

PERANCANGAN ELEVATOR PENUMPANG PADA GEDUNG BERTINGKAT DENGAN KAPASITAS 500 KG DI YANGLIM PLAZA MEDAN

Oleh :
Kristian Tarigan ¹⁾
Exsaudi Togatorop ²⁾
Universitas Darma Agung, Medan ^{1,2)}
E-mail:
kristiantarigan50@gmail.com ¹⁾
exsauditogatorop088@gmail.com ²⁾

ABSTRACT

This study aims at finding out how elevators work; how to design the lifting system; how to calculate the capacity of the cage; how to design the power and main driving motor of the elevator; how to calculate the main components of the elevator; how to design elevator transmission; how to calculate elevator maintenance costs; how to select component materials; and technical drawings. The results show that the specifications of the driving motor: Motor power = 6.28 Hp, Rotation = 800 rpm, Lifting speed = 15 m/min, Lifting capacity = 500 kg. Shaft: Shaft I (Shaft diameter = 24 mm, Shaft material = S45 C carbon steel), Shaft II (Shaft diameter = 41mm, Shaft material = S45C carbon steel), Shaft III (Shaft Diameter = 41 mm, Shaft material = carbon steel S 45 C). The gears consist of gears I (Diameter of the distance circle = 42 mm, Diameter of the circle = 37 mm, Diameter of the circle of the head = 46 mm, width of the gear = 16 mm, Number of teeth = 21 teeth), Gear II (Diameter of the distance circle divide= 210 mm, Diameter of circle = 205 mm, Diameter of circle of head = 214 mm, Width of gear = 16 mm, Number of teeth = 105 teeth), Gear III (Diameter of circle spacing = 68 mm, Diameter of circle = 63 mm, Diameter of the head circle = 108 mm, Width of the gear = 16 mm, Number of teeth = 34 teeth,) Gear IV (Diameter of the circle spacing = 270 mm, Diameter of the circle = 265.5 mm, Diameter of the circle of the head = 16 mm, Width of the wheel teeth = 16 mm, Number of teeth = 21 teeth), Drum (Diameter of drum = 253 mm, Weight of drum = 100 kg, Length of drum = 1073,792 mm, Thickness of drum = 16 mm).

Keywords: *Passenger Elevator, Multi-storey Building, Yanglim Plaza Medan*

ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk mencari bagaimana cara kerja lift; bagaimana perancangan system pengangkatan; bagaimana cara menghitung kapasitas sangkar; bagaimana perancangan daya dan motor penggerak utama lift; bagaimana perhitungan komponen – komponen utama lift; bagaimana perancangan transmisi lift; bagaimana perhitungan biaya perawatan lift; bagaimana pemilihan bahan komponen; dan gambar teknik. Hasil menunjukkan bahwa Spesifikasi motor penggerak: Daya motor = 6,28 Hp, Putaran = 800 rpm, Kecepatan angkat= 15 m/men, Kapasitas angkat = 500 kg. Poros :

Poros I (Diameter poros = 24 mm, Bahan poros = baja karbon S45 C), Poros II (Diameter poros = 41mm, Bahan poros = baja karbon S45C), Poros III (Diameter Poros = 41 mm, Bahan poros= baja karbon S 45 C). Roda gigi terdiri dari Roda gigi I (Diameter lingkaran jarak bagi = 42 mm, Diameter lingkara = 37 mm, Diameter lingkaran kepal = 46 mm, Lebar roda gigi = 16 mm, Banyaknya gigi = 21 gigi), Roda gigi II (Diameter lingkaran jarak bagi= 210 mm, Diameter lingkaran = 205 mm, Diameter lingkaran kepal = 214 mm, Lebar roda gigi = 16 mm, Banyaknya gigi = 105 gigi), Roda gigi III (Diameter lingkaran jarak bagi = 68 mm, Diameter lingkaran = 63 mm, Diameter lingkaran kepal = 108 mm, Lebar roda gigi = 16 mm, Banyaknya gigi = 34 gigi,) Roda gigi IV (Diameter lingkaran jarak bagi =270 mm, Diameter lingkaran=265,5 mm, Diameter lingkaran kepal = 16 mm, Lebar roda gigi = 16 mm, Banyaknya gigi = 21 gigi), Tromol (Diameter tromol = 253 mm, Berat , tromo = 100 kg, Panjang tromol = 1073,792 mm, Tebal Tromol = 16 mm).

