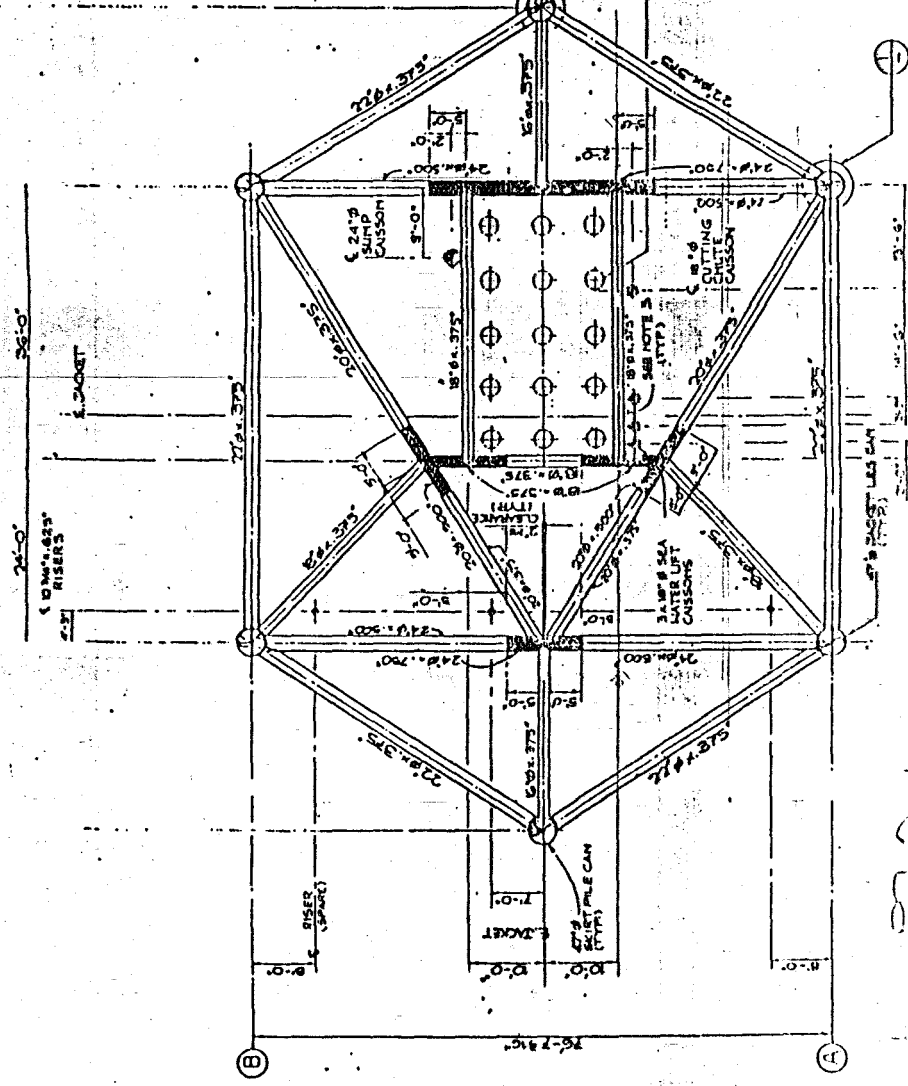
ISSUED FOR NO.	17	IN 1933
APPROVED FOR DESIGN	17	IN 1933
APPROVED FOR APPROVAL	17	IN 1933
PROJECT	Tampa Development	
ENGINEER	Tri-Angle Engineering	
DATE	1933	
BY	[Signature]	
CHECKED	[Signature]	
APPROVED	[Signature]	
SCALE	AS SHOWN	
NO.	8.5-18-109	102

SKIRT PILE GUIDE (TYP.)

8.5-18-109

24'-7 1/2"

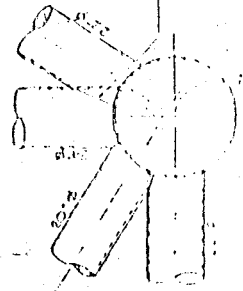
60'-0"



CONDUCTOR GUIDE (TYP.)
CONDUCTOR GUIDE FRAMING
(SEE NOTE 3)

24'-7 1/2"
60'-0"
24'-7 1/2"

PLAN AT ELEVATION 1140'-0"



MANUFACTURER TO BE
DETERMINED BY CALL

FOR DIMENSIONS AND DETAILS SEE NOTE 1

SCALE: 1/4" = 1'-0"



KEY PLAN

- NOTES:
- FOR GENERAL NOTES SEE DRAWING NO. 01-N-08-S-036
 - PLUMBING TO ENSURE THAT ALL HORIZONTAL SURFACES ON THIS DRAWING ARE AT THE SAME ELEVATION
 - SEE CONDUCTOR GUIDE FRAMING DETAILS SEE DRAWING NO. 01-N-08-S-035
 - FOR JACKET JOINT & FRAMING DETAILS SEE DRAWING NO. 01-N-08-S-037
 - FOR GENERAL NOTES SEE DWG. NO. 01-N-08-S-034

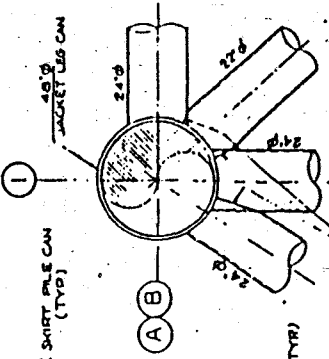
REFERENCE DRAWINGS

- 01-N-08-S-034 JACKET JOINT & FRAMING DETAILS
- 01-N-08-S-035 CONDUCTOR GUIDE FRAMING DETAILS
- 01-N-08-S-036 JACKET JOINT & FRAMING DETAILS
- 01-N-08-S-037 JACKET JOINT & FRAMING DETAILS

Δ	ISSUED FOR NO.	14-05-12
Δ	ISSUED FOR NO.	14-05-12
Δ	APPROVED FOR DESIGN	14-05-12
Δ	APPROVED FOR APPROVAL	14-05-12

PROJECT: WATER DEVELOPMENT
 DESIGNER: T. H. HARRIS
 CHECKER: W. H. HARRIS

JACKET HOPEWORTH
 FRAMING PLAN AT ELEVATION 103

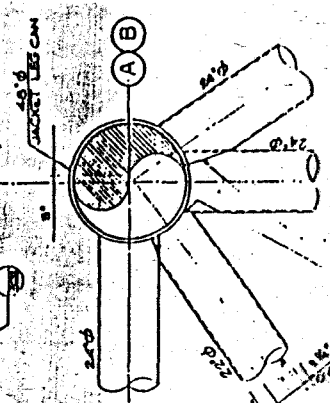


DIAGONAL MEMBER COPED TO SUIT
 (FOR TYPICAL WELDING DETAILS SEE NOTE 1)

DETAIL (AS SHOWN)

DETAIL (AS SHOWN)

SCALE 1/2" = 1'-0"

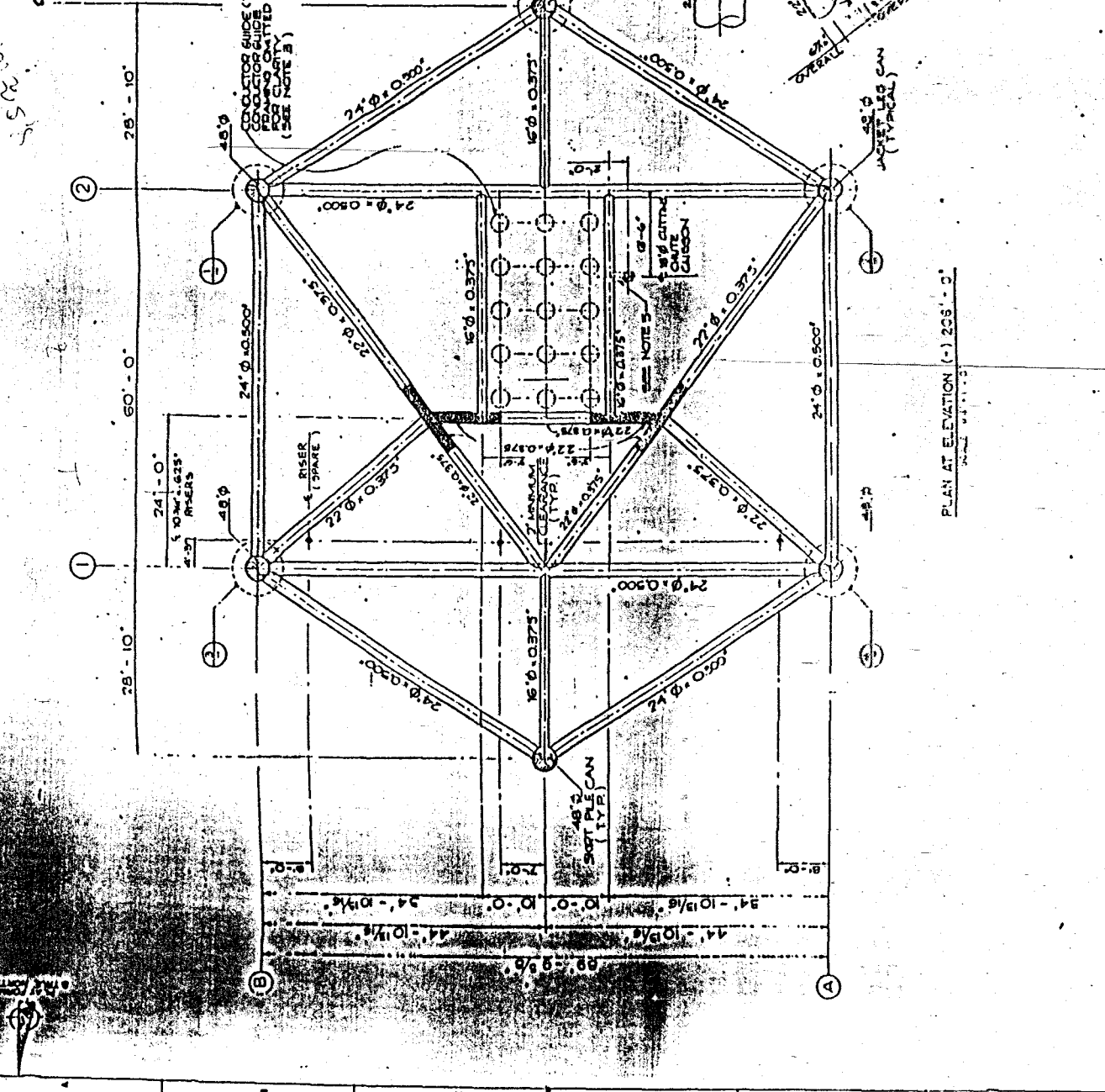


DIAGONAL MEMBER COPED TO SUIT
 (FOR TYPICAL WELDING DETAILS SEE NOTE 1)

DETAIL (AS SHOWN)

DETAIL (AS SHOWN)

SCALE 1/2" = 1'-0"



PLAN AT ELEVATION (+) 255' - 0"

