

Perencanaan Hot Elevator Pengangkut Material

ILYAS RENRENG⁽¹⁾, A. MANGKAU⁽²⁾

¹Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin,
Perintis Kemerdekaan Km. 10, Makassar, 90245, Indonesia
Alamat korespondensi : ilyas_renreng@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini pembangunan infrastruktur semakin pesat sehingga dibutuhkan ilmu di bidang keteknikan yang terus mendukung pembangunan. Dalam proses pembangunan fisik khususnya pembangunan konstruksi, pembangunan jalan membutuhkan tahapan proses produksi dengan kontinuitas tinggi yang mana disesuaikan dengan kondisi terkini. Salah satu alat untuk memenuhi maksud di atas diantaranya adalah mesin Asphalt Mixing Plant (AMP).

AMP adalah alat untuk menghasilkan campuran bahan-bahan konstruksi bangunan jalan (hotmix), dimana alat yang paling dominan pada mesin ini menggunakan mekanisme pengangkat, yang salah satunya adalah Hot Elevator. Berdasarkan pemikiran ini maka penulis bertujuan merencanakan hot elevator pengangkut agregat hotmix (campuran agregat panas dan aspal) dengan mekanisme bucket elevator. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas beban maksimum yang terjadi, besarnya daya motor yang diperlukan dan dimensi dari mesin yang direncanakan. Diawali dengan mencari atau menentukan data awal, kemudian merencanakan hot elevator dan menghitung daya penggerak elevator, selanjutnya menghitung dimensi komponen hot elevator, menghitung besarnya beban maksimum dan tegangan yang dibutuhkan pada hot elevator. Dalam proses pengangkutan ini agregat dikeringkan di dalam dryer dengan suhu $\pm 150^{\circ}\text{C}$, agregat yang telah dikeringkan dari dryer lalu dituang ke bucket tahan panas melalui inlet bagian bawah hot elevator. Kemudian agregat diangkut ke atas elevator lalu dituang masuk ke dalam ayakan untuk dipisah sesuai fraksinya, dimana hal ini kemudian menjadi fokus penelitian perancangan penulis.

Dari hasil perhitungan diperoleh dimensi bucket 304,8 x 184,15 x 184,15 mm, panjang rantai 21.413 mm, diameter sprocket pengantar 607 mm, poros utama 85 mm, daya penggerak elevator 5,5 kW, adapun besarnya beban maksimum yang terjadi pada rantai yaitu 430,346 kg dan tegangan yang terjadi pada poros sebesar $\tau = 2,495 \text{ kg/mm}^2$.

Kata kunci : Hot elevator, Bucket, Agregat.

Pendahuluan

Dalam setiap industry modern saat ini, tahapan proses produksi sangatlah penting, terutama pada produksi yang memerlukan kontinuitas yang tinggi. Untuk itu diperlukan alat produksi material yang baik dan efisien sehingga dapat menjamin kelancaran proses produksi dan menghasilkan produk yang baik.

Salah satu produk industri yang merupakan faktor utama dalam membantu meningkatkan pembangunan infrastruktur khususnya di bidang konstruksi jalan adalah mesin ASPHALT MIXING PLANT (AMP). AMP adalah alat pencampur secara homogen antara aggregate panas dengan asphalt (hotmix), dimana salah satu komponen alat yang paling penting pada mesin ini adalah alat pengangkut, aggregate panas tersebut yaitu hot elevator. Alat ini berfungsi untuk membawa material yang telah dikeringkan dan dipanaskan hingga kurang lebih 150 C di dryer yang kemudian diteruskankan pada screening atau penyaring material selanjutnya menuju ke mixer untuk dicampur dengan asphalt.

Aggregate yang dimaksud yaitu pasir, abu batu dan batu pecah adalah material utama selain asphalt pada hotmix maka perlu direncanakan alat pemindah bahan untuk memenuhi kebutuhan material sesuai kapasitas dari mesin tersebut. Dengan perencanaan ini dapat dijadikan dasar langkah perencanaan terkait dengan alat tranfortasi material dan bagi industry dapat dicontoh untk pembuatan pisik dari alat sejenisnya..Olehnya itu pada tulisan akan mengangkat masalah diatas yang berjudul :

Perencanaan Hot Elevator Pengangkut Material dari Dryer ke Mixer pada Asphalt Mixing Plant (AMP).

