

BAB V

ANALISA MEKANISME PENGELUARAN SAMPAH

Pada waktu pengeluaran / pembuangan sampah dari bak truk tail gate terbuka lebih dahulu, kemudian bak truk terangkat.

1. ANALISA TERBUKANYA TAIL GATE

Analisa ini diperlukan untuk mengetahui besarnya gaya yang dibutuhkan tail gate agar dapat terbuka.

1.1 Penentuan Titik Berat Tail Gate

Tujuan penentuan titik berat ini menentukan jarak titik berat tail gate ke pusat putar tail gate, untuk penentuan titik berat ini, tail gate dibagi menjadi beberapa bagian, untuk jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.1.

- Bagian atas tail gate,

1. Pelat tebal 3mm.

$$V_1 = 0,48 \times 1,3 \times 0,003 = 1,87 \times 10^{-3}$$

$$X_1 = 0,24 \qquad X_1.V_1 = 4.49 \times 10^{-4}$$

$$Y_1 = 0 \qquad Y_1.V_1 = 0$$

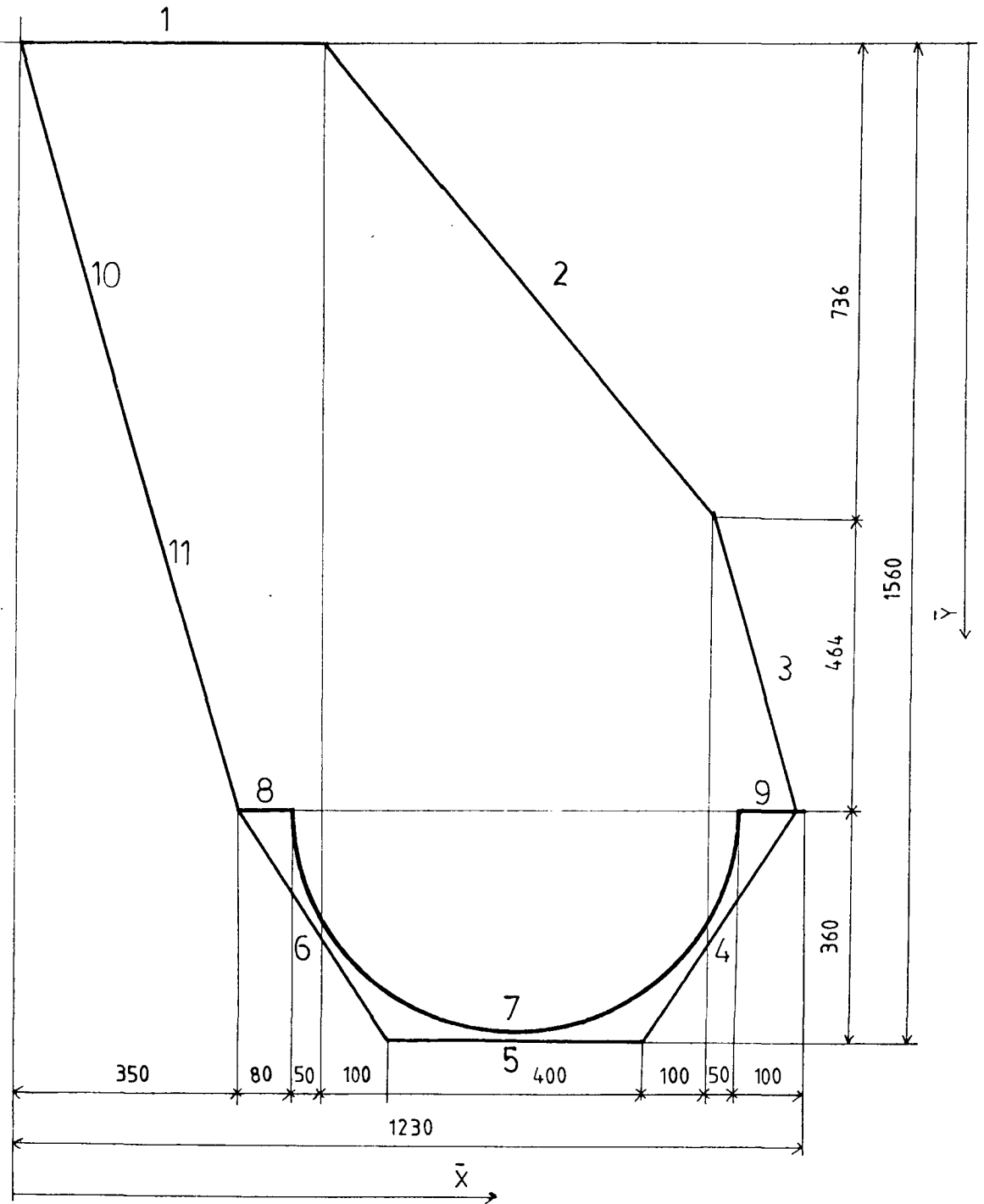
- Bagian belakang Tail Gate.

2. Pelat tebal 3mm.

$$V2 = 0,95 \times 1,3 \times 0,003 = 3,71 \times 10^{-3}$$

$$X2 = 0,78 \qquad X2.V2 = 2,89 \times 10^{-3}$$

$$Y2 = 0,368 \qquad Y2.V2 = 1,37 \times 10^{-3}$$



Gambar 5.1 Tail gate

3. Pelat tebal 2mm.

$$V3 = 0,48 \times 1,3 \times 0,002 = 1,25 \times 10^{-3}$$

$$X3 = 1,145 \quad X3.V3 = 1,43 \times 10^{-3}$$

$$Y3 = 0,968 \quad Y3.V3 = 1,21 \times 10^{-3}$$

- Bagian bawah Tail Gate.

4. Pelat tebal 2mm.

$$V4 = 0,44 \times 1,3 \times 0,002 = 1,14 \times 10^{-3}$$

$$X4 = 1,095 \quad X4.V4 = 1,25 \times 10^{-3}$$

$$Y4 = 1,38 \quad Y4.V4 = 1,57 \times 10^{-3}$$

5. Pelat tebal 2mm.

$$V5 = 0,4 \times 1,3 \times 0,002 = 1,04 \times 10^{-3}$$

$$X5 = 0,78 \quad X5.V5 = 8,1 \times 10^{-4}$$

$$Y5 = 1,56 \quad Y5.V5 = 1,62 \times 10^{-3}$$

6. Pelat tebal 2mm.

$$V6 = 0,44 \times 1,3 \times 0,002 = 1,14 \times 10^{-3}$$

$$X6 = 0,465 \quad X6.V6 = 5,3 \times 10^{-4}$$

$$Y6 = 1,38 \quad Y6.V6 = 1,57 \times 10^{-3}$$

7. Pelat tebal 8mm.

$$V7 = 1/2 \times \pi \times (0,358^2 - 0,350^2) \times 1,3 \\ = 1,16 \times 10^{-2}$$

$$X7 = 0,78 \quad X7.V7 = 9,05 \times 10^{-3}$$

$$Y7 = 1,3484 \quad Y7.V7 = 1,56 \times 10^{-2}$$

8. Pelat tebal 8mm.

$$V8 = 0,08 \times 1,3 \times 0,008 = 8,32 \times 10^{-4}$$

$$X8 = 0,39 \quad X8.V8 = 3,25 \times 10^{-4}$$

$$Y8 = 1,2 \quad Y8.V8 = 9,98 \times 10^{-4}$$

9. Pelat tebal 8mm.

$$V9 = 0,1 \times 1,3 \times 0,008 = 1,04 \times 10^{-3}$$

$$X9 = 1,18 \quad X9.V9 = 1,23 \times 10^{-3}$$

$$Y9 = 1,2 \qquad Y9.V9 = 1,25 \times 10^{-3}$$

- Bagian depan Tail Gate.