5/20/10

STAK CENTER OF GRAVITY

NAMA	DIMEN
LEG	46 1/4" Ø
DO	DO
DO	DO
DO	DO
CAN ELEV -277'	48" Ø
DO	DO
CAN ELEV -206'	DO
VERTICAL BRACE AT ROW A" - ROW B"	28" Ø x DO DO
DO	DO
CAN BRACE	DO
VERTICAL BRACE	26" Ø x
DO	DO
CAN BRACE	26" Ø x
VERTICAL BRACE	30" Ø x
T ROW 1 - ROW 2	DO
LAUNCH BRACE	27" Ø x
HORIZONTAL BRACE	14" Ø x 0
LEV. (-277')	16" Ø x 0
PTAL SYMETRIC BRACE HORIZ. EL-277	-
RIE. BRACE AT LEV (-206')	22" Ø x 0. DO
PTAL SYMETRIC HO- L. FRAME. EL-206	16" Ø x 0,37 -

LETAK CENTER OF GRAVITY

NO	NAMA	DIAMETER
	MAIN LEG	46 1/4" Ø
	DO	Ø
	CAN	47" Ø
	CAN	47" Ø
	VERTICAL BRACE AT ROW A" - ROW B"	28" Ø
	DO	Ø
	DO	Ø
	VERTICAL BRACE AT ROW 1" - ROW 2"	26" Ø
	LAUNCH BRACE	22" Ø
	TOTAL SKIRT PILE	.
	HORIZONTAL FRAME AT ELEV -140'	18" Ø
	DO	
	TOTAL SYMMETRIC HORIZONTAL FRAME AT EL -140'	-

LETAK CENTER OF GRAV

NAMA	DI
MAIN LEG	46%
VERTICAL BRACE	28"
AT ROW A' - ROW B'	
DO	
CANS	24"
LAUNCH BRACE	16"
VERTICAL BRACE AT	28"
ROW 1" - ROW 2"	
CANS	26"
HORIZONTAL FRAME	16"
AT ELEV -80'	
DO	14"
CAN - ELEV -80'	47"
TOTAL SYMETRIC HO-	
RIZONTAL FRAME AT	
ELEVATION -80'	

LETAK CENTER OF GRAVIT

0	NAMA	DIBI
	MAIN LEG	46 1/4'
	CANS	47 1/8
	VERTICAL BRACE AT ROW A' - ROW B'	22 1/8
	DO	
	CANS	22 1/8
	VERTICAL BRACE AT ROW 1' - ROW 2'	24 1/8
	CANS	24 1/8
	HORIZONTAL FRAME AT ELEVATION -30	14 1/8
	DO	12 3/4"
	TOTAL SYMETRIC HO- RIZ FRAME EL -30	

LETAK CENTER OF GRAVITY

NO	NAMA	DIAMETER
	MAIN LEG	46 1/4" Ø
	DO	46 3/4" Ø
	CANS	48" Ø
	VERTICAL BRACE	18" Ø
	AT ROW 1' - ROW 2'	D
	DO	D
	CANS	18" Ø
	SKIRT PILE GUIDE	46 1/4" Ø
	SKIRT PILE BRACE	12 3/4" Ø
	DO	D
	VERTICAL BRACE	20" Ø
	AT ROW A' - ROW B'	D
	HORIZONTAL FRAME	16" Ø
	AT ELEVATION +12'	22" Ø
	DO	D
	DO	22" Ø
	DO	16" Ø
	DO	D
	DO	D
	TOTAL SYMMETRIC HO- RIZ. FR. ELEV +12	-
TOTAL JACKET W		

ETA CENTER OF GRAVITY

NAMA	DIBEN
SEA WATER LIFT	18" Ø
DO	D
DO	D
FIRE WATER PUMP	24" Ø
FIRE WATER PUMP	D
CUTTINCHUTE	18" Ø
SUMP PILES	24" Ø

• LETAK CENTER OF GRAVIT

NO	NAMA	DIRA
1	AT ELEV -277	
	BRACE AT ELEVATION -277' - 206'	
	DO	
	DO	
2	ELEVATION -206	
	DO	
	DO	
	BRACE AT ELEVATION -206' - 140'	
3	ELEVATION -140	
	DO	
	DO	
	VERTICAL BRACE	
	ELEVATION -140-80	
	ELEVATION -80	
	DO	
	DO	
	VERT BRACE EL 80-30	
	ELEVATION -30'	
	DO	
	DO	

LEJAK CENTER OF GRAV

NO	NAMA	DII
5	VERTICAL BRACE ELEVATION (-30' - +12')	
	DO	
	ELEVATION +12'	
	DO	
	DO	
	TOTAL ZINC ,	

LETAK CENTER OF GRAVI

Q	NAMA	
	CROWN SPACER	
2	CONDUKTOR	ELEV
	DO	ELEV
	DO	ELEV
	DO	ELEV
	DO	ELEV
	DO	ELEV
	MUDMATS	
	PAD EYES	
	LAUNCHING SKID	
	BARGE BUMPER	
	RISER CLAMP	ELEV
	DO	ELEV
	DO	ELEV
	DO	ELEV
	DO	ELEV
	DO	ELEV

• PERHITUNGAN LET

NO	NAMA
1	JACKET STRUC
2	CAISSON
3	ZINC ANODES
4	MISCELLANEO
TOTAL	

• SEHINGGA :

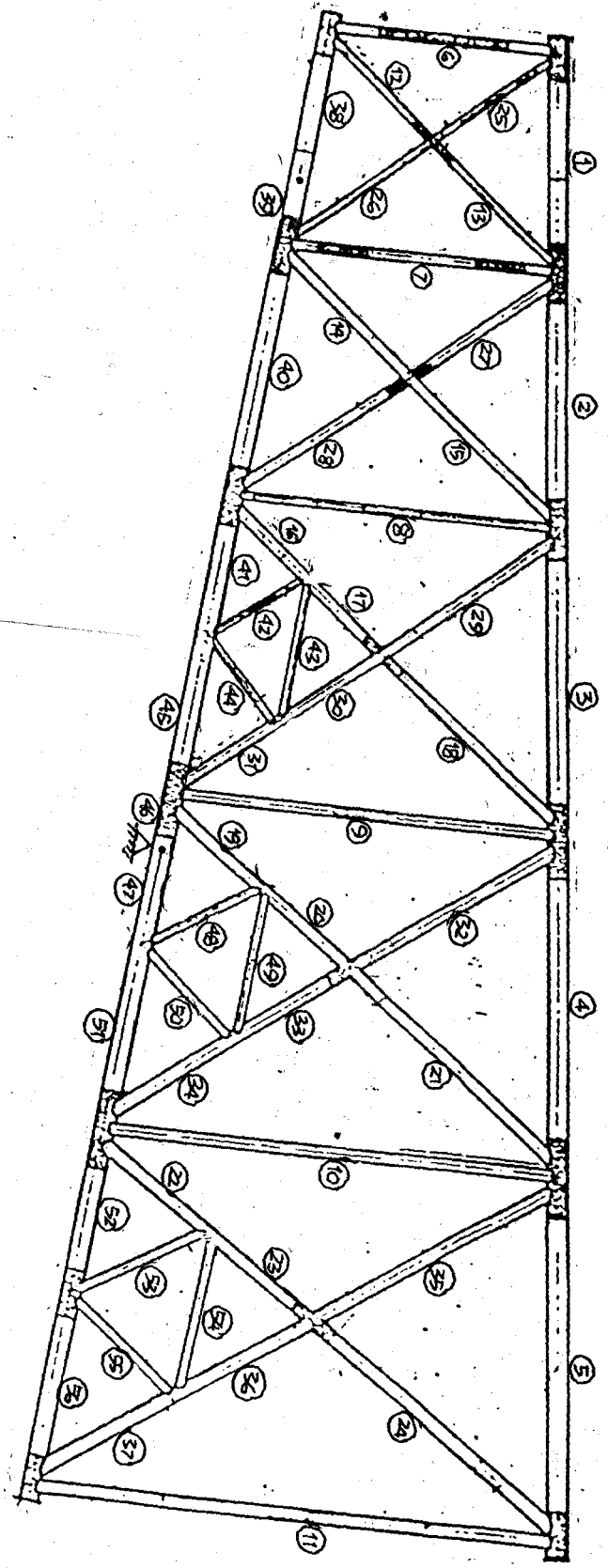
$$\bar{x} = \frac{\sum Wx}{\text{BERAT}}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum Wy}{\text{BERAT}}$$

$$\bar{z} = \frac{\sum Wz}{\text{BERAT}}$$

• TOTAL BERAT JACKET

• BERAT JACKET DIPER



NASIL PERHITUNGAN PLANE FRAME
 PELUNCURAN JACKET STRUCTURE
 DENGAN DIRECT STIFFNESS METHOD

Nama : Awang Darmawan
 N R P : 4034300018

JUMLAH DOF STRUKTUR = 82
 JUMLAH ELEMEN PORTAL = 56
 JUMLAH KONTRINASTI PENGERAMAN = 1

DATA ELEMEN PORTAL

NO	BTG	NP1	NP2	NP3	NP4	NP5	NP6	X	Y	A	I	E
1	13	11	12	16	17	18		.136100E+04	.136100E+03	.141370E+04	.246772E+07	.210000E+05
2	16	17	18	25	26	27		.144500E+04	.144500E+03	.141370E+04	.246772E+07	.210000E+05
3	25	26	27	40	41	42		.180800E+04	.180800E+03	.141370E+04	.246772E+07	.210000E+05
4	40	41	42	59	60	61		.202890E+04	.202890E+03	.141370E+04	.246772E+07	.210000E+05
5	59	60	61	71	72	73		.216920E+04	.216920E+03	.141370E+04	.246772E+07	.210000E+05
6	1	2	3	10	11	12		.000000E+00	.141100E+04	.292600E+03	.875804E+05	.210000E+05
7	13	14	15	16	17	18		.000000E+00	.164600E+04	.217830E+03	.812671E+05	.210000E+05
8	22	23	24	25	26	27		.000000E+00	.194500E+04	.149160E+03	.463461E+05	.210000E+05
9	43	44	45	40	41	42		.000000E+00	.231700E+04	.233150E+03	.106112E+06	.210000E+05
10	62	63	64	59	60	61		.000000E+00	.273600E+04	.238150E+03	.106112E+06	.210000E+05
11	80	81	82	71	72	73		.000000E+00	.318500E+04	.372110E+03	.259063E+06	.210000E+05
12	1	2	3	7	8	9		.604900E+03	.705500E+03	.220100E+03	.536551E+05	.210000E+05
13	7	8	9	16	17	18		.688200E+03	.823000E+03	.220100E+03	.536551E+05	.210000E+05
14	13	14	15	19	20	21		.701100E+03	.823000E+03	.164360E+03	.620048E+05	.210000E+05
15	19	20	21	25	26	27		.812200E+03	.972500E+03	.164360E+03	.620048E+05	.210000E+05
16	22	23	24	28	29	30		.826800E+03	.478300E+03	.179560E+03	.808446E+05	.210000E+05
17	28	29	30	34	35	36		.826800E+03	.478300E+03	.179560E+03	.808446E+05	.210000E+05
18	34	35	36	40	41	42		.940400E+03	.115850E+04	.179560E+03	.808446E+05	.210000E+05
19	43	44	45	49	50	51		.827300E+03	.594900E+03	.258420E+03	.133566E+06	.210000E+05
20	49	50	51	46	47	48		.447400E+03	.546200E+03	.258420E+03	.133566E+06	.210000E+05
21	46	47	48	59	60	61		.109430E+04	.136800E+04	.258420E+03	.133566E+06	.210000E+05
22	62	63	64	65	66	67		.476600E+03	.657400E+03	.372110E+03	.259063E+06	.210000E+05
23	65	66	67	68	69	70		.476600E+03	.657400E+03	.372110E+03	.259063E+06	.210000E+05
24	68	69	70	71	72	73		.114990E+04	.159250E+04	.372110E+03	.259063E+06	.210000E+05
25	10	11	12	7	8	9		.604900E+03	-.705500E+03	.220100E+03	.536551E+05	.210000E+05
26	7	8	9	13	14	15		.688200E+03	-.823000E+03	.220100E+03	.536551E+05	.210000E+05
27	16	17	18	19	20	21		.701100E+03	-.823000E+03	.164360E+03	.620048E+05	.210000E+05
28	19	20	21	22	23	24		.812200E+03	-.972500E+03	.164360E+03	.620048E+05	.210000E+05
29	25	26	27	34	35	36		.867800E+03	-.972500E+03	.179560E+03	.808446E+05	.210000E+05
30	34	35	36	37	38	39		.485300E+03	-.597800E+03	.179560E+03	.808446E+05	.210000E+05
31	37	38	39	43	44	45		.484700E+03	-.597100E+03	.179560E+03	.808446E+05	.210000E+05
32	40	41	42	46	47	48		.849000E+03	-.115850E+04	.258420E+03	.133566E+06	.210000E+05
33	46	47	48	56	57	58		.521000E+03	-.651300E+03	.258420E+03	.133566E+06	.210000E+05
34	56	57	58	62	63	64		.574100E+03	-.717600E+03	.258420E+03	.133566E+06	.210000E+05
35	59	60	61	68	69	70		.991700E+03	-.136800E+04	.372110E+03	.259063E+06	.210000E+05
36	68	69	70	77	78	79		.550900E+03	-.762900E+03	.372110E+03	.259063E+06	.210000E+05
37	77	78	79	80	81	82		.575500E+03	-.797000E+03	.372110E+03	.259063E+06	.210000E+05
38	1	2	3	4	5	6		.893500E+03	-.894000E+02	.141370E+04	.246772E+07	.210000E+05
39	4	5	6	13	14	15		.457700E+03	-.468000E+02	.141370E+04	.246772E+07	.210000E+05