Prinsip Kerja AMP

Aggregate yaitu abu batu, pasir dan batu pecah(chipping) ditampung pada wadah disebut cold bin dan dipisah menurut jenis masing-masing aggregate. Kemudian aggregate diangkut menggunakan belt conveyor menuju dryer untuk dicampur dan disatukan dengan perbandingan tertentu. Di dalam dryer (pengereng) tersebut aggregate diaduk kemudian dikeringkan dan dipanaskan hingga suhu berkisar $\pm 150^{\circ}\text{C}$ menggunakan burner (penyembur api). Setelah kering aggregate panas tadi dituang kedalam bucket hot elevator tahan panas melalui inlet yang berada di bagian bawah hot elevator kemudian diangkut ke atas lalu kemudian dituang ke dalam ayakan panas untuk dipisah-pisah sesuai ukuran fraksi/ aggregate nya. Setelah disaring agregat panas yang terpisah-pisah dimasukkan kedalam bin panas dan bin penimbang untuk menimbang agregat dari setiap fraksi yang dibutuhkan untuk tiap kali pencampuran. Agregat dari bin kemudian

dimasukkan ke dalam mixer untuk dicampur dan diaduk dengan asphalt untuk menghasilkan produk berupa campuran asphalt panas atau hotmix. Campuran asphalt panas kemudian ditampung di bin penampung akhir, selanjutnya dibuang ke dump dari truck untuk dibawa tujuan akhir.

Elevator panas (*Hot Elevator*)

Elevator panas atau hot elevator berfungsi sebagai pembawa agregat panas yang keluar dari silinder pengereng atau dryer ke saringan (ayakan) panas atau hot screening unit untuk dipilah-pilah sesuai ukuran fraksi masing-masing. Elevator panas ini berupa mangkok-mangkok atau bucket-bucket kecil yang dipasang pada rantai yang berputar naik ke atas, di mana setelah sampai di atas agregat panas yang berada dalam mangkok-mangkok kecil tadi dituang ke dalam ayakan panas untuk dipisah-pisah sesuai ukuran fraksinya. Elevator panas ini mempunyai penutup (rumah pelindung) yang berfungsi sebagai pelindung terhadap kehilangan panas dari agregat panas yang dibawahnya sekaligus menjaga debu-debu untuk tidak menjadi polusi..

Prosedur Perancangan

- Menetapkan kebutuhan volume perjam aggregate panas dari AMP yang disebut sebagai kapasitas alat
- Perencanaan bucket (timba elevator).
- Rantai penghantar
- Motor penggerak
- Rantai roll transmisi
- Sprocket untuk menurunkan putaran motor ke poros elevator
- Poros

Hasil dan pembahasan

1. Kapasitas Rencana Hot Elevator (Q)

Kapasitas dari cold elevator yang akan direncanakan dengan komposisi material yang sudah ditentukan adalah :

$$Q = 70 \text{ ton/jam} \\ = 19,44 \text{ kg/s}$$

2. Panjang rantai Hot Elevator

Diameter rencana puli/sprocket (dp) = 450 mm (*direncanakan*)

Tinggi Elevator (H) = 10.000 mm (*direncanakan*)

$$\text{Panjang rantai (K)} = 2 \left(\frac{1}{2} dp \right) + (2 H) \\ = (450) + (2 \times 10000) \\ = 21.413 \text{ mm}$$

3. Material Yang Diangkut

Massa jenis material per satuan volume :

- a. Cipping/ batu-batuan = 51 % x 2,5 kg/dm³ = 1,275 kg/dm³
- b. Pasir kasar = 25 % x 1,8 kg/dm³ = 0,45 kg/dm³
- c. Pasir halus = 12 % x 1,5 kg/dm³ = 0,18 kg/dm³
- d. Abu/ filler = 7 % x 1,1 kg/dm³ = 0,077 kg/dm³