10. Pelat tebal 3mm.

$$V10 = 1,25 \times 0,225 \times 0,003 = 8,44 \times 10^{-4}$$

$$X10 = 0,175 \qquad X10.V10 = 1,48 \times 10^{-4}$$

$$Y10 = 0,6 \qquad Y10.V10 = 5,06 \times 10^{-4}$$

11. Pelat tebal 3mm.

$$V11 = 1,25 \times 0,225 \times 0,003 = 8,44 \times 10^{-4}$$

$$X11 = 0,175 \qquad X11.V11 = 1,48 \times 10^{-4}$$

$$Y11 = 0,6 \qquad Y11.V11 = 5,06 \times 10^{-4}$$

- Bagian samping kiri dan kanan tail gate.

Untuk mencari titik berat bagian ini dibagi menjadi beberapa bagian, untuk jelasnya dapat kita lihat pada gambar 5.2.

12. Pelat tebal 8mm.

$$V1 = 1/2 \times 0,35 \times 1,2 \times 0,008 = 1,68 \times 10^{-3}$$

$$X1 = 0,233 \qquad X1.V1 = 3,92 \times 10^{-4}$$

$$Y1 = 0,4 \qquad Y1.V1 = 6,72 \times 10^{-4}$$

$$V2 = 0,13 \times 1,2 \times 0,008 = 1,25 \times 10^{-3}$$

$$X2 = 0,415 \qquad X2.V2 = 5,18 \times 10^{-4}$$

$$Y2 = 0,6 \qquad Y2.V2 = 7,49 \times 10^{-4}$$

$$V3 = 1/2 \times 0,736 \times 0,6 \times 0,008 = 1,77 \times 10^{-3}$$

$$X3 = 0,68 \qquad X3.V3 = 1,2 \times 10^{-3}$$

$$Y3 = 0,491 \qquad Y3.V3 = 8,67 \times 10^{-4}$$

$$V4 = 0,6 \times 0,464 \times 0,008 = 2,22 \times 10^{-3}$$

$$X4 = 0,78 \qquad X4.V4 = 1,74 \times 10^{-3}$$

$$Y4 = 0,968 \qquad Y4.V4 = 2,16 \times 10^{-3}$$

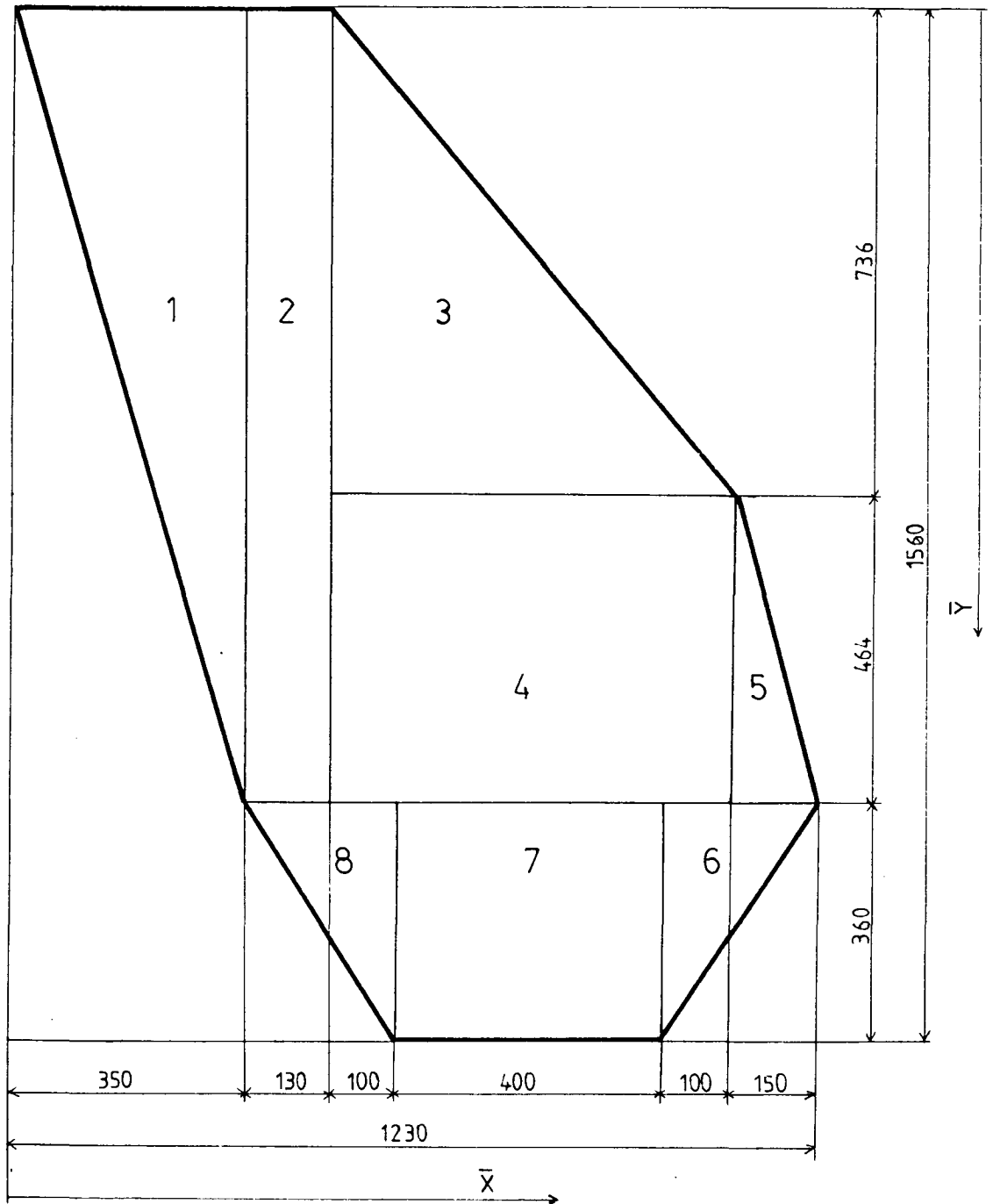
$$V5 = 1/2 \times 0,13 \times 0,464 \times 0,008 = 2,41 \times 10^{-4}$$