40	13	14	15	22	23	24	.144580E+04	-.144600E+03	.141370E+04	.246772E+07	.210000E+05
41	22	23	24	31	32	33	.850000E+03	-.851000E+02	.141370E+04	.246772E+07	.210000E+05
42	28	29	30	31	32	33	.417800E+03	-.514900E+03	.118760E+03	.233957E+05	.210000E+05
43	28	29	30	37	38	39	.765200E+03	-.765000E+02	.118760E+03	.233957E+05	.210000E+05
44	31	32	33	37	38	39	.441400E+03	.494700E+03	.118760E+03	.233957E+05	.210000E+05
45	31	32	33	43	44	45	.957000E+03	-.957000E+02	.141370E+04	.246772E+07	.210000E+05
46	43	44	45	52	53	54	.489100E+03	-.489000E+02	.141370E+04	.246772E+07	.210000E+05
47	52	53	54	54	55	55	.445300E+03	-.445000E+02	.141370E+04	.246772E+07	.210000E+05
48	49	50	51	53	54	55	.494100E+03	-.617700E+03	.217880E+03	.812671E+05	.210000E+05
49	49	50	51	56	57	58	.871700E+03	-.872000E+02	.217880E+03	.812671E+05	.210000E+05
50	53	54	55	56	57	58	.487700E+03	.594900E+03	.217880E+03	.812671E+05	.210000E+05
51	53	54	55	62	63	64	.109350E+04	-.109400E+03	.141370E+04	.246772E+07	.210000E+05
52	62	63	64	74	75	76	.978100E+03	-.978000E+02	.141370E+04	.246772E+07	.210000E+05
53	65	66	67	74	75	76	.512800E+03	-.710300E+03	.217880E+03	.812671E+05	.210000E+05
54	65	66	67	77	78	79	.914400E+03	-.914000E+02	.217880E+03	.812671E+05	.210000E+05
55	74	75	76	77	78	79	.501800E+03	.692300E+03	.217880E+03	.812671E+05	.210000E+05
56	74	75	76	80	81	82	.119110E+04	-.119100E+03	.141370E+04	.246772E+07	.210000E+05

JUNTA BANDWIDTH : 22

**** DATA PEMERAMAN PADA PORTAL ****

1. DATA PEMERAMAN ARAH DCF

DCF	NLC	RESDU
2	1	-.127830E+02
3	1	-.839300E+02
11	1	-.188480E+02
12	1	-.123150E+03
14	1	-.111870E+02
15	1	-.729930E+02
17	1	-.127770E+02
18	1	-.833930E+02
23	1	-.139650E+02
24	1	-.911500E+02
26	1	-.139650E+02
27	1	-.911500E+02
41	1	-.310500E+02
42	1	-.202664E+03
44	1	-.310500E+02
45	1	-.202664E+03
60	1	-.423410E+02
61	1	-.276360E+03
63	1	-.423410E+02
64	1	-.276360E+03
72	1	-.424900E+02
73	1	-.277330E+03
81	1	-.424900E+02
82	1	-.277330E+03

50	1	.100000E+01	.000000E+00	.000000E+00	-.250000E-02	-.163100E-01	.000000E+00
51	1	.100000E+01	.000000E+00	.000000E+00	-.665000E-02	-.433700E-01	.000000E+00
52	1	.100000E+01	.000000E+00	.000000E+00	-.665000E-02	-.433700E-01	.000000E+00
53	1	.100000E+01	.000000E+00	.000000E+00	-.250000E-02	-.163100E-01	.000000E+00
54	1	.100000E+01	.000000E+00	.000000E+00	-.250000E-02	-.163100E-01	.000000E+00
55	1	.100000E+01	.000000E+00	.000000E+00	-.250000E-02	-.163100E-01	.000000E+00
56	1	.100000E+01	.000000E+00	.000000E+00	-.665000E-02	-.433700E-01	.000000E+00

MATRIX PEMBENTUKAN I P J

LC1

DOF : 1	.253610E+04
DOF : 2	-.168634E+02
DOF : 3	-.105248E+03
DOF : 4	-.404447E+04
DOF : 5	.266805E+00
DOF : 6	-.174224E+02
DOF : 7	-.485058E+03
DOF : 8	-.386711E+01
DOF : 9	.213620E+02
DOF : 10	-.685294E+04
DOF : 11	-.228233E+02
DOF : 12	-.806402E+02
DOF : 13	-.734427E+04
DOF : 14	-.158956E+02
DOF : 15	-.215024E+02
DOF : 16	.242732E+03
DOF : 17	-.175822E+02
DOF : 18	-.124763E+02
DOF : 19	-.525779E+03
DOF : 20	-.337554E+01
DOF : 21	.185136E+02
DOF : 22	.482901E+04
DOF : 23	-.178392E+02
DOF : 24	-.332418E+02
DOF : 25	-.371645E+04
DOF : 26	-.187081E+02
DOF : 27	-.912476E+01
DOF : 28	-.597250E+03
DOF : 29	-.146869E+01
DOF : 30	.114930E+02
DOF : 31	-.775491E+03
DOF : 32	-.128762E+01
DOF : 33	.430342E+02
DOF : 34	-.866501E+03
DOF : 35	-.357592E+01
DOF : 36	.198310E+02
DOF : 37	.685619E+03
DOF : 38	-.172073E+01
DOF : 39	.124467E+02

DOF : 40	-.174912E+04
DOF : 41	-.304948E+02
DOF : 42	-.103232E+03
DOF : 43	.850477E+03
DOF : 44	-.363897E+02
DOF : 45	-.163053E+03
DOF : 46	-.170003E+04
DOF : 47	-.551152E+01
DOF : 48	.291322E+02
DOF : 49	-.133992E+04
DOF : 50	-.256995E+01
DOF : 51	.201817E+02
DOF : 52	.143104E+03
DOF : 53	-.373940E+04
DOF : 54	-.302780E+01
DOF : 55	.413939E+02
DOF : 56	.150528E+04
DOF : 57	-.207060E+01
DOF : 58	.216777E+02
DOF : 59	.140597E+03
DOF : 60	-.524168E+02
DOF : 61	-.160713E+03
DOF : 62	-.124834E+04
DOF : 63	-.492302E+02
DOF : 64	-.219244E+03
DOF : 65	-.160554E+04
DOF : 66	-.380910E+01
DOF : 67	.249169E+02
DOF : 68	-.314899E+04
DOF : 69	-.935301E+01
DOF : 70	.441456E+02
DOF : 71	.273591E+05
DOF : 72	-.534113E+02
DOF : 73	-.214164E+03
DOF : 74	-.187794E+01
DOF : 75	-.247419E+01
DOF : 76	.553132E+02
DOF : 77	.174441E+04
DOF : 78	-.430989E+01
DOF : 79	.273399E+02
DOF : 80	.249009E+01
DOF : 81	-.513874E+02
DOF : 82	-.243484E+03

MATRIX DISPLACEMENT (1)

(C)

DOF : 1	.677724E+02
DOF : 2	.373018E+01
DOF : 3	.368876E+02

DOF : 4	.68534E-02
DOF : 5	.312254E+01
DOF : 6	.300311E+02
DOF : 7	.733944E-02
DOF : 8	.87793E+01
DOF : 9	.325666E+02
DOF : 10	.664939E-02
DOF : 11	.138689E+02
DOF : 12	.368936E+02
DOF : 13	.713902E-02
DOF : 14	.279506E+01
DOF : 15	.275663E+02
DOF : 16	.725411E-02
DOF : 17	.149398E+02
DOF : 18	.275637E+02
DOF : 19	.716897E-02
DOF : 20	.890216E+01
DOF : 21	.225216E+02
DOF : 22	.771568E-02
DOF : 23	.169336E+01
DOF : 24	.166494E+02
DOF : 25	.747838E-02
DOF : 26	.159967E+02
DOF : 27	.166776E+02
DOF : 28	.762259E-02
DOF : 29	.520405E+01
DOF : 30	.135502E+02
DOF : 31	.723847E-02
DOF : 32	.104148E+01
DOF : 33	.102262E+02
DOF : 34	.712944E-02
DOF : 35	.877018E+01
DOF : 36	.183795E+02
DOF : 37	.729673E-02
DOF : 38	.459791E+01
DOF : 39	.701363E+01
DOF : 40	.733652E-02
DOF : 41	.172556E+02
DOF : 42	.348166E+01
DOF : 43	.687325E-02
DOF : 44	.363703E+00
DOF : 45	.356719E+01
DOF : 46	.749194E-02
DOF : 47	.963752E+01
DOF : 48	-.343617E+01
DOF : 49	.785028E-02
DOF : 50	.456851E+01
DOF : 51	.143611E+00
DOF : 52	.789795E-02
DOF : 53	.793701E-02
DOF : 54	-.375837E+00
DOF : 55	-.364877E+01
DOF : 56	.777479E-02
DOF : 57	.397849E+01
DOF : 58	-.734157E+01