Massa jenis total material = 1,98 kg/dm³

4. Perhitungan Timba Pengangkut

Sumber: Rudenko, (1964)

Dari dimensi yang dipilih ini berdasarkan tabel Rexnord untuk timba pengangkut elevator (baja coran), didapatkan:

Volume = 0,19 ft³ ∅ 1 ft³ = 28,32 dm³
 = 0,19 x 28,32 dm³ = 5,38 dm³
 Berat Timba = 11,5 lb ∅ 1 lb = 0,4536 kg
 = 11,5 x 0,4536 kg = 5,2164 kg

Diketahui :

Berat material persatuan volume = 1,98

kg/dm³ Gambar. Bucket Type AA (Mechanical Conveyor for Bulk Solid)

Sehingga :

Berat material tiap timba = 1,98 kg/dm³ x 5,38 dm³ = 10,6524 kg

5. Perhitungan Rantai Penghantar Timba

Berat muatan tiap timba = 10,6524 kg

Kapasitas keseluruhan (Q) = 70 ton/jam = 19,44 Kg/s

Kecepatan rencana (Vr) = 1 m/s (dipilih) ... (K. Myles, 1993)

Dalam 1 meter terdapat 8 buah mata rantai yang terdiri atas 2 buah

rantai timba dan 6 buah rantai spasi, dimana 4 mata rantai terdapat 1

buah timba yang melekat, sehingga tiap 4 mata rantai terdapat 3 rantai

spasi/ interval dan 1 buah rantai timba.

Agar jumlah rantai sesuai dengan ketentuan di atas maka diambil:

jumlah rantai timba = 44 buah dan, rantai interval = 132 buah (total 176 rantai).

Adapun kekurangannya dapat disesuaikan dengan pengatur ketegangan rantai yang dipilih (lamp. A) toleransi 300 mm.

6. Pemeriksaan Beban Maksimum Rantai Penghantar

a. Beban akibat berat timba pengangkut (Fb) Dimana, Wb adalah berat timba (5,219 kg), H adalah tinggi

elevator (10.000 mm), dan P adalah interval timba sebesar 0,48 m.

Sehingga :

Fb = 108,729 (kg)

b. Beban akibat berat rantai (Fc)

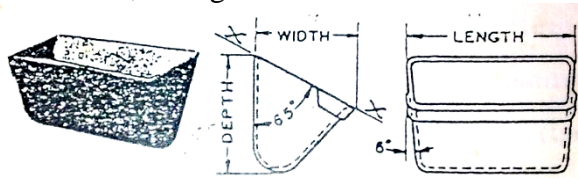
Fc = Wc . H (kg)

Dimana, Wc adalah berat rantai tiap meter, yang terdiri atas :

1. Berat rantai interval = 9,381 kg/m (6 buah)

2. Berat rantai timba = 12,061 kg/m (2 buah)

Wc = 10,052 kg/m



Ft = 221,088 (kg)

Jadi beban maksimum pada rantai (Fm) :

Fm = Fb + Fc + Ft (kg)

= 108,729 + 100,52 + 221,088 = 430,346 kg

Beban maksimum yang diizinkan (Fu) =

1590,214 kg Sumber: Rudenko, (1964)

Fm < Fu ; 430,337 kg < 1590,214 kg

Ini berarti rantai aman terhadap beban putus rantai.

7. Perhitungan Sistem Transmisi

1. Pemilihan Motor Penggerak

Berdasarkan beban rantai yang direncanakan

P = Fm . Vr [w]

dimana, Fm adalah beban maksimum rantai 4.217,39 N dan Vr adalah

kecepatan rencana rantai 1 m/s.

P = 4.217,39 . 1 = 4.217,39 watt = 4,22 kW

b. Berdasarkan panjang dan kapasitas elevator

P = Q . H [w]

dimana, Q adalah kapasitas elevator 190,55 N/s dan H adalah tinggi

elevator 10 m.

P = 190,55 . 10 = 1.905,5 watt = 1,9 kW

Berdasarkan perbandingan kedua daya di atas, maka dipilih motor dari

katalog Rexnord (*Power Transmission and Conveying Component*)

type GM-AH dengan daya (P_m) 5,5 kW,
putaran (n_m) 1500 rpm, dan
ratio reducer motor (i_m) 10.