$$X_5 = 1,123$$

$$X_5.V_5 = 2,71 \times 10^{-4}$$

$$Y_5 = 1,045$$

$$Y_5.V_5 = 2,52 \times 10^{-4}$$



Gambar 5.2 Bagian samping tail gate

$$V6 = 1/2 \times 0,36 \times 0,23 \times 0,008 = 3,31 \times 10^{-4}$$

$$X6 = 1,057 \qquad X6.V6 = 3,5 \times 10^{-4}$$

$$Y6 = 1,32 \qquad Y6.V6 = 4,37 \times 10^{-4}$$

$$V7 = 0,4 \times 0,36 \times 0,008 = 1,15 \times 10^{-3}$$

$$X7 = 0,78 \qquad X7.V7 = 8,99 \times 10^{-4}$$

$$Y7 = 1,38 \qquad Y7.V7 = 1,59 \times 10^{-3}$$

$$V8 = 1/2 \times 0,36 \times 0,23 \times 0,008 = 3,31 \times 10^{-4}$$

$$X8 = 0,503 \qquad X8.V8 = 1,67 \times 10^{-4}$$

$$Y8 = 1,32 \qquad Y8.V8 = 4,37 \times 10^{-4}$$

$$V12 = V1 + V2 + V3 + V4 + V5 + V6 + V7 + V8 \\ = 8,97 \times 10^{-3} m^3.$$

$$X12 = \frac{X1V1 + X2V2 + X3V3 + X4V4 + X5V5 + X6V6 + X7V7 + X8V8}{V12}$$

$$= \frac{5,54 \times 10^{-3}}{8,97 \times 10^{-3}}$$

$$X12 = 0,617 \qquad X12.V12 = 5,54 \times 10^{-3}$$

$$Y12 = \frac{Y1V1 + Y2V2 + Y3V3 + Y4V4 + Y5V5 + Y6V6 + Y7V7 + Y8V8}{V12}$$

$$= \frac{7,16 \times 10^{-3}}{8,97 \times 10^{-3}}$$

$$Y12 = 0,799 \qquad Y12.V12 = 7,17 \times 10^{-3}$$

13. Pelat tebal 8mm.

$$V13 = 8,97 \times 10^{-3}$$

$$X13 = 0,617 \qquad X13.V13 = 5,54 \times 10^{-3}$$

$$Y13 = 0,799 \qquad Y13.V13 = 7,17 \times 10^{-3}$$

14. Untuk Sproket.

$$V_{14} = 2,46 \times 10^{-3}$$

$$X_{14} = 0,78 \quad X_{14}.V_{14} = 1,92 \times 10^{-3}$$

$$Y_{14} = 1,2 \text{ m.} \quad Y_{14}.V_{14} = 2,95 \times 10^{-3}$$

15. Untuk poros cycle plate.

$$V_{15} = 6,42 \times 10^{-3}$$

$$X_{15} = 0,78 \quad X_{15}.V_{15} = 5,01 \times 10^{-3}$$

$$Y_{15} = 1,2 \quad Y_{15}.V_{15} = 7,7 \times 10^{-3}$$

16. Untuk cycle plate.

$$V_{16} = 6,345 \times 10^{-3}$$

$$X_{16} = 0,649 \quad X_{16}.V_{16} = 4,12 \times 10^{-3}$$

$$Y_{16} = 1,2 \quad Y_{16}.V_{16} = 7,614 \times 10^{-3}$$

17. Untuk poros packer plate.

$$V_{17} = 6,42 \times 10^{-3}$$

$$X_{17} = 0,48 \quad X_{17}.V_{17} = 3,08 \times 10^{-3}$$

$$Y_{17} = 0,26 \quad Y_{17}.V_{17} = 1,67 \times 10^{-3}$$

18. Untuk Packer plate.

$$V_{18} = 0,01425$$

$$X_{18} = 0,48 \quad X_{18}.V_{18} = 6,84 \times 10^{-3}$$

$$Y_{18} = 0,66 \quad Y_{18}.V_{18} = 1,55 \times 10^{-3}$$

19. Untuk motor hidrolik.

$$V_{19} = 3,21 \times 10$$

$$X_{19} = 0,78 \quad X_{19}.V_{19} = 2,5 \times 10$$

$$Y_{19} = 0,6 \quad Y_{19}.V_{19} = 1,93 \times 10$$

Maka titik berak tail gate,

$$V_{1-19} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6 + V_7 + V_8 + V_9 +$$

$$V_{10} + V_{11} + V_{12} + V_{13} + V_{14} + V_{15} + V_{16} + \\ V_{17} + V_{18} + V_{19}$$

$$V_{1-19} = 0,0824 \text{ m}^2.$$

$$X_{1V1} + X_{2V2} + X_{3V3} + X_{4V4} + X_{5V5} + X_{6V6} + \\ X_{7V7} + X_{8V8} + X_{9V9} + X_{10V10} + X_{11V11} + \\ X_{12V12} + X_{13V13} + X_{14V14} + X_{15V15} + X_{16V16} + \\ X_{17V17} + X_{18V18} + X_{19V19}$$

$$X = \frac{\quad}{V_{1-19}}$$

$$X = \frac{0,0528}{0,0824} = 0,641 \text{ m.}$$

$$Y_{1V1} + Y_{2V2} + Y_{3V3} + Y_{4V4} + Y_{5V5} + Y_{6V6} + \\ Y_{7V7} + Y_{8V8} + Y_{9V9} + Y_{10V10} + Y_{11V11} + \\ Y_{12V12} + Y_{13V13} + Y_{14V14} + Y_{15V15} + Y_{16V16} + \\ Y_{17V17} + Y_{18V18} + Y_{19V19}$$

$$Y = \frac{\quad}{V_{1-19}}$$

$$Y = \frac{0,0726}{0,0824} = 0,881 \text{ m.}$$

1.2 Analisa Gaya-Gaya Yang Dibutuhkan Untuk Membuka Tail Gate

Penentuan gaya-gaya yang bekerja pada tail gate akan dianalisa pada saat tail gate terbuka dari posisi awal ($\theta = -54^\circ$) ke posisi maksimum ($\theta = 21^\circ$) yang diijinkan. Gaya-gaya yang bekerja pada Tail gate tersebut : Gaya berat Tail gate, gaya inersia tail gate dan gaya angkat silinder hidrolik, untuk lebih jelasnya dapat kita lihat gambar 5.3.