- DOF : 58 - .734157E+01
- DOF : 59 .733052E-02
- DOF : 60 .187978E+02
- DOF : 61 -.116148E+02
- DOF : 62 .755723E-02
- DOF : 63 -.121214E+01
- DOF : 64 -.116697E+02
- DOF : 65 .785709E-02
- DOF : 66 .377041E+01
- DOF : 67 -.152038E+02
- DOF : 68 .734195E-02
- DOF : 69 .876270E+01
- DOF : 70 -.129344E+02
- DOF : 71 .753005E-02
- DOF : 72 .203840E+02
- DOF : 73 -.274097E+02
- DOF : 74 .751245E-02
- DOF : 75 -.199269E+01
- DOF : 76 -.193304E+02
- DOF : 77 .782497E-02
- DOF : 78 .305052E+01
- DOF : 79 -.230897E+02
- DOF : 80 .647497E-02
- DOF : 81 -.280836E+01
- DOF : 82 -.273984E+02

PERMINTAAN TANDA :

- MOMEN POSITIF ---> SEARAH JARUM JAM
- AXIAL POSITIF ---> GAYA TARIK
- GESER POSITIF ---> SEARAH JARUM JAM

FREE BODY ELEHEN PORTAL

NO	BTS	LC	MOMEN KIRI	AXIAL KIRI	GESER KIRI	MOMEN KANAN	AXIAL KANAN	GESER KANAN
1	1		.596971E+04	.902394E+02	-.616532E+02	.381301E+05	.882666E+02	-.282988E+01
2	1		-.363081E+05	.252177E+03	.183123E+02	-.357376E+05	.246833E+03	.809104E+02
3	1		.344746E+05	.479892E+03	-.573551E+02	.221727E+04	.472734E+03	.187682E+02
4	1		-.121611E+04	.474009E+03	-.276802E+02	-.319515E+05	.466871E+03	.602128E+02

TUGAS AKHIR I (TL. 1701)

LAMPIRAN 3

5	1	.338479E+05	.109902E+03	-.664715E+02	.861227E+04	.101952E+03	.274992E+02
6	1	-.291204E+04	.132242E+02	.262759E+01	-.447305E+04	.132242E+02	.784429E+01
7	1	-.179371E+03	-.719416E+01	-.129873E+01	-.106956E+04	-.719416E+01	.291627E+01
8	1	.152732E+04	.453909E+02	-.255706E+01	.211671E+03	.453909E+02	.769294E+00
9	1	-.648789E+02	-.194602E+03	-.239724E+01	-.173197E+04	-.194602E+03	.393817E+01
10	1	.252446E+04	.100462E+03	-.420016E+01	-.125081E+04	.100462E+03	.326912E+01
11	1	-.105416E+04	-.276472E+02	-.500401E+01	-.466598E+04	-.276472E+02	.899294E+01
12	1	-.564416E+03	.864764E+02	-.221907E+01	-.102536E+04	.864764E+02	.564044E+01
13	1	.135036E+04	.732047E+02	-.455366E+01	-.123401E+04	.658199E+02	.433679E+01
14	1	.116625E+03	.191817E+03	-.197237E+01	-.164305E+04	.106256E+03	.479763E+01
15	1	.134372E+04	.179739E+03	-.452673E+01	-.516802E+03	.173282E+03	.325032E+01
16	1	.649773E+04	.135397E+03	-.207029E+02	.624179E+04	.131466E+03	-.159439E+02
17	1	.444755E+03	.247844E+02	.145753E+01	-.296210E+04	.209512E+02	.639644E+01
18	1	.116323E+04	.267025E+01	-.448770E+01	-.241792E+04	-.636695E+01	.616420E+01
19	1	.488253E+04	.117813E+03	-.233313E+02	.182381E+05	.111634E+03	-.159940E+02
20	1	-.325289E+04	-.490623E+03	.116511E+02	-.735142E+04	-.496295E+03	.183876E+02
21	1	.448174E+04	-.503895E+03	-.898765E+01	-.340766E+04	-.517701E+03	.758141E+01
22	1	.417086E+04	-.977515E+01	-.175740E+02	.601215E+04	-.108777E+02	-.750770E+01
23	1	.325131E+04	-.239604E+03	-.333731E+01	-.522932E+04	-.249707E+03	.672901E+01

TUGAS AKHIR I (TL. 1701)

LAMPIRAN 3

24	1	.772052E+04	-.257379E+03	-.140551E+02	-.394649E+04	-.279379E+03	.102123E+02
25	1	-.149657E+04	-.871843E+02	.213504E+00	-.109459E+04	-.794363E+02	.536295E+01
26	1	.749592E+03	-.626168E+02	-.236232E+01	-.131197E+04	-.582395E+02	.335345E+01
27	1	.482088E+03	-.167152E+03	-.172972E+01	-.992089E+03	-.159585E+03	.268446E+01
28	1	.129822E+04	-.149708E+03	-.407596E+01	.692302E+03	-.140069E+03	.924546E+00
29	1	.156831E+04	-.137397E+03	-.336473E+01	-.161815E+04	-.126513E+03	.344121E+01
30	1	.341701E+04	-.118304E+03	-.105888E+02	.341776E+04	-.111971E+03	-.716421E+01
31	1	.137916E+04	.314298E+02	-.225415E+01	-.960712E+03	.377544E+02	.116595E+01
32	1	.314854E+04	.536221E+02	-.660242E+01	.129908E+02	.709006E+02	.278141E+01
33	1	.205767E+04	.893639E+02	-.102039E+02	.365445E+04	.984405E+02	-.541185E+01
34	1	.133834E+04	.804205E+03	-.395904E+01	-.172639E+03	.814286E+03	.137212E+01
35	1	.274204E+04	.155541E+03	-.540132E+01	-.331936E+04	.181338E+03	.608534E+01
36	1	.827422E+03	.197873E+03	-.885068E+01	.451617E+04	.212149E+03	-.252641E+01
37	1	.281276E+03	.495014E+03	.134186E+02	-.167306E+03	.511005E+03	.200457E+02
38	1	.347665E+04	-.445995E+02	.804923E+00	.203917E+03	-.509281E+02	-.539660E+02
39	1	-.203933E+03	-.509547E+02	-.539572E+02	.410190E+03	-.486754E+02	-.338049E+02
40	1	-.396416E+03	-.195979E+03	.539664E+01	-.134593E+03	-.188782E+03	.676940E+02
41	1	.473504E+04	-.341007E+03	.443016E+02	-.582978E+03	-.336771E+03	.899613E+02

42	1	-.220770E+04	-.153232E+03	.712770E+01	-.311544E+04	-.149890E+03	.892991E+01
43	1	-.347885E+04	.161747E+03	.732610E+01	-.475759E+04	.162537E+03	.140999E+02
44	1	.385258E+03	-.109463E+03	-.208495E+01	-.373417E+02	-.111195E+03	.103544E+01
45	1	.610163E+05	-.382591E+03	-.106483E+03	.215725E+05	-.377933E+03	-.652381E+02
46	1	-.254352E+05	-.403119E+03	-.315251E+03	.175214E+06	-.400685E+03	-.294176E+03
47	1	-.175214E+06	-.738945E+03	.726796E+03	-.154904E+06	-.735625E+03	.745627E+03
48	1	.686117E+03	-.738176E+03	-.330890E+01	.417260E+03	-.730920E+03	.519085E+00
49	1	-.767129E+04	.824154E+03	.131287E+02	-.100098E+05	.825766E+03	.272453E+02
50	1	.716265E+04	-.577621E+03	-.189395E+02	.501705E+04	-.582327E+03	-.127526E+02
51	1	.147318E+06	-.912536E+03	-.246998E+03	.982321E+05	-.907091E+03	-.199881E+03
52	1	-.104722E+06	-.289715E+03	.203829E+03	-.116319E+06	-.284847E+03	.245974E+03
53	1	-.336898E+04	-.277657E+03	.859430E+01	-.567358E+04	-.269932E+03	.120516E+02
54	1	-.649456E+04	.298099E+03	.930341E+01	-.886302E+04	.299810E+03	.241206E+02
55	1	.423063E+04	-.220433E+03	-.129068E+02	.406549E+04	-.234044E+03	-.660124E+01
56	1	.117762E+06	-.346732E+03	-.138296E+03	.177842E+06	-.340904E+03	-.875732E+02

LAMPIRAN PERHITUNGAN TEGANGAN IJIN.

Sebagai contoh, pengecekan kondisi ijin untuk tiap batang harus diperiksa menurut persyaratan standard (API - RP 2A - section 2.18).

Dari perhitungan, run komputer sebagai contoh diambil member no 48, dimana member tersebut :

- Sebagai Launch Bracing.
- Brace dengan penampang kecil yang menerima beban internal paling besar.
- Member menerima kombinasi beban internal tekan dan beban internal momen yang besar.

Menurut API - RP 2A section 2.18 d sebagai berikut :

Kombinasi Axial tekan dan bending pada silinder member yang mendapat beban kombinasi tekan dan lentur harus sesuai dengan persyaratan berikut :

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{C_m \sqrt{f_{bx}^2 + f_{by}^2}}{\left(1 - \frac{f_a}{F_e}\right) F_b} \leq 1,0$$

atau :

.....(1)

$$\frac{f_a}{0,6 F_y} + \frac{C_m \sqrt{f_{bx}^2 + f_{by}^2}}{F_b} \leq 1,0$$

Jika $\frac{f_a}{F_a} \leq 0,15$, menggunakan formula :

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{C_m \sqrt{f_{bx}^2 + f_{by}^2}}{F_b} \leq 1,0$$

Perhitungan dihalaman berikutnya :

Data member no 48 : $E = 2.1 \times 10^4 \text{ N/cm}^2$

panjang : 840,86 cm. (L) $A = 217,88 \text{ cm}^2$

tebal : 1,27 cm

$\sigma_y = 42000 \text{ psi} / 36000 \text{ psi}$.

hasil run komputer : MEMBER NO 48 :

Axial = - 738,178 kN (tekan). Geser kiri = - 3,31 kN

Geser kanan = - 7,31 kN Momen kiri = $0,686 \times 10^3 \text{ kNcm}$.