2. Perencanaan Ratio Transmisi

Diketahui :

n_m = putaran motor = 1.500 rpm

i_m = ratio reducer = 10

v = kecepatan rantai = 0,96 m/s

d_p = diameter rencana sprocket elevator =
450 mm sehingga :

a. Daya yang direncanakan (P_r)

$P_r = P \cdot f_c$ [kW]

dimana, f_c adalah factor koreksi motor yang
besarnya 1,3 untuk

konveyor dengan variasi beban sedang.

$P_r = 5,5 \cdot 1,3 = 7,15$ kW

b. Putaran output reducer (n_1)

$n_1 = n_m / i_m = 1500 / 10 = 150$ rpm

c. Putaran poros utama yang direncanakan
(n_{r2})

$n_{r2} = 40,74$ rpm

d. Ratio rencana (i_r)

$i_r = n_m / n_{r2} = 1.500 / 40,74 = 36,82$

Karena diameter puli bisa direncanakan maka
ratio total (i)

dibulatkan menjadi (i) = 40

Sehingga putaran poros utama (n_2) = $1.500 /$
 $40 = 37,5$ rpm

Dan ratio transmisi (i_t) = $i / i_m = 40 / 10 = 4$

3. Pemilihan Rantai Rol

Berdasarkan daya sebesar 7,15 kW dan

putaran output motor +
reducer sebesar 150 rpm maka dari Tabel
Grafik Pemilihan Rantai

Transmisi (lamp. C) dipilih rantai rol dengan
nomor rantai RS80 yang

jumlah gigi sprocket kecil (z_1) 16 buah

(lamp. D) sehingga jumlah gigi

sprocket besar (z_2) = $2 \cdot z_1 = 2 \cdot 16 = 32$ buah.

Katalog pemilihan diambil

dari katalog KANA dengan data-data rantai
sebagai berikut :

Jarak bagi rantai (p) = 25,4 mm

Beban maksimum rantai (F_u) = 1090 kg

Beban tarik rata-rata (F_b) = 7000 kg

8. Pemilihan Sprocket

1. Pemilihan Sprocket Transmisi

Berdasarkan jumlah giginya maka dipilih
sprocket dengan nomor

NK100 tipe single KB (lamp. E) dengan
data-data sebagai berikut :

Sprocket kecil (pada poros motor) :

a. Jumlah gigi (Z_1) = 16

b. Diameter pitch = 162,73 mm

c. Diameter luar = 178,56 mm

d. Dia. Izin poros = (22 - 66) mm

e. Diameter hub (HD) = 97,99 mm

f. Lebar hub (HL) = 50 mm

g. Berat sprocket = 0,163 kg

Sprocket besar (pada poros utama elevator) :

a. Jumlah gigi (Z_1) = 32

b. Diameter pitch = 323,9 mm

c. Diameter luar = 341,4 mm

d. Dia. Izin poros = (35 - 90) mm

e. Diameter hub (HD) = 116,99 mm

f. Lebar hub (HL) = 56 mm

g. Berat sprocket = 34,755 kg

2. Pemilihan Sprocket Utama Penggerak Timba

Sprocket yang dimaksudkan disini adalah
sprocket yang

menggerakkan rantai penghantar timba.

Sprocket ini terdiri dari dua yang

terdapat pada bagian atas dan bawah hot

elevator dengan diameter yang

sama.

a. Diameter sprocket (D_s) = 489 mm

b. Jarak bagi rantai penghantar (S) = 120 mm

c. Banyaknya gigi sprocket (Z) = $360 / \alpha$

dimana : $S = D_s \sin (\alpha / 2)$

$120 = 489 \sin (\alpha / 2)$

$\sin (\alpha / 2) = 120 / 489 = 0,245$

$\alpha = 28,4^\circ$

sehingga : $Z = 360 / 26,4 = 12,67 = 12$

Berdasarkan jumlah gigi tersebut dan

diameter terdekat dari katalog

pemilihan yaitu katalog KANA maka dipilih

sprocket konveyor

dengan spesifikasi seperti dibawah ini.