1.2.1 Analisa gaya inersia tangensial dan sentrifugal pada gerak lingkaran vertikal. Dari data diketahui kecepatan sudut $w = 0,131 \text{ rad/s}$.

Percepatan radial tail gate (a_r) adalah :

$$\begin{aligned} a_r &= w^2 BO_1 \\ &= (0,131)^2 \times 1,0895 = 0,0187 \text{ m/s}^2. \end{aligned}$$

Percepatan sudut tail gate adalah :

$$w_t = w_0 + \alpha \cdot t$$

Harga t ditentukan , $t = 2 \text{ s}$.

Pada saat $t = 0 \rightarrow w_0 = 0$.

$$\text{Jadi } \alpha = \frac{w_t}{t} = \frac{0,131}{2} = 0,0655 \text{ rad/s}^2.$$

Maka percepatan tangensial tail gate (a_t) adalah :

$$\begin{aligned} a_t &= \alpha BO_1 \\ &= 0,0655 \times 1,0895 = 0,0714 \text{ m/s}^2. \end{aligned}$$

Dengan demikian maka gaya-gaya inersia tangensial dan sentrifugal dapat ditentukan dari rumus-rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} F_{tan} &= a_t \times m_1 \\ &= 0,0714 \times 644,05 = 45,985 \text{ N}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{c\theta} &= a_r \times m_1 \\ &= 0,0187 \times 644,05 = 12,044 \text{ N}. \end{aligned}$$

Dimana :

F_{tan} = gaya tangensial akibat masa tail gate (N).

$F_{c\theta}$ = gaya sentrifugal akibat massa tail gate (N).

m_1 = massa tail gate (kg).

1.2.2 Perhitungan Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Tail Gate. Jadi besarnya gaya angkat silinder hidrolis dapat ditentukan persamaan-persamaannya :

$$\sum M_B = 0$$

$$F_2 \cdot BC \cdot \sin \alpha = F_{tan} \cdot BO_1 + m_1 \cdot g \cdot BO_1 \cdot \cos \theta$$

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2 \cdot AB \cdot BC \cdot \cos (85^\circ + \theta)$$

$$\frac{AC}{\sin (85^\circ + \theta)} = \frac{AB}{\sin \alpha}$$

$$F_2 = \frac{[F_{tan} \cdot BO_1 + m_1 \cdot g \cdot BO_1 \cdot \cos \theta] \times AC}{BC \cdot AB \cdot \sin (85^\circ + \theta)}$$

F_2 = gaya angkat silinder hidrolis (N).

m_1 = massa tail gate = 644.05 kg.

g = 9,81 m/s².

α = dari - 54° sampai dengan 21°.

1.3 Pemilihan Silinder Hidrolis

Pemilihan silinder hidrolisnya memakai catalog Yuken Hydraulic.

$$F = P \times A$$

F = gaya angkat silinder hidrolis (N), lihat lampiran 5 diambil harga F maksimum.

P = tekanan oli = 70 kgf/cm².

$$A = \frac{F}{P} = \frac{7241.51}{70} = 103,45$$

$$d = \sqrt{\frac{103,45 \times 4}{3,14}}$$

$$= 11,479 \text{ cm.}$$

Jadi dipilih silinder hidrolis dengan spesifikasi sebagai berikut :

Cylinder bore = 125 mm.

Operating pressure = 59 kgf/cm².

Stroke = 350 mm.

2. ANALISA PENGELUARAN SAMPAH DARI BAK TRUK

2.1 Penentuan Titik Berat Bak Truk Dan Muatannya, Tanpa Tail Gate

Tujuan penentuan titik berat ini untuk menentukan jarak titik berat bak truk dengan muatannya, tanpa tail gate ke pusat putarnya. Untuk penentuan titik berat ini dibagi menjadi beberapa bagian :

- Bagian bak truk :

Untuk jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.4.

1. Bagian atas,

Pelat tebal 4mm.

$$V_1 = 2,36 \times 1,75 \times 0,004 = 0,0165$$

$$X_1 = 1,62 \qquad X_1.V_1 = 0,0267$$

$$Y_1 = 1,43 \qquad Y_1.V_1 = 0,0236$$

2. Bagian depan,

Pelat tebal 5mm.

$$V_2 = 1,25 \times 1,75 \times 0,005 = 0,0109$$

$$X_2 = 2,70 \qquad X_2.V_2 = 0,029$$

$$Y_2 = 0,805 \qquad Y_2.V_2 = 8,775 \times 10^{-3}$$

3. Bagian bawah,

Pelat tebal 5mm.

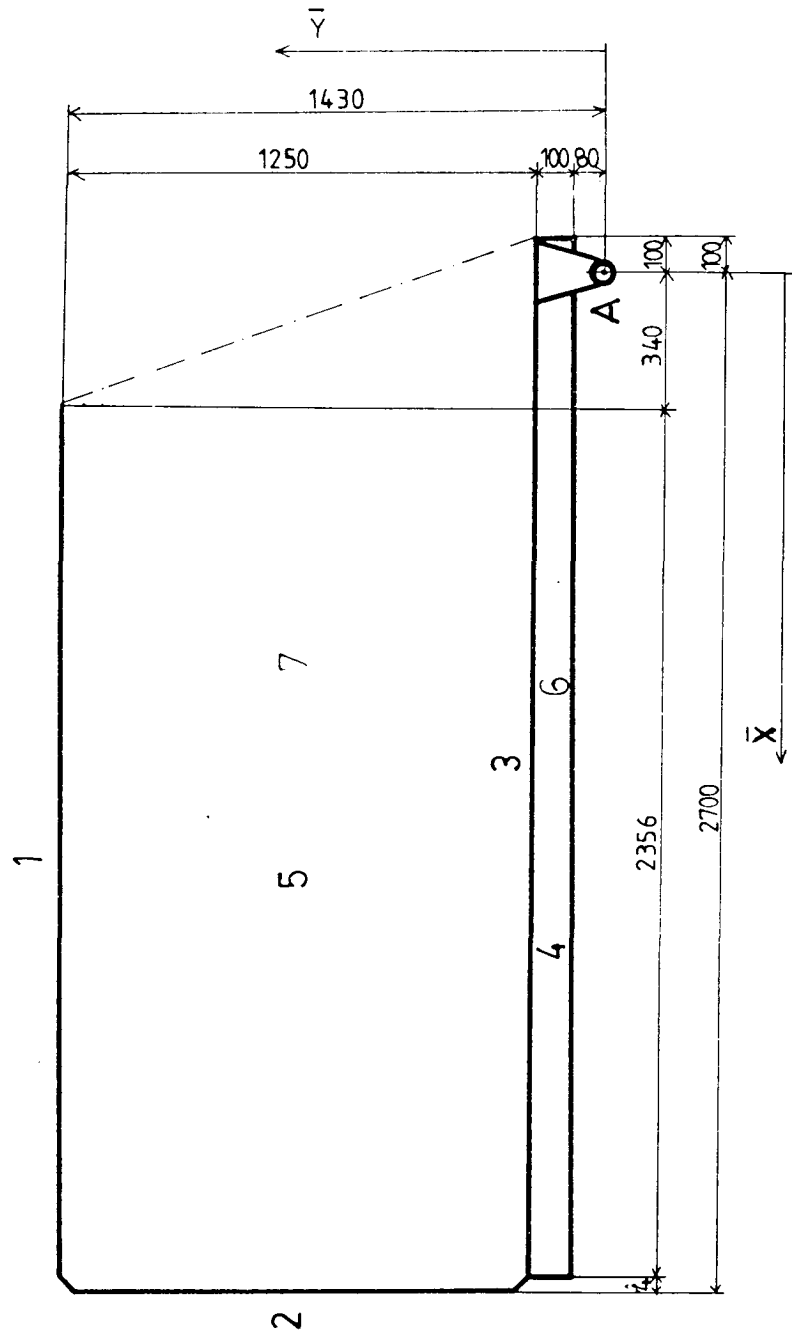
$$V_3 = 2,80 \times 1,75 \times 0,005 = 0,0245$$