Momen kanan = $0,41726 \times 10^3 \text{ kNcm}$.

a) Tegangan ijin axial tarik $F_a = 0,6 \sigma_y$ dimana ,

$$\sigma_y = 36000 \text{ psi} = 24820,56 \text{ N/cm}^2$$

b) Kekuatan tekan pipa :

$$f_a = \frac{P}{A} = \frac{738,178 \times 10^3}{217,88} = 3388 \text{ N/cm}^2$$

Tegangan ijin tekan pipa (F_a) dari AISC :

Slenderness ratio (ratio kelangsingan) : $(Kl/r) =$

$$Kl/r = \frac{0,8 \times 840,86}{\sqrt{I/A}} = 34,830$$

ketentuan untuk harga Kl/r diatas, $\sigma_y = 36000 \text{ psi}$.

$$F_a = 19,580 \text{ si} = 19580 \text{ psi} = 13499,6268 \text{ N/cm}^2$$

Pengecekan $f_a < F_a \longrightarrow$ O.K $f_a / F_a = 0,25097$

c) Kekuatan geser pipa :

Tegangan geser ijin pipa : $F_v = 0,4 \sigma_y$

Pengecekan $\rightarrow f_v = F/A = 7310/217,88 = 33,5506 \text{ N/cm}^2$

$f_v < 0,4 F_v \longrightarrow \text{O.K}$

d) Kekuatan lentur pipa (member hanya menerima beban lentur)

Tegangan ijin lentur pipa :

$F_b = 0,6 \sigma_y \quad f_b = \frac{686119 \times 27,4}{81267,1} = 235,89 \text{ N/cm}^2$

$F_b = 0,6 \sigma_y = 14892,336 \text{ N/cm}^2 \longrightarrow f_b < F_b \quad \text{O.K}$

e) Kombinasi tegangan axial tekan dan lentur pipa,

Karena $f_a/F_a > 0,15$ maka dipakai rumus persamaan (1)

$C_m = 0,6 - 0,4 (M_1/M_2) = 417,26/686,119 = 0,6$

$F_e' = 12 \pi^2 E / 23(Kl/r_b) \longrightarrow E = 149000 \text{ ksi.}$

$F_e' = 121730 \text{ ksi} = 83297,96 \text{ N/cm}^2$

dari persamaan (1) didapat :

$$\frac{3388}{13499,63} + \frac{0,85 \sqrt{(235,89)^2 + (235,89)^2}}{\left(1 - \frac{3388}{84045,81}\right) 14892,336} \leq 1,0$$

$0,25097 + 0,01984 = 0,27081 < 1 \longrightarrow \text{O.K}$

Rancangan memenuhi syarat.

LAMPIRAN PEMBAHASAN KAPASITAS POMPA.

Pada lampiran ini akan kita amati pemindahan volume kompartemen ballast pada periode Slidding. Dimana akan kita bandingkan dengan besarnya perubahan momen tekan terhadap AP. Momen tekan berubah disebabkan oleh perpindahan Jacket (meluncur) dan pemindahan volume tangki ke tangki 7 dan 8. Sebagai akibat berubahnya momen, maka sudut kemiringan dari Barge akan berubah. Disini akan terlihat Momen tekan akan berangsur berkurang karena langkah perjalanan Jacket mendekati titik AP (acuan momen terhadap AP). Kalau kita bicara pompa, maka dalam hal ini perlu diperhatikan bahwa pengamatan tersebut dilakukan dengan mengesampingkan loses dari pompa dan sebagainya. Sehingga debit pompa adalah penuh sesuai dengan data 10.000 ton /jam atau 27,25 kN/detik.

Pemindahan pompa ballast dari tangki AP ke tangki no 7 dan 8 sehingga $\Sigma (l_{78} - l_{AP}) = 73,305 - 3,945 = 69,36 \text{ m}$

Sehingga besarnya perubahan momen akibat pemindahan volume ballast oleh pompa $Q \times t \times \Sigma l_i$

Dimana t adalah waktu tempuh Jacket pada jarak tertentu.

Dengan melihat tabel dihalaman berikutnya dapat kita buat grafik hubungan antara momen, sudut, momen ballast dsb.

tabel kondisi jacet meluncur.

Langkah	Jarak	t	θ	$\Sigma Q t$	Momen tekan
1	4,341	2,16	2,00	4082,5296	2179376,967
2	8,682	7,06	2,21	13343,8236	2128174,090
3	13,023	9,61	2,42	18163,4766	2077222,951
4	17,364	11,52	2,63	21773,4912	2026341,293
5	21,705	13,08	2,85	24721,9848	1975497,408
6	26,046	14,41	3,06	27235,7646	1924678,115
7	30,387	15,57	3,28	29428,2342	1873876,482
8	34,728	16,61	3,50	3133,8966	1823088,300
9	39,069	17,55	3,72	33170,530	1772310,656
10	43,410	18,41	3,94	34796,0046	1721541,834

Kesimpulan dari pembahasan grafik :

1) Hubungan momen total dengan momen akibat ballast

Pengaruh ballast terhadap momen total sangat kecil, diakibatkan besarnya momen yang berubah akibat langkah jacket yang meluncur.

2) Perubahan waktu dan momen tekan terhadap langkah Jacket,

dimana pada saat langkah - langkah terakhir jacket grafik makin melandai, berarti :

pada jarak tempuh sama dan tertentu waktu tempuh semakin cepat, sedangkan kapasitas pengisian atau pemindahan isi tangki semakin berkurang dikarenakan kapasitas isi (debit pompa adalah fungsi waktu.

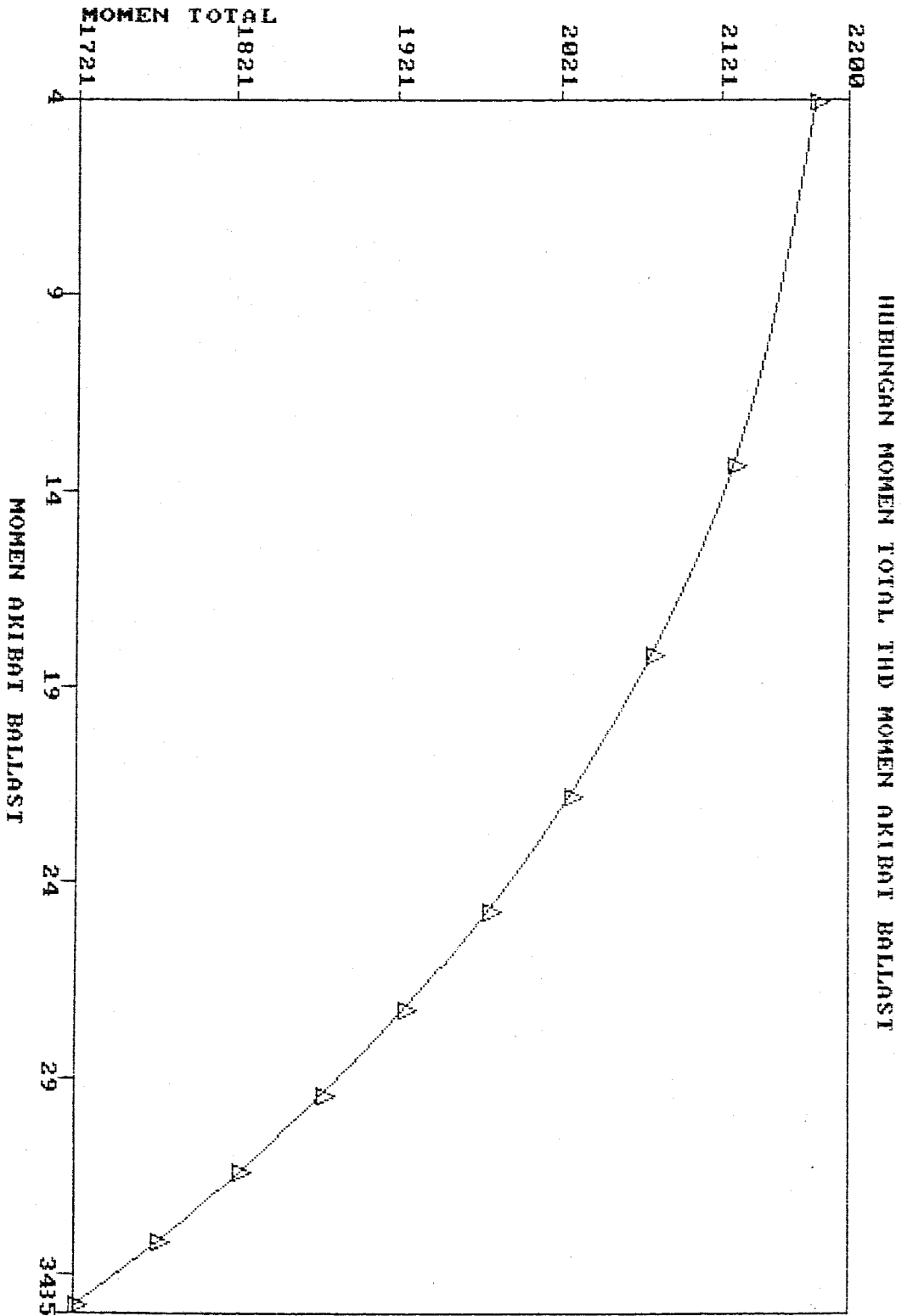
3) Perubahan momen tekan dan sudut trim terhadap waktu artinya :

makin lama sudut makin bertambah dan momen makin berkurang.

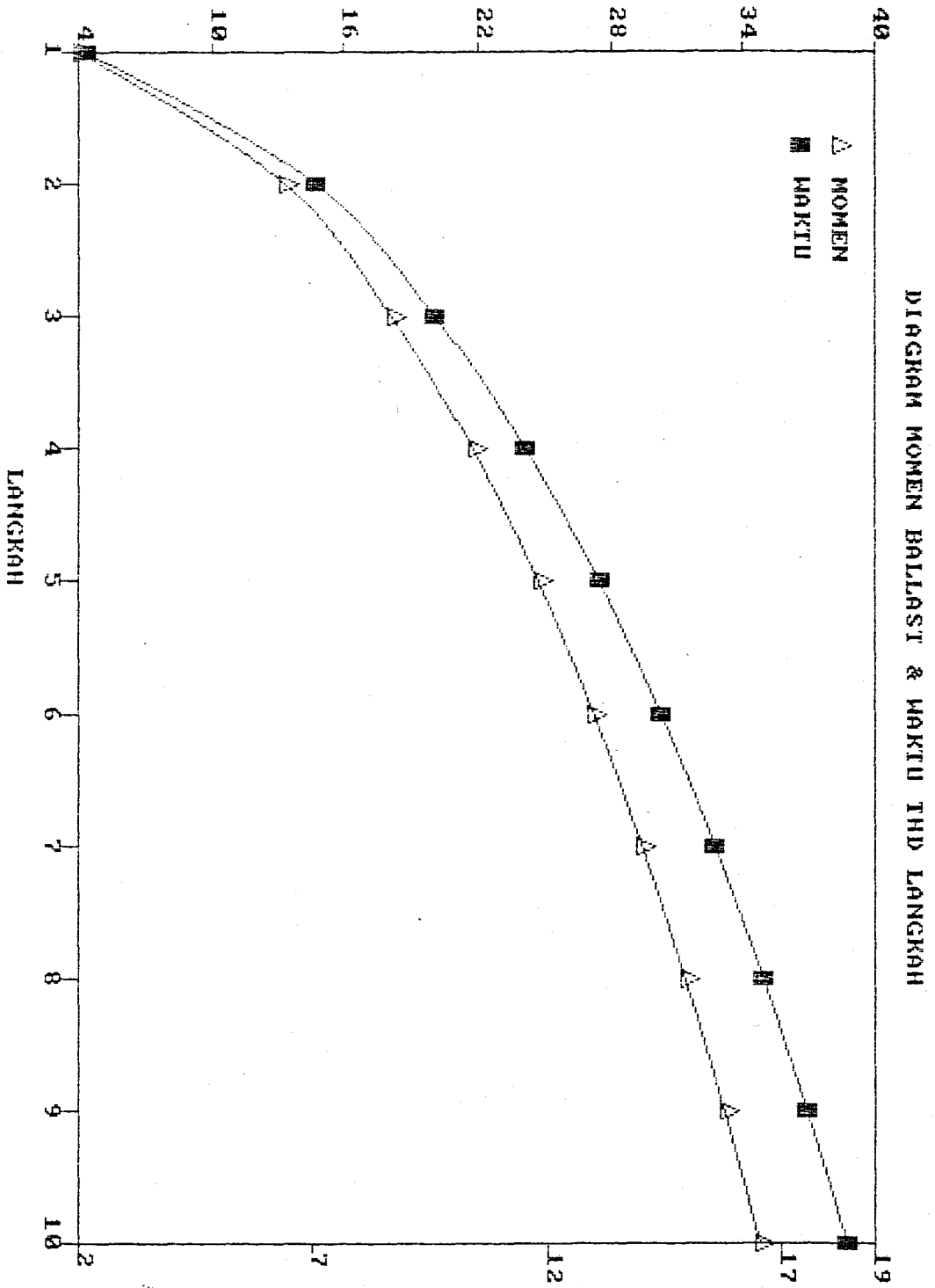
Karena sudut makin lama bertambah maka langkah Jacket bertambah cepat sehingga perubahan (pengurangan) momennya pun cepat.