a. Nomor sprocket : 650 S Tipe C

b. Diameter pitch : 588,87 mm

c. Diameter luar : 607 mm

d. Diameter hub (HD) : 127 mm

e. Lebar hub (HL) : 120 mm

f. Dia. Izin poros (BD) : (30 - 85) mm

g. Berat sprocket (Ws) : 60,061 kg

9. Perencanaan Poros Utama

1. Menghitung momen puntir poros

$$M_{pt} = 9,74 \times 10^5 \times Pr/n_2$$

$$Pr \text{ (Daya yang direncanakan)} = 7,15 \text{ kW}$$

$$n_2 \text{ (putaran poros utama)} = 37,5 \text{ rpm}$$

$$= 9,74 \times 10^5 \times 7,15/37,5$$

$$= 18930,612 \text{ kg.mm}$$

2. Menghitung tegangan geser yang diizinkan pada poros

Bahan poros yang dipilih menggunakan baja paduan ST 60-2.

$$(\tau_a) = \sigma_B / (sf_1 \times sf_2)$$

$$\text{Kekuatan tarik bahan } (\sigma_B) = 66,289 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{Faktor keamanan poros } (sf_1) = 6$$

Faktor kekasaran permukaan dan konsentrasi tegangan

$$(sf_2) = 1,3 - 3,0 = 2 \text{ (dipilih)}$$

Tegangan Geser Poros :

$$(\tau_a) = 66,289 / (6 \times 2)$$

$$= 5,524 \text{ kg/mm}^2$$

3. Menghitung diameter poros

Faktor koreksi momen lentur (C_b) = 1,2 - 3,0
= 2 (dipilih)

Faktor koreksi momen puntir (K_t) = 1,5 - 3,0
= 1,5 (dipilih)

$$d_{p1} = 80,12 \text{ mm} \approx 85 \text{ mm (Normalisasi)}$$

4. Pemeriksaan Kekuatan Poros

Agar diketahui poros aman dari beban yang dialaminya maka

dilakukan langkah-langkah pemeriksaan sebagai berikut:

Berat total dari timba pengangkut, sprocket utama, rantai dan muatan (W_2):

$$1. \text{ Berat rantai timba} = 44 \cdot 6,03 \text{ kg} = 265,32 \text{ kg}$$

$$2. \text{ Berat rantai spasi} = 132 \cdot 1,563 \text{ kg} = 206,351 \text{ kg}$$

$$\text{Berat total rantai} = 471,697 \text{ Kkg}$$

$$3. \text{ Berat timba pengangkut} = 44 \cdot 5,219 \text{ kg} = 229,653 \text{ kg}$$

$$4. \text{ Berat material} = (44/2) \cdot 10,612 \text{ kg} = 233,469 \text{ kg}$$

$$5. \text{ Berat sprocket utama} = 60 \text{ kg}$$

maka,

$$W_2 = 471,697 + 229,65 + 233,46 + 60 = 994,473 \text{ kg}$$

maka,

$$\text{Beban yang dialami poros } (F_w) = W_2 + F_m$$

$$= 994,473 + 430,436$$

$$= 1424,380 \text{ kg}$$

1. Menghitung gaya pada tengah poros utama, dimana

gaya yang bekerja berupa gaya vertikal. (*Avallone,*

1996)

$$W_v = 0,5 (F_w + W_{dp}) \text{ (kg)}$$

$$\text{Dimana: } F_w = 1429,819 \text{ kg}$$

$$W_{dp} = 60,061 \text{ kg}$$

$$\text{Maka: } W_v = 0,5 (1429,819 + 60,061)$$

$$= 744,940 \text{ kg}$$

Untuk berat poros terdiri dari dua panjang yang berbeda

yaitu:

Untuk diameternya (d_p) = 85 mm

Berat jenis baja (γ) = $7,8 \times 10^{-6} \text{ kg/mm}^3$

W_{p1} = panjang poros 530 mm

$$= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d_p^2 \cdot L_1 \cdot \gamma$$

$$= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 85^2 \times 530 \times 7,8 \times 10^{-6}$$

$$= 23,470 \text{ kg}$$

W_{p2} = panjang poros 100 mm

$$= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d_p^2 \cdot L_2 \cdot \gamma$$

$$= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 85^2 \times 100 \times 7,8 \times 10^{-6}$$

$$= 4,428 \text{ kg}$$

$$= 768,410 \text{ kg}$$

$$R_B = 373,305 \text{ kg}$$

$$R_A = 395,105 \text{ kg}$$

Tegangan geser maksimum yang terjadi akibat pengaruh

beban ;

Dimana : $K_m = 1,5$ (pembebanan tetap)

$K_t = 2$ (tumbukan besar)

$$= 2,495 \text{ kg/mm}^2$$

Sedangkan tegangan geser yang diizinkan poros

sebesar:

$$\tau_a = 5,524 \text{ kg/mm}^2$$

Jadi poros yang direncanakan aman untuk digunakan,

karena tegangan geser yang diizinkan (τ_a) > tegangan

geser maksimum yang terjadi (τ_{maks}) yaitu $5,524 \text{ kg/mm}^2 > 2,495 \text{ kg/mm}^2$.

2. Defleksi yang terjadi pada poros. (*Popov, 1996*)

a. Defleksi pada poros akibat W_v

Dimana ; $P = W_v = 744,940 \text{ kg}$

$L = 530 \text{ mm}$

$E = 2,1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$

$$I = \pi / 64 \cdot d^4$$

$$= 3,14 / 64 \times 85^4$$

$$= 2561093,165 \text{ mm}^4$$

Maka defleksi yang terjadi ditengah antara 2 bantalan akibat beban W_v adalah ;

$$Y_1 = 1086863883955 / 25815819103200$$

$$= 0,0422 \text{ mm}$$

b. Defleksi pada poros akibat beban poros (W_p)

$$Y_2 = 0,00133 \text{ mm}$$

$$Y_{\text{tot}} = Y_1 + Y_2 = 0,0422 + 0,00133$$

$$= 0,04353 \text{ mm}$$

Maka defleksi poros tiap meternya diantara bantalan adalah ;

$$Y_{\text{tot}} / L = 0,04353 \text{ mm} / 0,530 \text{ m}$$

$$= 0,0822 \text{ mm}$$

Defleksi yang besar dapat mengakibatkan ketidakteknelitian(dalam mesin perkakas) atau getaran dan suara(misalnya pada kotak roda gigi). Untuk itu besarnya defleksi pada poros telah dibatasi 0,3 – 0,35 mm per meter panjang poros antara jarak bantalan (*Popov, E.P.1996*), maka defleksi didapatkan lebih kecil dari batas diatas, dengan demikian poros aman dari lenturan dan baik untuk digunakan.

Kesimpulan

Dari hasil perencanaan mesin asphalt mixing plant maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dimensi dari komponen-komponen *hot elevator* :