$X_3 = 1,30$

$X_3.V_3 = 0,03185$

$Y_3 = 0,18$

$Y_3.V_3 = 4,41 \times 10^{-3}$



Gambar 5.4 Body bak truk

Keterangan gambar :

A (X_0 , Y_0) = pusat putar bak truk.

4. Bagian samping kiri bawah,

Pelat tebal 8mm.

$$V4 = 2,796 \times 0,1 \times 0,008 = 2,24 \times 10^{-3}$$

$$X4 = 1,298 \quad X4.V4 = 2,91 \times 10^{-3}$$

$$Y4 = 0,13 \quad Y4.V4 = 2,91 \times 10^{-4}$$

5. Bagian samping kiri,

Pelat tebal 5mm.

$$V51 = 2,4 \times 1,25 \times 0,005 = 0,015$$

$$X51 = 1,54 \quad X51.V51 = 0,0231$$

$$Y51 = 0,805 \quad Y51.V51 = 0,0121$$

$$V52 = 0,5 \times 0,44 \times 1,25 \times 0,005 = 1,375 \times 10^{-3}$$

$$X52 = 0,193 \quad X52.V52 = 2,654 \times 10^{-4}$$

$$Y52 = 0,597 \quad Y52.V52 = 8,21 \times 10^{-4}$$

$$V5 = V51 + V52 = 0,0164$$

$$X5 = \frac{X51.V51 + X52.V52}{V5} = \frac{0,0234}{0,0164}$$

$$X5 = 1,427 \quad X5.V5 = 0,0234$$

$$Y5 = \frac{Y51.V51 + Y52.V52}{V5} = \frac{0,0129}{0,0164}$$

$$Y5 = 0,787 \quad Y5.V5 = 0,0129$$

6. Bagian samping kanan bawah,

Pelat tebal 8mm.

$$V6 = 2,796 \times 0,1 \times 0,008 = 2,24 \times 10^{-3}$$

$$X6 = 1,298 \quad X6.V6 = 2,91 \times 10^{-3}$$

$$Y6 = 0,13 \quad Y6.V6 = 2,91 \times 10^{-4}$$

7. Bagian samping kanan,

Pelat tebal 5mm.

$$V71 = 2,4 \times 1,25 \times 0,005 = 0,015$$

$$\begin{aligned}
 X_{71} &= 1,54 & X_{71} \cdot V_{71} &= 0,0231 \\
 Y_{71} &= 0,805 & Y_{71} \cdot V_{71} &= 0,0121 \\
 V_{72} &= 0,5 \times 0,44 \times 1,25 \times 0,005 = 1,375 \times 10^{-3} \\
 X_{72} &= 0,193 & X_{72} \cdot V_{72} &= 2,654 \times 10^{-4} \\
 Y_{72} &= 0,597 & Y_{72} \cdot V_{72} &= 8,21 \times 10^{-4} \\
 V_7 &= V_{71} + V_{72} = 0,0164
 \end{aligned}$$

$$X_7 = \frac{X_{71} \cdot V_{71} + X_{72} \cdot V_{72}}{V_7} = \frac{0,0234}{0,0164}$$

$$X_7 = 1,427 \quad X_7 \cdot V_7 = 0,0234$$

$$Y_7 = \frac{Y_{71} \cdot V_{71} + Y_{72} \cdot V_{72}}{V_7} = \frac{0,0129}{0,0164}$$

$$Y_7 = 0,787 \quad Y_7 \cdot V_7 = 0,0129$$

- Bagian kerangka bak truk, lihat gambar 5.5.

8. Kanal C, $h = 100\text{mm}$.

$$V_{81} = 4,61\text{m} \times 10,6\text{kg/m} : 7850\text{kg/m}^3 = 6,224 \times 10^{-3}$$

$$X_{81} = 0,39 \quad X_{81} \cdot V_{81} = 2,427 \times 10^{-3}$$

$$Y_{81} = 0,715 \quad Y_{81} \cdot V_{81} = 4,45 \times 10^{-3}$$

$$V_{82} = 4,61\text{m} \times 10,6\text{kg/m} : 7850\text{kg/m}^3 = 6,224 \times 10^{-3}$$

$$X_{82} = 0,93 \quad X_{82} \cdot V_{82} = 5,788 \times 10^{-3}$$

$$Y_{82} = 0,715 \quad Y_{82} \cdot V_{82} = 4,45 \times 10^{-3}$$

$$V_{83} = 4,61\text{m} \times 10,6\text{kg/m} : 7850\text{kg/m}^3 = 6,224 \times 10^{-3}$$