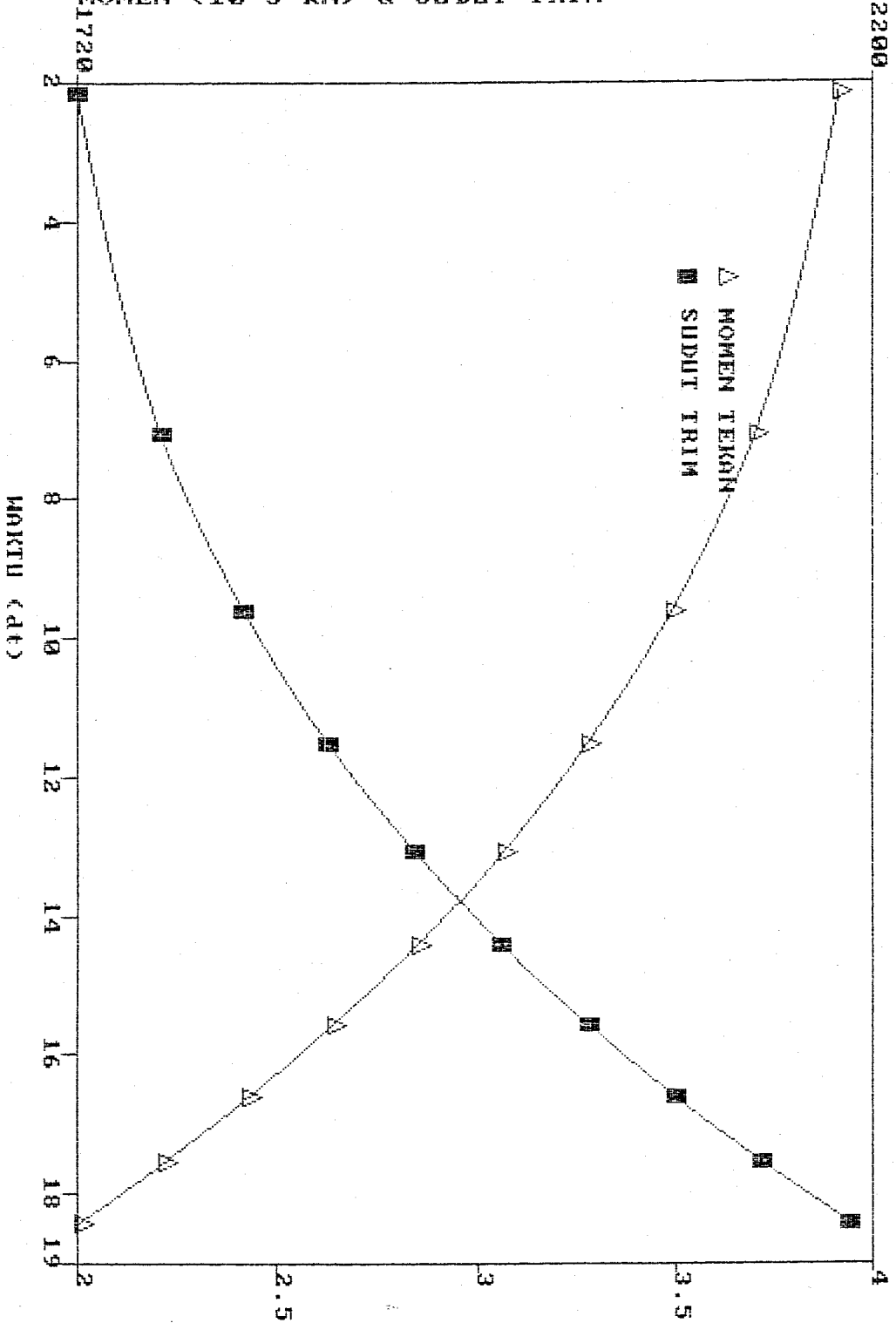
Keterangan tambahan , bahwa acuan momen dari titik AP sehingga arah jacket meluncur akan mendekati titik AP.

Pada waktu yang bersamaan perubahan momen tekan menjadi cepat sehingga perubahan sudut pun cepat pula, pada kondisi acuan perhitungan momen tekan akan cepat berkurang dan sudut kemiringan trim cepat bertambah.



MOMEN (10^3 kN), WAKTU (dt)





c#noext
 c#nowarn

C*****
 PROGRAM PERHITUNGAN PELUNCURAN JACKET

NAMA : AWANG DARMAWAN
 NRP : 4834300018
 JURUSAN : TEKNIK LAUTAN
 FAKULTAS : TEKNOLOGI KELAUTAN I.T.S

C*****
 C#####*

CHARACTER MEMEK*20
 REAL MO*8,ML(500)*8
 IMPLICIT REAL (L)
 DIMENSION AL(5),GB(5),C(500,5),ALF(500),TS(500),A(500),V(500)
 DIMENSION TP(500),TA(500)
 PRINT*,CHAR(27),'[2J'
 PRINT*,CHAR(27),'I1;33;43m'
 WRITE(*,18)
 READ(*,'(A)')MEMEK
 OPEN(UNIT=8,FILE=MEMEK)

C*****INPUT DATA
 CALL INPUT(Q,U,G,ALS,ALT,GT,GJ,AL)

C*****
 C****PERHITUNGAN
 C*****

ALFMIN=TRIM(U)
 ALFM=ALFMIN/3.14*180.
 WRITE(*,1)ALFM
 READ(*,*)ALFO
 ALFO=ALFO
 DEL=1
 T=5986./Q
 DO I=1,5
 GB(I)=0.
 END DO
 I=0
 LOOP
 I=I+1
 CALL AFL1(DEL,T,Q,ALFO,ALF1,GB,GBT,AL,FO,ALS,ALT,GJ,GT,TP(1),
 * TA(1),MO,I,J)
 GB1=GB(1)
 GB2=GB(2)
 GB3=GB(3)
 GB4=GB(4)
 GB5=GB(5)
 DAL=ALF1-ALFO
 IF(DAL.LT..01)QUIT
 DEL=DEL/10.
 END LOOP

```

END LOOP
ALF(1)=ALF1
ALF1=ALF1*3.14/180.
WRITE(*,19)ALF1,(GB(J),J=1,5)
PAUSE
C*****PENENTUAN GAYA WINCH (P)
PM=GJ*COS(ALF1)*U-GJ*SIN(ALF1)
WRITE(*,2)PM
READ(*,*)PK
CALL OUTPUT(Q,U,G,ALS,ALT,GT,GJ,AL,TP(1),TA(1),PM,T,ALFO,GB,GBT,
*MO,pk)
DT1=GB(1)/Q
GB12=GB(1)+GB(2)
GB22=13584.-GB12
IF(GB22.LT.0.)THEN
DT2=(13584.-GB(1))/Q+DT1
DT3=(GB(2)-(13584.-GB(1)))/Q+DT2
ELSE
DT2=GB(2)/Q+DT1
DT3=13584./Q
END IF
DT4=(GB(4)-(GB(2)-(GB(5)-GB(1))))/Q+DT3
C*****PERHITUNGAN KONDISI KESEIMBANGAN
WRITE(*,3)
READ(*,*)N
write(8,20)n
S=ALS/FLOAT(N)
A(1)=0.
TSI=0.
V(1)=0.
DO I=1,N
WRITE(*,*)ALF(I)
A(I)=ACC(PK,GJ,G,ALF1,U)
D=V(I)**2+2.*A(I)*S
T=(-V(I)+SQRT(D))/A(I)
TSI=T+TSI
TS(I)=TSI
CALL KOND2(TS(I),GB,Q,C,N,I,DT1,DT2,DT3,DT4,GB1,GB2,GB3,GB4,GB5,
*GB22)
WRITE(*,*)(C(I,K),K=1,5)
ALJ=ALS-S*FLOAT(I)
CALL MD(ALJ,ALT,GJ,GT,GB,AL,ML(I))
J=I+1
V(J)=(V(I)+A(I)*T)
TP(J)=SD(ML(I),FO)
TA(J)=SB(FO,TP(J))
UU=SDT(TP(J),TA(J))
ALF1=TRIM(UU)
ALF(J)=ALF1*180./3.14
1 FORMAT(/1X,' SUDUT TRIM KRITIS SEBESAR : ',F4.1,/1X,'AMBIL
*PERKIRAAN AWAL SUDUT TRIM (2 - 5)DERAJAT = ',\

```

```

2   FORMAT(/1X, ' GAYA WINCH MINIMUM = ',F10.3,/, 'MAKA DIAMBIL GAYA
    *P SEBESAR : ',\ )
3   FORMAT(/1X, 'AKURASI PEMBAGIAN LANGKAH LINEAR : ',\ )
    END DO
    M=0
    K=N/10
    WRITE(8,11)
    WRITE(8,12)
    WRITE(8,11)
    DO I=1,N,K
    M=M+1
    WRITE(8,9)M,ALF(I),TP(I),TA(I),TS(I),A(I),V(I),ML(I)
    END DO
    WRITE(8,11)
    M=0
    K=N/10
    WRITE(8,14)
    WRITE(8,13)
    WRITE(8,14)
    DO I=1,N,K
    M=M+1
    WRITE(8,15)M,(C(I,J),J=1,5)
    END DO
    WRITE(8,14)
9   FORMAT(2X,I2,4X,6F7.2,2XF12.4)
11  FORMAT(65(' '))
14  FORMAT(53(' '))
12  FORMAT('NO          SUDUT  SARAT  SARAT  WAKTU  PERCE-  KECE-  MC
    *EN' /
    *          'LANGKAH      TRIM  DEPAN  BURITAN      PATAN  PATAN')
13  FORMAT('NO          ! BALLAST! BALLAST! BALLAST! BALLAST! BALLAST!' /
    *          'LANGKAH! 1(M3)  ! 2(M3)  ! 3(M3)  ! 4(M3)  ! 5(M3)  !')
15  FORMAT(3XI2,3X,F8.1,1X,F8.1,1X,F8.1,1X,F8.1,1XF8.1)
18  FORMAT(1X, 'NAMA FILE HASIL : ',\ )
19  FORMAT(1X, ' SUDUT ITERASI : ',F5.2/
    *          1X, ' BALLAST TANK NO.1 : ',F10.3, ' (kN)' /
    *          1X, ' BALLAST TANK NO.2 : ',F10.3, ' (kN)' /
    *          1X, ' BALLAST TANK NO.3 : ',F10.3, ' (kN)' /
    *          1X, ' BALLAST TANK NO.4 : ',F10.3, ' (kN)' /
    *          1X, ' BALLAST TANK NO.5 : ',F10.3, ' (kN)' /
    *          1X, ' PRESS ENTER  KONTROL !!')
20  FORMAT(1X, '#####', /
    *          1X, '* B. KONDISI JACKET SLIDDING (MELUNCUR) *', /
    *          1X, '#####', //
    *          1X, ' AKURASI LANGKAH : ',I3)
    STOP
    END
C
    SUBROUTINE AFL1(DEL,T,Q,ALFO,ALF,GB,GBT,AL,FO,ALS,ALT,GJ,GT,TP,TA
    *MO,I,J)