a. Timba Pengangkut

Type bucket : AA

Volume per bucket : $5,38 \text{ dm}^3$

Berat : $5,216 \text{ kg}$

Panjang : $304,8 \text{ mm}$

Lebar : $184,15 \text{ mm}$

Tinggi : $184,15 \text{ mm}$

b. Rantai Penghantar/ Conveyor

Model : Pintle Chain

Nomor Rantai : Chain 700 no 710

Jarak bagi (pitch) : 120 mm

Panjang total rantai : 21.413 mm

Jumlah total mata rantai : 176 buah

c. Motor penggerak

Tipe : GM – AH

Daya motor : $5,5 \text{ kW}$

Putaran motor : 1500 rpm

Ratio reducer (i_m) : 10

Factor koreks : 1,3

d. Rantai Rol

Nomor rantai : RS 80

Jarak bagi (pitch) : $25,4 \text{ mm}$

Beban tarik rata-rata : 7000 kg

Jumlah mata rantai : 90 buah

e. Sprocket Rantai Rol

1. Sprocket kecil (poros motor)

Jumlah gigi (Z_1) : 16

Diameter pitch : $162,73 \text{ mm}$

Diameter luar : $178,56 \text{ mm}$

Diameter hub : $97,99 \text{ mm}$

Lebar hub : 50 mm

Berat sprocket : $0,163 \text{ kg}$

2. Sprocket besar (poros utama)

Jumlah gigi (Z_2) : 32

Diameter pitch : $323,9 \text{ mm}$

Diameter luar : $341,4 \text{ mm}$

Diameter hub : $116,99 \text{ mm}$

Lebar hub : 56 mm

Berat sprocket : $34,755 \text{ kg}$

f. Sprocket Penghantar

Nomor : 650 S Type C

Diameter pitch : $588,87 \text{ mm}$

Diameter luar : 607 mm

Diameter hub : 127 mm

Diameter lubang poros (izin) : $30 - 85 \text{ mm}$

g. Poros Utama

Bahan poros : ST 60-2

Diameter poros : 85 mm

Panjang poros : 630 mm

Berat poros : $27,898 \text{ kg}$

Momen puntir poros : $18.930,612 \text{ kg.mm}$

Tegangan geser poros (τ_a) : $2,495 \text{ kg/mm}^2$

Defleksi total : $0,04353 \text{ mm}$

2. Beban maksimum pada rantai penghantar hot elevator sebesar $430,346 \text{ kg}$. Untuk poros utama memiliki tegangan geser maksimum sebesar $2,495 \text{ kg/mm}^2$.

3. Besarnya daya motor yang diperlukan hot elevator untuk memutar poros dan mengangkat muatan dipilih sebesar $5,5 \text{ kW}$.