$$X_{83} = 1,52 \quad X_{83} \cdot V_{83} = 9,46 \times 10^{-3}$$

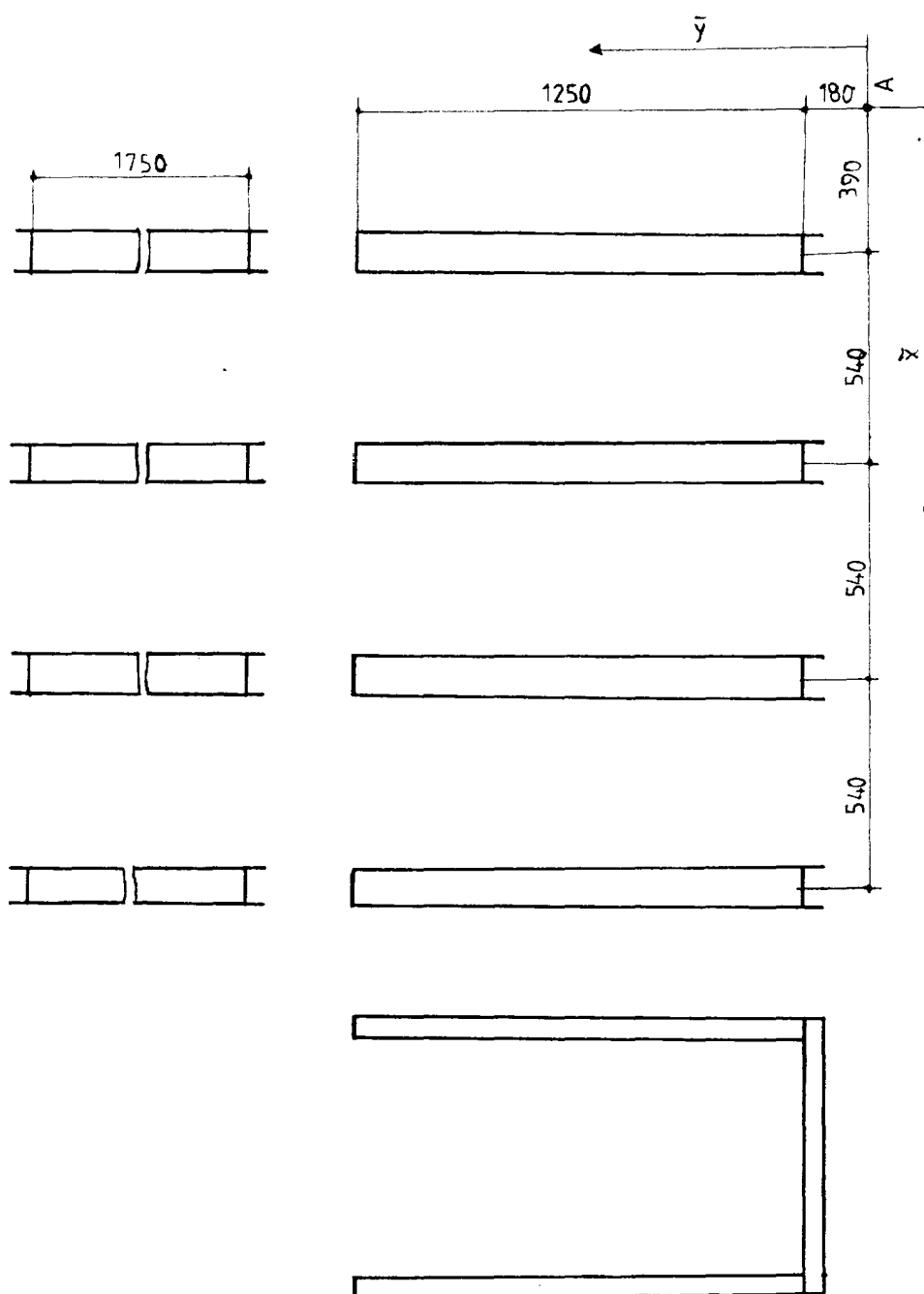
$$Y_{83} = 0,715 \quad Y_{83} \cdot V_{83} = 4,45 \times 10^{-3}$$

$$V_{84} = 4,61\text{m} \times 10,6\text{kg/m} : 7850\text{kg/m}^3 = 6,224 \times 10^{-3}$$

$$X_{84} = 2,31 \quad X_{84} \cdot V_{84} = 0,014$$

$$Y_{84} = 0,715 \quad Y_{84} \cdot V_{84} = 4,45 \times 10^{-3}$$

$$V_8 = V_{81} + V_{82} + V_{83} + V_{84} = 0,0249$$



Gambar 5.5 Kerangka bak truk

Keterangan gambar :

$A (X_0 , Y_0) =$ titik pusat putar kerangka bak truk.

$$X_8 = \frac{X_{81} \cdot V_{81} + X_{82} \cdot V_{82} + X_{83} \cdot V_{83} + X_{84} \cdot V_{84}}{V_8}$$

$$X_8 = \frac{0,032}{0,0249}$$

$$X_8 = 1,285 \quad X_8 \cdot V_8 = 0,032$$

$$Y_8 = \frac{Y_{81} \cdot V_{81} + Y_{82} \cdot V_{82} + Y_{83} \cdot V_{83} + Y_{84} \cdot V_{84}}{V_8}$$

$$= \frac{17,8}{24,896}$$

$$Y_8 = 0,715 \quad Y_8 \cdot V_8 = 17,8$$

- Bagian muatannya, Untuk lebih jelasnya lihat gambar 5.6.