```



```

REAL MO*8
DIMENSION AL(5),GB(5)
J=0
LOOP
T=T+DEL
  J=J+1
GBT=Q*T
CALL KOND1(GB,GBT)
FO=GJ+GT
DO I=1,5
FO=FO+GB(I)
END DO
CALL MO(ALS,ALT,GJ,GT,GB,AL,MO)
TF=SD(MO,FO)
TA=SB(FO,TF)
U=SDT(TF,TA)
ALF=TRIM(U)*180./3.14
  WRITE(*,8)J
B FORMAT(' ITERASI KE : ',I5)
PQ=T-DEL
IF (ALF.GT.ALFO) THEN
T=PQ
ELSE
END IF
IF (ALF.GT.ALFO) QUIT
END LOOP
RETURN
END

```

```

C
FUNCTION TRIM(U)
TRIM=-ATAN(U)
END

```

```

C
FUNCTION SD(MO,FO)
REAL MO*8
P=MO-27.58*FO
D=314815.9754+FO/1.665
SD=P/D
END

```

```

C
FUNCTION SB(FO,TP)
P=FO/275.91606-41.37*TP
D=41.37+TP/1.11
SB=P/D
END

```

```

C
FUNCTION SDT(TF,TA)
P=TP-TA
D=82.74+TP/.555
SDT=P/D
END

```

```

C
SUBROUTINE KOND1(GB,GBT)

```

```

DIMENSION GB(5)
IF (GBT.LT.24751.) THEN
  GB(1)=5986.
  GB(2)=GBT-GB(1)
ELSE
  IF (GBT.LT.35924.) THEN
    GB(3)=GBT-(GB(2)+GB(1))
  ELSE
    IF (GBT.LT.49183.) THEN
      GB(4)=GBT-(GB(1)+GB(2)+GB(3))
    END IF
  END IF
END IF
RETURN
END

```

```

SUBROUTINE MO(ALS,ALT,GJ,GT,GB,AL,MO)
REAL MO*8
DIMENSION AL(5),GB(5)
MO=ALS*GJ+ALT*GT
DO I=1,5
  MO=MO+GB(I)*AL(I)
RETURN
END DO

```

```

FUNCTION ACC(PK,GJ,G,ALF,U)
ACC=PK*G/GJ+G*(SIN(ALF)-U*COS(ALF))
END

```

```

SUBROUTINE KOND2(T,GB,Q,C,N,I,DT1,DT2,DT3,DT4,GB1,GB2,GB3,GB4,GB5,
*GB22)
DIMENSION GB(5),C(500,5)
IF (GB22.LT.0.) THEN
  IF (T.LT.DT1) THEN
    GB(1)=GB1-Q*T
    GB(5)=GB5+Q*T
  ELSE
    IF (T.LT.DT2) THEN
      GB(1)=0.
      GB(2)=GB2-Q*T+GB1
      GB(5)=GB5+Q*T
    ELSE
      IF (T.LT.DT3) THEN
        GB(5)=13584.
        GB(2)=GB2-Q*T+GB1
        GB(4)=GB4+Q*T-GB5
      ELSE
        IF (T.LT.DT4) THEN
          GB(4)=GB4+Q*T-GB5
          GB(3)=GB3-Q*T-GB4-GB5
        ELSE

```

```

END IF
END IF
END IF
END IF
ELSE
IF (T.LT.DT1) THEN
GB(1)=GB1-Q*T
GB(5)=GB5+Q*I
ELSE
IF (T.LT.DT2) THEN
GB(1)=0.
GB(2)=GB2-Q*T+GB1
GB(5)=GB5+Q*T
ELSE
IF (T.LT.DT3) THEN
GB(5)=GB1+GB2
GB(2)=0.
ELSE
END IF
END IF
END IF
END IF
DO K=1,5
C(I,K)=GB(K)
END DO
RETURN
END

```

```

SUBROUTINE INPUT(Q,U,G,ALS,ALT,GT,GJ,AL)

```

```

DIMENSION AL(5)

```

```

OPEN(UNIT=7,FILE='A:DATA')

```

```

DO I=1,5

```

```

READ(7,*)AL(I)

```

```

END DO

```

```

WRITE(*,2)

```

```

READ(*,*)Q

```

```

WRITE(*,3)

```

```

READ(*,*)U

```

```

WRITE(*,4)

```

```

READ(*,*)G

```

```

WRITE(*,5)

```

```

READ(*,*)ALS

```

```

WRITE(*,6)

```

```

READ(*,*)ALT

```

```

WRITE(*,7)

```

```

READ(*,*)GT

```

```

WRITE(*,8)

```

```

READ(*,*)GJ

```

2	FORMAT(1X,'PUMP CHARGE	= ',\)
3	FORMAT(1X,'KINETIC FRICTION COEFFICIENT	= ',\)
4	FORMAT(1X,'GRAVITY ACCELERATION	= ',\)
5	FORMAT(1X,'AF TO CENTER OF JACKET'S DISTANCES	= ',\)

```

6  FORMAT(1X, 'AP TO CENTER OF GRAVITY OF BARGE"S DISTANCES = ', \)
7  FORMAT(1X, 'BARGE"S WEIGHT= ', \)
8  FORMAT(1X, 'JACKET"S WEIGHT= ', \)
   RETURN
   END
   SUBROUTINE OUTPUT(Q,U,G,ALS,ALT,GT,GJ,AL,TP,TA,PM,T,ALFO,GB,GBT,
*MO,pk)
   REAL MO*8
   DIMENSION AL(5),GB(5)
   OPEN(UNIT=9,FILE='A:OUT')
   WRITE(8,1)
   WRITE(8,2)Q
   WRITE(8,3)U
   WRITE(8,5)ALS
   WRITE(8,6)ALT
   WRITE(8,7)GT
   WRITE(8,8)GJ
1  FORMAT(1X, '#####', /
*      1X, '  S P E C I F I K A S I    P E L U N C U R A N    ', /
*      1X, '#####' /)
2  FORMAT(1X, 'KAPASITAS POMPA BALLAST (DEBIT)   = ', F9.2, '(kN/dt)')
3  FORMAT(1X, 'KDEFISIEN GESEK                   = ', F9.2)
5  FORMAT(1X, 'JARAK AP KE CG JACKET              = ', F9.2, '(M)')
6  FORMAT(1X, 'JARAK AP KE CG BARGE              = ', F9.2, '(M)')
7  FORMAT(1X, 'BERAT BARGE                       = ', F9.2, '(kN)')
8  FORMAT(1X, 'BERAT JACKET                      = ', F9.2, '(kN)')
*      1X, '#####', ///
*      1X, '#####' /
*      1X, '* A. KONDISI AWAL SEBELUM JACKET MELUNCUR *', /
*      1X, '#####' //
*      1X, 'Range sudut luncur (2 - 5)')
   WRITE(8,9)ALFO
9  FORMAT(1X, 'SUDUT LUNCUR AWAL YANG DIAMBIL : ', F5.2, /
*      1X, '-----', //
*      1X, 'VOLUME PENGISIAN BALLAST TIAP KOMPARTEMEN, ' /
*      1X, 'YANG DIPERLUKAN UNTUK MENGHASILKAN SUDUT', /
*      1X, 'LUNCUR AWAL' /
*      1X, '-----', //)
   WRITE(8,10)GB(1),GB(2),GB(3),GB(4),GB(5),GBT
10 FORMAT(1X, 'AP BALLAST TANK                   : ', F9.2, '(kN)') /
*      1X, 'BALLAST TANK NO 1&2 : ', F9.2, '(kN)') /
*      1X, 'BALLAST TANK NO 3&4 : ', F9.2, '(kN)') /
*      1X, 'BALLAST TANK NO 5&6 : ', F9.2, '(kN)') /
*      1X, 'BALLAST TANK NO 7&8 : ', F9.2, '(kN)') //
*      1X, 'VOLUME TOTAL                       : ', F9.2, '(kN)') //
   WRITE(8,11)MO,TA,TP,T,PM,pk
11 FORMAT(1X, 'MOMEN TEKAN TERHADAP AP          : ', F12.4, '(kN.M)') /
*      1X, 'SARAT BELAKANG BARGE (Ta)         : ', F5.2, '(M)') /
*      1X, 'SARAT DEPAN BARGE (Tp)           : ', F5.2, '(M)') //
*      1X, 'WAKTU PENGISIAN BALLAST           : ', F6.2, '(dt)') //
*      1X, 'GAYA WINCH MINIMUM YANG ' /
*      1X, 'DIPERLUKAN UNTUK MELUNCUR (Pmin): ', F6.2, '(kN)') /
*      1X, 'GAYA WINCH YANG DIBERIKAN (P)    : ', F6.2, '(kN)') /// //)
   RETURN
   END

```

C1234567890

```

COMMON /SATU/ ASAT(250,30),FOB(6,50,10),P(250,10)
DIMENSION JUDDUL(10)
CHARACTER JUDDUL*40,NAMA*10,NAME*10
2  WRITE(*,3)
3  FORMAT(//10X,'PROGRAM ANALISA PLANE FRAME',//,
*10X,'DENGAN METODA MATRIKS'//,
*5X,'PROGRAM MULAI .....')
WRITE(*,*)
13 WRITE(*,17)
17 FORMAT(10X,'NAMA FILE DATA      :  \)
READ(*,4,ERR=13)NAMA
4  FORMAT(A10)
5  WRITE(*,6)
6  FORMAT(10X,'NAMA FILE OUTPUT    :  \)
READ(*,4,ERR=5)NAME
OPEN(10,FILE=NAME)
OPEN(6,FILE=NAME,STATUS='NEW')
OPEN(14,FORM='UNFORMATTED')
OPEN(15,FORM='UNFORMATTED')
WRITE(6,8)
8  FORMAT(//10X,100('*')//,30X,'PROGRAM OF PLANE FRAME
*'ANALYSIS'//,
*35X,'WITH DIRECT ELEMENT METHOD'//,10X,100('*')//)
READ(10,*)NP,NBEAM,NLC
WRITE(*,27)
27 FORMAT(///10X,'PROSES BACA. //)
WRITE(6,30)NP,NBEAM,NLC
30 FORMAT(/30X,'JUMLAH DOF STRUKTUR      =  ',13/,
*      30X,'JUMLAH ELEMEN PORTAL      =  ',13/,
*      30X,'JUMLAH KOMBINASI PEMBEBANAN =  ',13/)
REWIND 14
CALL PLFRMD(NP,NBEAM,MBAND)
WRITE(*,*)'***** BACA DATA FRAME SELESAI *****'
50 WRITE(6,60)MBAND
60 FORMAT( 30X,'BAND WIDTH              =  ',13//)
CALL NULA(NP,MBAND)
CALL NULC(NP,NLC)
CALL NUL3DA(6,NBEAM,NLC)
WRITE(6,41)
41 FORMAT(/20X,'***** DATA PEMBEBANAN PADA PORTAL *****'//)
CALL JOINTL(NP,NLC)
WRITE(*,*)'***** JOINTL SELESAI *****'
CALL PLFRML(NP,NBEAM,NLC)
CALL PLFRTL(NP,NBEAM,NLC)
CALL KOMBAN(NP,NBEAM,NLC)
WRITE(*,*)'***** BACA DATA BEBAN SELESAI *****'
WRITE(6,61)
61 FORMAT(///15X,25('-')//,16X,'MATRIX PEMBEBANAN [ P ]',//,15X,
*25('-')//)
CALL PRIMAT(NP,NLC)