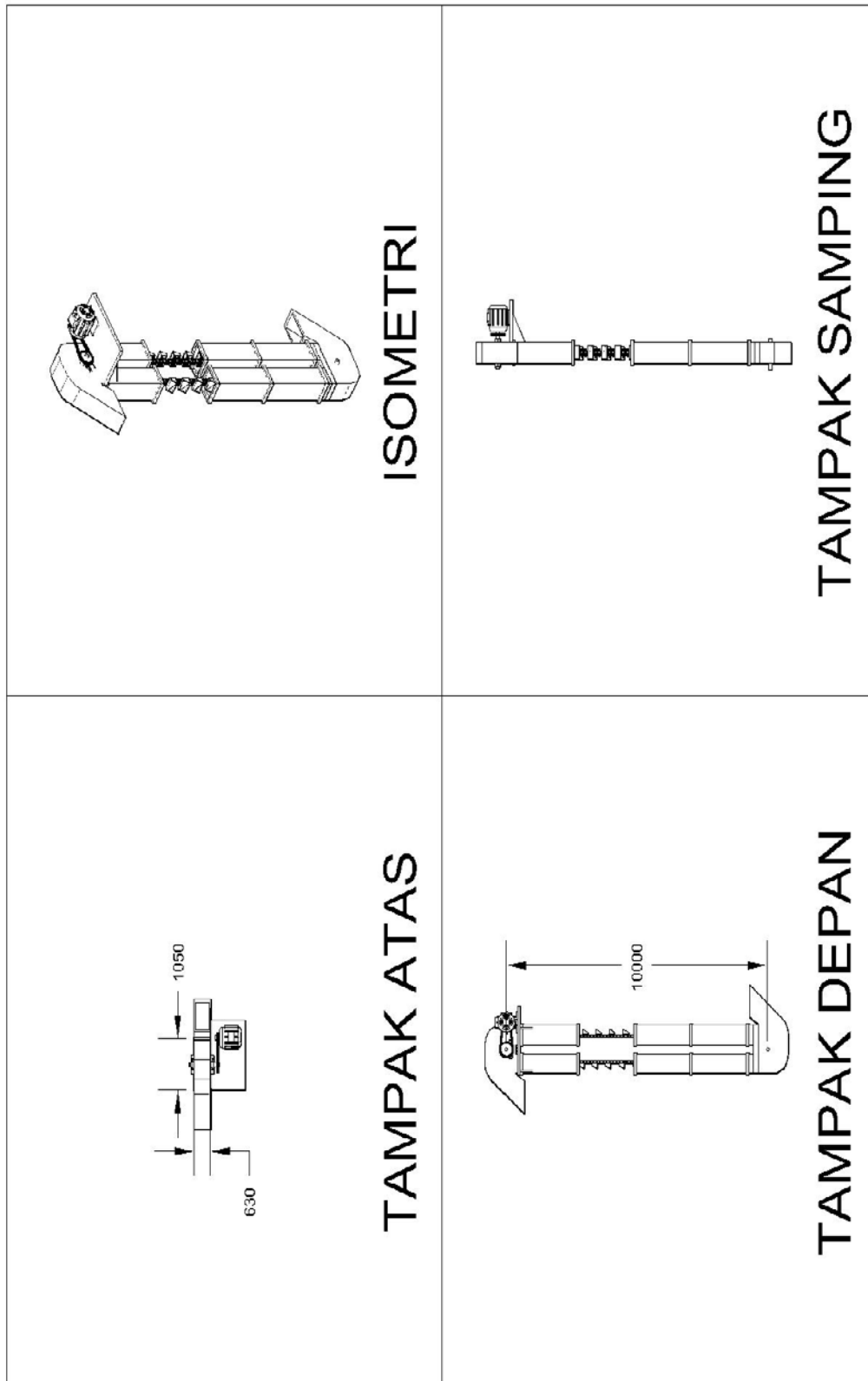
Referensi

1. Anonim. 1996. *Petunjuk Pemeriksaan Peralatan Pencampur Aspal (AMP)*. Departemen pekerjaan Umum, Jakarta.
2. Anonim. 2007. *Pemeriksaan Peralatan Unit Pencampur Aspal Panas (AMP)*. Departemen pekerjaan Umum, Jakarta.
3. Anonim. KANA. CV Centra Technic, Jakarta.
4. Dobrovolsky, V. (tanpa tahun). *Machine Element*. Peace Publisher, Moskow.
5. Kiyokatsu, Sularso. 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Erlangga, Jakarta.
6. Niemann, G., Budiman, Priambodo. 1981. *Elemen Mesin* (terjemahan). Erlangga, Jakarta.
7. Popov, E.P., Astamar. 1991. *Mekanika Teknik* (terjemahan). Erlangga, Jakarta.
8. Rudenko, N. 1964. *Material Handling Equipment*. Published. Moskow.
9. Stolk, J., Kros, C., Hendarsin, Rachman, Abdul. 1981. *Elemen Mesin Elemen Konstruksi Bangunan Mesin* (terjemahan). Erlangga, Jakarta.
10. www.rexnord.com. *Power Transmission And Conveying Component*.
11. www.go4b.com. *Engineering Design Service*.
12. www.hitachi-metals-techno.com/products/chain/catalog/pdf/chain_digest
13. Zainuri, Muhib,. 2006. *Mesin Pemindah Bahan*. Andi, Yogyakarta

Nomenklatur

	Simbol	Besaran	Satuan
1	ϕ	Efisiensi Bucket	-
2	v	Kecepatan	m/s
3	g	Percepatan Gravitasi	m/s ²
4	V	Volume	dm ³
5	P	Daya	kW
6	η	Efisiensi Drive	-
7	ρ	Massa Jenis	kg/dm ³
8	L	Panjang	Mm
9	ϕ	Sudut Puntiran Poros	°
10	n_c	Putaran Kritis	Rpm
11	σ_s	Kekuatan Tarik Bahan	kg/mm ²
12	μ	Faktor Gesek	-
13	fc	Faktor Koreksi	-
14	m	Massa	Kg
15	Q	Kapasitas	kg/s
16	F	Beban	N
17	I_m	Ratio motor	-
18	I	Momen Inersia	mm ⁴
19	G	Modulus Geser	kg/mm ²
20	E	Modulus Elastisitas	kg/mm ²
21	T	Momen punter	kgmm
22	Y	Lendutan	mm
23	σ	Tegangan Normal	kg/mm ²
24	τ	Tegangan Geser	kg/mm ²

Lampiran



Gambar 1. Gambar Instalasi Hot Elevator