9. Sampah

$$V_{91} = 2,4 \times 1,25 \times 1,75 = 5,25$$

$$X_{91} = 1,54 \quad X_{91} \cdot V_{91} = 8,085$$

$$Y_{91} = 0,805 \quad Y_{91} \cdot V_{91} = 4,226$$

$$V_{92} = 0,56 \times 0,44 \times 1,25 \times 1,75 = 0,481$$

$$X_{92} = 0,193 \quad X_{92} \cdot V_{92} = 0,093$$

$$Y_{92} = 0,597 \quad Y_{92} \cdot V_{92} = 0,287$$

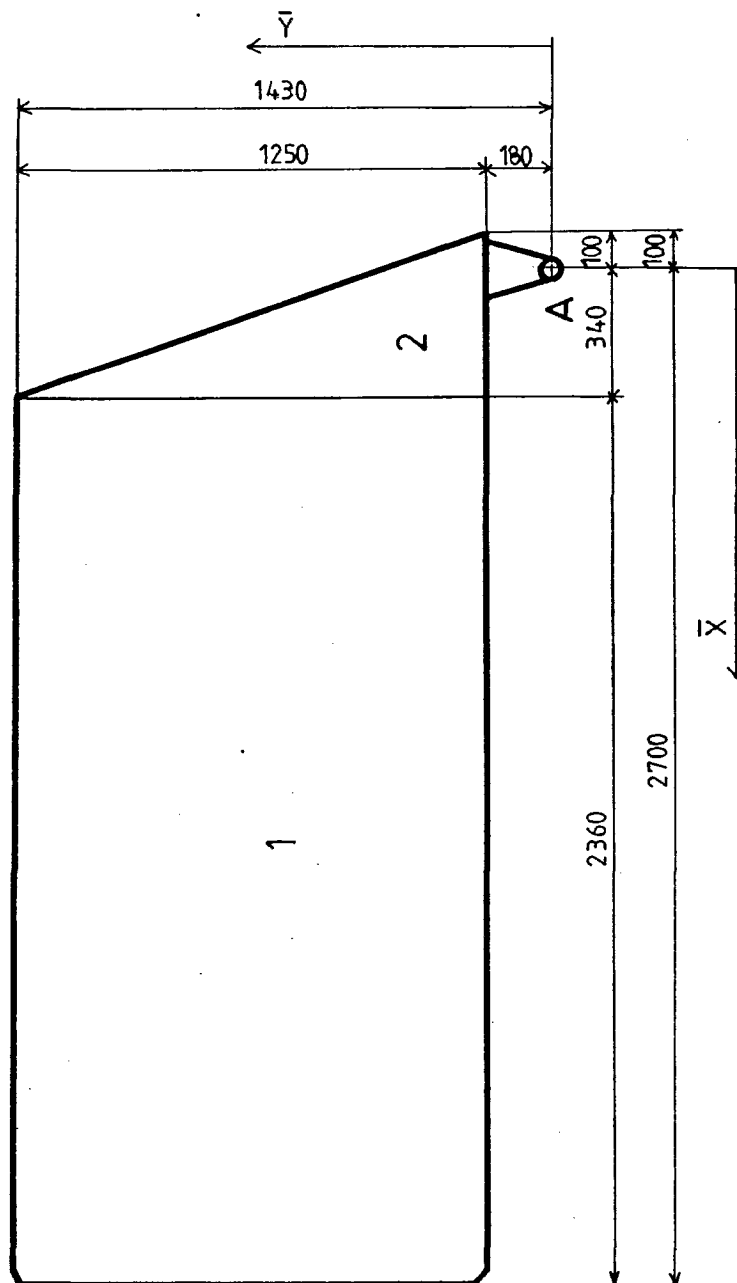
$$V_9 = V_{91} + V_{92} = 5,731$$

$$X_9 = \frac{X_{91} \cdot V_{91} + X_{92} \cdot V_{92}}{V_9} = \frac{8,178}{5,731}$$

$$X_9 = 1,427 \quad X_9 \cdot V_9 = 8,178$$

$$Y_9 = \frac{Y_{91} \cdot V_{91} + Y_{92} \cdot V_{92}}{V_9} = \frac{4,513}{5,731}$$

$$Y_9 = 0,787 \quad Y_9 \cdot V_9 = 4,513$$



Gambar 5.6 Muatan truk

Keterangan gambar :

$A (X_0 , Y_0) =$ titik pusat putar muatan truk.

Maka titik berat bak truk dan muatannya,

$$\begin{aligned} V_{1-9} &= V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6 + V_7 + V_8 + V_9 \\ &= 30,716 \text{ m}^3. \end{aligned}$$

$$X = \frac{X_1V_1 + X_2V_2 + X_3V_3 + X_4V_4 + X_5V_5 + X_6V_6 + X_7V_7 + X_8V_8 + X_9V_9}{V_{1-9}}$$

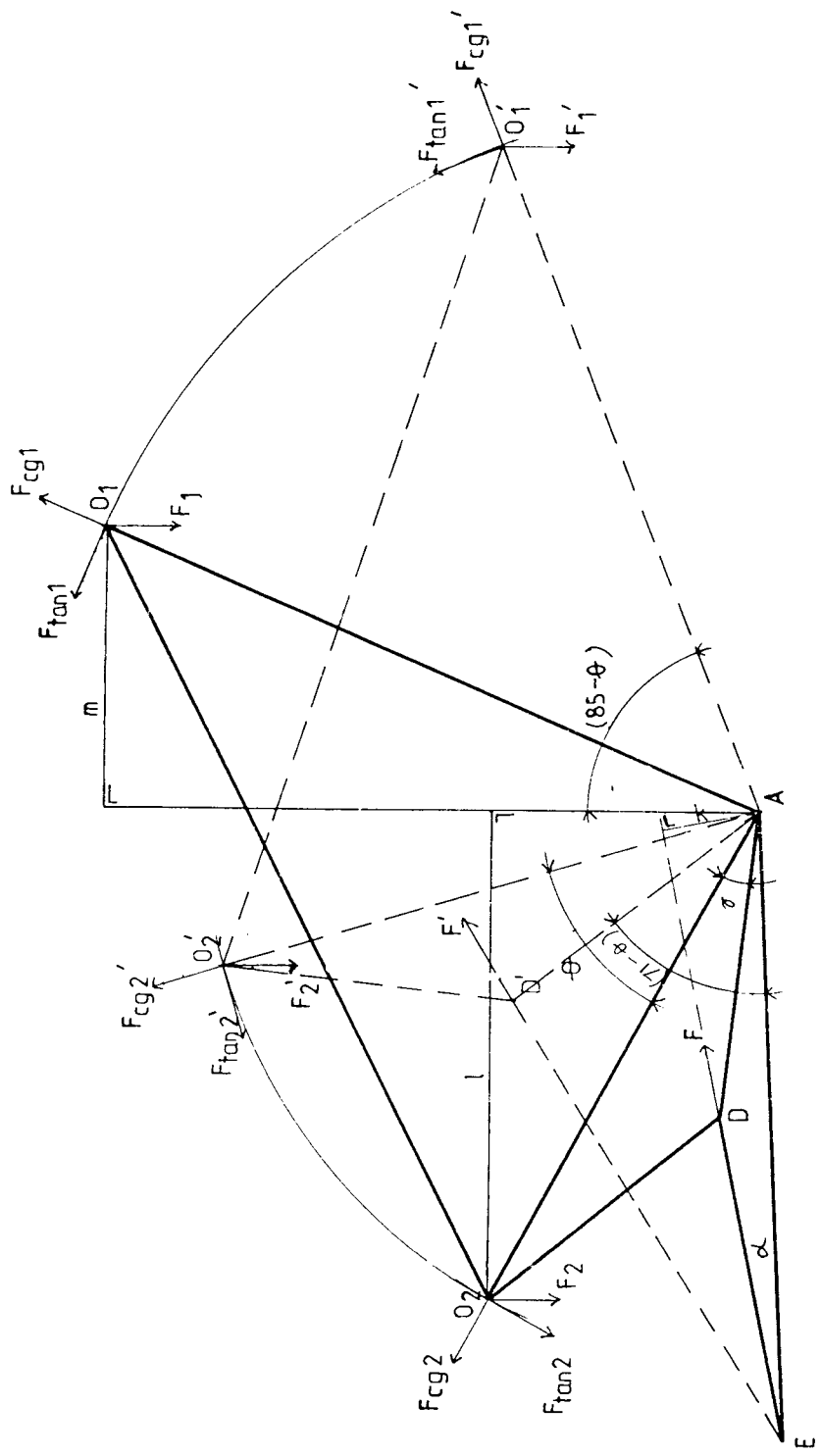
$$X = \frac{40,371}{30,716} = 1,314 \text{ m.}$$

$$Y = \frac{Y_1V_1 + Y_2V_2 + Y_3V_3 + Y_4V_4 + Y_5V_5 + Y_6V_6 + Y_7V_7 + Y_8V_8 + Y_9V_9}{V_{1-9}}$$

$$Y = \frac{22,376}{30,716} = 0,728 \text{ m.}$$

2.2 Analisa Gaya-Gaya Yang Dibutuhkan Untuk Pengeluaran Sampah

Penentuan gaya-gaya yang bekerja pada waktu pengeluaran sampah akan dianalisa pada saat posisi bak truk minimum ($\theta = 0^\circ$) ke posisi maksimum ($\theta = 45^\circ$) yang diijinkan. Gaya-gaya yang bekerja pada bagian ini : Gaya berat bak truk dengan muatannya, gaya berat tail gate, gaya inersia bak dengan muatannya serta tail gate dan gaya angkat silinder hidrolis. Untuk lebih jelasnya lihat gambar 5.7.