```

```

REWIND 14
REWIND 15
CALL PLFRGS(NP,MBAND,NBEAM)
WRITE(*,*) '***** PLFRGS SELESAI *****'
CALL DEKOMP(NP,MBAND)
CALL HITUNG(NP,MBAND,NLC)
WRITE(*,*) '***** DEKOMP/HITUNG SELESAI *****'
WRITE(6,68)
68  FORMAT(///15X,25('-')/,15X,'MATRIX DISPLACEMENT [ X ]',15X,
*25('-')/)
CALL PRIMAT(NP,NLC)
REWIND 15
WRITE(6,71)
71  FORMAT(///20X,'PERJANJIAN TANDA : ',20X,
*'MOMEN POSITIF ---> SEARAH JARUM JAM',20X,'AXIAL POSITIF '
* '---> GAYA TARIK',20X,'GESER POSITIF ---> SEARAH JARUM JAM'
100 WRITE(6,72)
72  FORMAT(///15X,25('-')/,16X,'FREE BODY ELEMEN PORTAL',15X,
*25('-')/)
CALL PLFRFC(NP,NBEAM,NLC)
WRITE(*,*) '***** PLFRFC SELESAI *****'
WRITE(*,76)
76  FORMAT(/////))
1999 STOP
2000 STOP ( ADNR --- NRP: 4834300018 )
END

```

```

SUBROUTINE PLTRFC(NP,NTRUSS,NLC)
COMMON /C/ X(250,3),ASAT(250,30),FO(100,3),FB(6,200,3)
DIMENSION NPE(4), XX(4)
WRITE(6,100)
100  FORMAT(///'o',4X,9HMEMNO LC,5X,11HAXIAL FORCE/20X,
*9H(TEN=+VE)/)
DO 30 I=1,NTRUSS
READ(15) KODE,MEMNO,EAQL,XCOS,XSIN,NPE
IF(KODE.NE.1) GOTO 70
DO 10 J=1,NLC
DO 20 K=1,4
NPK=NPE(K)
IF(NPK.GT.NP) GOTO 15
XX(K)=X(NPK,J)
GOTO 20
15  XX(K)=0
20  CONTINUE
F=EAQL*(XCOS*(XX(3)-XX(1))+XSIN*(XX(4)-XX(2)))+FO(MEMNO,J)
10  WRITE(6,102)MEMNO,J,F
102  FORMAT(4X,215,E16.7)
30  WRITE(6,101)
101  FORMAT(1H0)
RETURN
70  WRITE(6,104)
104  FORMAT(1H0,40H*** SALAH PANGGIL BERHENTI DI PLTRFC ***)
STOP
END

```

```

C
SUBROUTINE BANDK(NP,MBAND,NPE,NPM,EASAT)
COMMON /C/ P(250,3),ASAT(250,30),F(100,3),FB(6,200,3)
DIMENSION NPE(NPM), EASAT(NPM,NPM)
DO 10 I=1,NPM
DO 10 J=1,NPM
IF(NPE(J).GT.NP) GOTO 10
IF(NPE(I).GT.NPE(J)) GOTO 10
NPI=NPE(I)
NPJ=NPE(J)-NPE(I)+1
ASAT(NPI,NPJ)=ASAT(NPI,NPJ)+EASAT(I,J)
10  CONTINUE
RETURN
END

```

```

C
SUBROUTINE PLTRLC(NP,NF,NLC)
C
PLANE TRUSS LOADING COMBINATION
COMMON /C/ P(250,3),ASAT(250,30),FO(100,3),FB(6,200,3)
WRITE(6,100)
100  FORMAT(///' NEW LC  OLD LC  MULTIPLIER'//)
1  READ(10,*)LCOUT,LCIN,XMULT
IF(LCOUT.EQ.0) RETURN
WRITE(6,103)LCOUT,LCIN,XMULT
103  FORMAT(I6,I9,F12.3)
DO 10 I=1,NP
10  P(I,LCOUT)=P(I,LCOUT)+XMULT*P(I,LCIN)
DO 20 I=1,NF
20  FO(I,LCOUT)=FO(I,LCOUT)+XMULT*FO(I,LCIN)
GOTO 1
END

```

```

SUBROUTINE DECOMP(NP,MBAND)
COMMON /C/ P(250,3),A(250,30),F(100,3),FB(6,200,3)
REAL SUM,TEMP
DO 10 I=1,NP
  II=I-1
  IP=NP-I+1
  IF(MBAND.LT.IP) IP=MBAND
  DO 10 J=1,IP
    IQ=MBAND-J
    IF(II.LT.IQ) IQ=II
    SUM=A(I,J)
    IF(II.EQ.0.OR.IQ.EQ.0) GOTO 12
    DO 20 K=1,IQ
      IMK=I-K
      JPK=J+K
      IPK=1+K
20    SUM=SUM-A(IMK,IPK)*A(IMK,JPK)
12    IF(J-1) 1,2,1
2    IF(SUM) 3,3,4
4    TEMP=SQRT(SUM)
    A(I,J)=TEMP
    GOTO 10
1    A(I,J)=SUM/TEMP
10   CONTINUE
    RETURN
3    WRITE(6,333)
333  FORMAT(4X,'TIDAK POSITIF DEFINIT')
    STOP
    END
C
SUBROUTINE PLTRGS(NP,MBAND,NTRUSS,IFLAG)
COMMON /C/ P(250,3),ASAT(250,30),F(100,3),FB(6,200,3)
DIMENSION NPE(4),EASAT(4,4)
DO 10 J=1,NTRUSS
  READ(14) MEMNO,(NPE(I),I=1,4),X,Y,A,E,KODE
  IF(KODE.NE.1) GOTO 70
  XL=SQRT(X*X+Y*Y)
  OXL=1./XL
  XCOS=X*OXL
  XSIN=Y*OXL
  EAOL=E*A*OXL
  IF(IFLAG.EQ.1) WRITE(15) KODE,MEMNO,EAOL,XCOS,XSIN,NPE
  TEMP1=XCOS*XCOS*EAOL
  TEMP2=XCOS*XSIN*EAOL
  TEMP3=XSIN*XSIN*EAOL
  EASAT(1,1)=TEMP1
  EASAT(1,2)=TEMP2
  EASAT(1,3)=-TEMP1
  EASAT(1,4)=-TEMP2
  EASAT(2,2)=TEMP3
  EASAT(2,3)=-TEMP2
  EASAT(2,4)=-TEMP3
  EASAT(3,3)=TEMP1

```



```

EASAT(3,4)=TEMP2
EASAT(4,4)=TEMP3
DO 60 K=1,3
DO 60 L=K,4
60 EASAT(L,K)=EASAT(K,L)
C ASSEMBLE THE GLOBAL STIFFNESS
C MATRIX ASAT(NP,MBAND)
CALL BANDK(NP,MBAND,NFE,4,EASAT)
10 CONTINUE
RETURN
70 WRITE(6,104)
104 FORMAT(5X,'SALAH PANGGIL: PROGRAM DIHENTIKAN DI PLTRGS')
STOP
END

C
SUBROUTINE SOLVER(NP,MBAND,NLC)
COMMON /C/ B(250,3),A(250,30),F(100,3),FB(6,200,3)
REAL SUM
DO 10 LC=1,NLC
DO 1 I=1,NP
J=I-MBAND+1
IF(I+1.LE.MBAND) J=1
SUM=B(I,LC)
II=I-1
IF(J.GT.II) GOTO 1
3 DO 2 K=J,II
IK=I-K+1
2 SUM=SUM-A(K,IK)*B(K,LC)
1 B(I,LC)=SUM/A(I,1)
DO 5 IK=1,NP
I=NP-IK+1
J=I+MBAND-1
IF(J.GT.NP) J=NP
SUM=B(I,LC)
IP=I+1
IF(IP.GT.NP) GOTO 5
IF(IP.GT.J) GOTO 5
DO 6 K=IP,J
KI=K-I+1
6 SUM=SUM-A(I,KI)*B(K,LC)
5 B(I,LC)=SUM/A(I,1)
10 CONTINUE
RETURN
END

C

```

```

SUBROUTINE PLTRTL (NP,NTRUSS,NLC,IPRINT)
C PLANE TRUSS TEMPERATUR LOADS
C DELTA POSITIVE FOR TEMPERATURE RISE
COMMON /C/ P(250,3),ASAT(250,30),FO(100,3),FB(6,200,3)
DIMENSION NPE(4)
1 READ(10,*)MEMNO,(NPE(I),I=1,4),X,Y,A,E
IF(MEMNO.EQ.0) RETURN
XL=SQRT(X*X+Y*Y)
IF(IPRINT.EQ.1) THEN
WRITE(6,100)
100 FORMAT(///' MEMNO NP1 NP2 NP3 NP4',6X,'X',13X,
*'Y',14X,'A',13X,'E')
WRITE(6,104) MEMNO,(NPE(I),I=1,4),X,Y,A,E
104 FORMAT(2X,I3,4(1X,I3),5E14.6)
WRITE(6,106)
106 FORMAT(6X,'LOAD CASE',4X,'DELT',9X,'ALFA')
ENDIF
C READ TEMPERATURE LOAD
2 READ(10,*)LC,DELT,ALFA
IF(LC.EQ.0) GOTO 1
IF(IPRINT.EQ.1) WRITE(6,108) LC,DELT,ALFA
108 FORMAT(9X,I3,2E14.6)
F1=-E*A*ALFA*DELT
FCOS=F1*X/XL
FSIN=F1*Y/XL
FO(MEMNO,LC)=FO(MEMNO,LC)+F1
DO 10 I=1,4
IF(NPE(I).GT.NP) GOTO 10
NPI=NPE(I)
GOTO(11,12,13,14),I
11 P(NPI,LC)=P(NPI,LC)+FCOS
GOTO 10
12 P(NPI,LC)=P(NPI,LC)+FSIN
GOTO 10
13 P(NPI,LC)=P(NPI,LC)-FCOS
GOTO 10
14 P(NPI,LC)=P(NPI,LC)-FSIN
10 CONTINUE
GOTO 2
END

```