Gambar 5.7 Diagram gaya-gaya yang bekerja pada waktu pengelufan sampah

Keterangan gambar :

- A (X_{ω} , Y_{ω}) pusat putar bak truk.
- O_1 = titik berat tail gate.

- O_2 = titik berat bak dan muatannya.
 F = gaya angkat silinder hidrolis (N).
 F_1 = $m_1 \times g$ = gaya berat tail gate (N).
 $F_{t\theta 1}$ = gaya tangensial tail gate (N).
 $F_{c\theta 1}$ = gaya sentrifugal tail gate (N).
 F_2 = gaya berat bak dan muatannya (N).
 $F_{t\theta 2}$ = gaya tangensial bak dan muatannya (N).
 $F_{c\theta 2}$ = gaya sentrifugal bak dan muatannya (N).

2.2.1 Analisa Gaya inersia tangensial dan sentrifugal pada gerak lingkaran vertikal. Dari data diketahui kecepatan sudut $w = 0,06$ rad/s.

Percepatan radial tail gate (a_r) adalah :

$$\begin{aligned}
 a_r &= w^2 AO_1 \\
 &= (0,06)^2 \times 1,830 = 6,588 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2.
 \end{aligned}$$

Percepatan sudut tail gate adalah :

$$w_t = w_0 + \alpha \cdot t$$

Harga t ditentukan , $t = 2$ s.

Pada saat $t = 0 \rightarrow \omega = 0$.

$$\text{Jadi } \alpha = \frac{w_t}{t} = \frac{0,06}{2} = 0,03 \text{ rad/s}^2.$$

Maka percepatan tangensial tail gate (a_t) adalah :

$$\begin{aligned}
 a_t &= \alpha \cdot AO_1 \\
 &= 0,03 \times 1,830 = 0,0549 \text{ m/s}^2.
 \end{aligned}$$

Dengan demikian maka gaya-gaya inersia tangensial dan sentrifugal dapat ditentukan dari rumus-rumus sebagai berikut :

$$F_{tan1} = a_t \times m_1$$

$$= 0,0549 \times 644,05 = 35,358 \text{ N.}$$

$$F_{cp1} = a_r \times m_1$$

$$= 6,588 \times 10^{-2} \times 644,05 = 4,243 \text{ N.}$$

Dimana :

F_{tan1} = gaya tangensial akibat massa tail gate (N).

F_{cp1} = gaya sentrifugal akibat massa tail gate (N).

m_1 = massa tail gate (kg).

Percepatan radial bak dan muatan truk (a_r) adalah :

$$a_r = w^2 \cdot AO_2$$

$$= (0,06)^2 \times 1,502 = 5,407 \times 10^{-2}$$

Percepatan sudut bak dan muatannya adalah :

$$w_t = w_0 + \alpha \cdot t$$

Harga t ditentukan, $t = 2 \text{ s.}$

Pada saat $t = 0 \rightarrow w_0 = 0.$

$$\text{Jadi } \alpha = \frac{w_t}{t} = \frac{0,06}{2} = 0,03 \text{ rad/s}^2.$$

Maka percepatan tangensial bak dan muatannya (a_t)

adalah :

$$a_t = \alpha \cdot AO_2$$

$$= 0,03 \times 1,502 = 0,0451 \text{ m/s}^2.$$

Dengan demikian maka gaya-gaya inersia tangensial dan sentrifugal dapat ditentukan dari rumus-rumus sebagai berikut :

$$F_{tan2} = a_t \times m_2$$

$$= 0,0451 \times 2886,264 = 130,171 \text{ N.}$$

$$F_{\text{qs2}} = a_r \times m_1$$

$$= 5,407 \times 10^{-3} \times 2886,264 = 15,606 \text{ N.}$$

Dimana :

F_{tan2} = gaya tangensial akibat massa bak dan muatan truk (N).

F_{qs2} = gaya sentrifugal akibat massa bak dan muatan truk (N).

m_1 = massa bak dan muatannya (kg).

2.2.2 Perhitungan Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Waktu Pengeluaran Sampah. Jadi besarnya gaya angkat silinder hidrolis dapat ditentukan persamaan-persamaannya :

$$\sum M_o = 0$$

$$F.k = F_2.l + F_{\text{tan2}}.AO_2 - F_1.m + F_{\text{tan1}}.AO_1$$

$$k = AE \sin \alpha$$

$$l = AO_2 \sin \theta$$

$$m = AO_1 \sin (85^\circ - \theta)$$

$$ED^2 = EA^2 + AD^2 - 2.EA.AD.\cos (71^\circ - \theta)$$

$$\frac{AD}{\sin \alpha} = \frac{ED}{\sin (71^\circ - \theta)}$$

$$F = \frac{[m_2.g.AO_2.\sin \theta + F_{\text{tan2}}.AO_2 - m_1.g.AO_1.\sin (85^\circ + \theta) + F_{\text{tan1}}.AO_1] \times ED}{AE.AD.\sin (71^\circ + \theta)}$$

F = gaya angkat silinder hidrolis (N).

$F_1 = m_1 \times g$ = gaya berat tail gate (N).

m_1 = massa tail gate (kg).

F_{tan1} = gaya tangensial tail gate ,(N).

F_2 = $m_2 \times g$ = gaya berat bak truk dan muatannya (N).

m_2 = massa bak + muatannya (kg).

F_{tan2} = gaya tangensial bak dan muatannya (N).

θ = dari 62° sampai dengan 17° .

2.3 Pemilihan Silinder Hidrolis

Pemilihan silinder hidrolisnya memakai catalog Yuken Hydraulic.

$$F = P \times A$$

F = gaya angkat silinder hidrolis (N), lihat lampiran 6, diambil harga F maksimum.

P = tekanan oli = 70 kgf/cm^2 .

$$A = \frac{F}{P} = \frac{13745,9}{70} = 196,37 \text{ cm}^2.$$

$$d = \sqrt{\frac{196,37 \times 4}{3,14}}$$

$$= 15,82 \text{ cm.}$$

Jadi dipilih silinder hidrolis dengan spesifikasi sebagai berikut :

Cylinder bore = 160 mm.

Operating pressure = 68,4 kgf/cm².

Stroke = 400 mm.