Kata Kunci: Elevator Penumpang, Gedung Bertingkat, Yanglim Plaza Medan.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, manusia secara terus menerus melakukan pengembangan peralatan yang dapat mempermudah dan meringankan kerja manusia untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Sistem pemindahan bahan atau transportasi yang efektif dan efisien sangat dibutuhkan untuk menunjang kemajuan dibidang perindustrian dan pembangunan gedung bertingkat (kantor, perhotelan, pusat perbelanjaan, dll). Hal ini disebabkan karena jumlah penduduk yang terus meningkat sementara lahan yang tersedia semakin sempit, terutama di daerah lingkungan perkotaan sehingga gedung-gedung bertingkat menjadi semakin banyak menjulang tinggi, maka dengan membuat gedung bertingkat bisa menjadi solusi dalam menanggulangi masalah kepadatan penduduk, terutama dilingkungan perkotaan karena penduduknya akan selalu terus bertambah, jadi pada setiap gedung bertingkat dibutuhkan suatu mesin atau alat sebagai mesin pengangkat untuk mendukung aktivitas pada gedung

bertingkat dan disebut juga sebagai transportasi pemindah vertikal. Salah satu sistem pengangkat yang paling penting dibidang perindustrian dan pembangunan gedung gedung bertingkat, dan fasilitas pendukung gedung bertingkat adalah elevator.

Peralatan ini dipergunakan untuk mengefisiensi waktu, jarak tempat dan tenaga bagi manusia untuk menuju lantai selanjutnya yang diinginkan dalam suatu gedung bertingkat tinggi. Keberadaan dari elevator ini juga merupakan sebagian pengganti fungsi dari pada tangga dan mencapai tiap – tiap lantai berikutnya pada suatu gedung bertingkat, dengan demikian keberadaan elevator tidak dikesampingkan, dikarenakan dapat mengefisiensi energi dan waktu si pengguna elevator tersebut. Tetapi sistem keberadaan elevator dan segala kemajuan dan kehandalan tidak serta merta mengalami perkembangan perkembangan secara bertahap, sejak keberadaannya pertama kali dibangun.

Sesuai dengan perencanaan Tugas Akhir ini yaitu pesawat pesawat pengangkat, penulis hanya melakukan peninjauan pada satu alat angkat yakni Perencanaan Elevator pada Gedung

bertingkat Yanglim Plaza.

Yanglim Plaza adalah sebuah mall atau pusat perbelanjaan di kota medan, gedung Yanglim plaza didirikan pada tahun 2004. Gedung Yanglim Plaza berada Jl. Emas, Sei Rengas II, kec Medan Area, Kota Medan, Sumatera Utara. Dimana pada gedung tersebut dibutuhkan elevator yang berfungsi sebagai pengganti tangga untuk mempermudah pengunjung mencapai tiap-tiap lantai. Hal ini bertujuan mengefisienkan waktu, jarak dan tenaga para pengunjung Yanglim Plaza.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam perancangan elevator sebagai berikut:

1. Bagaimana cara kerja lift?
2. Bagaimana perancangan system pengangkatan?
3. Bagaimana cara menghitung kapasitas sangkar?
4. Bagaimana perancangan daya dan motor penggerak utama lift?
5. Bagaimana perhitungan komponen – komponen utama lift?
6. Bagaimana perancangan transmisi lift?
7. Bagaimana perhitungan biaya perawatan lift?
8. Bagaimana pemilihan bahan komponen?
9. Gambar Teknik.

1.3 Batasan Masalah

Karena begitu luasnya permasalahan yang terdapat pada perencanaan ini, menyebabkan perlunya diadakan pembatasan masalah yang akan dikaji agar pembahasan tidak mengembang. Adapun Batasan pada perencanaan ini dititik beratkan pada pemindah bahan yang sesuai yaitu:

1. Perhitungan komponen – komponen utama.
2. Sistem transmisi.

3. Pemilihan motor penggerak.
4. Gambar perencanaan dan juga tinggi angkat dan kapasitas penumpang.
5. Sistem control dari elevator tidak akan dibahas secara mendalam.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini:

1. Bagi Penulis

Perencanaan ini bertujuan untuk melengkapi persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana (S1) di Fakultas Teknik Mesin Universitas Darma Agung Medan. Perencanaan ini juga diharapkan dapat memberikan gambaran dan perbandingan tentang berbagai analisa perhitungan yang harus dilakukan di dalam mendapatkan kinerja mesin elevator yang efisien, efektif dan aman, dalam hal ini elevator yang digunakan sudah sesuai teori – teori yang terdapat pada literatur dan membandingkan dengan proses kerjanya di lapangan atau keadaan sebenarnya.

2. Bagi Kampus/Akademik

Perencanaan ini juga bertujuan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan dan melatih mahasiswa untuk menggunakan buku literatur/rujukan yang ada serta untuk menambah wawasan pengetahuan pada disiplin ilmu yang berhubungan dengan mesin pemindah baik di lingkungan akademik maupun di dunia kerja pastinya.

3. Bagi masyarakat dan industri/ perusahaan

Agar dapat menambah wawasan bagi masyarakat bagaimana cara kerja elevator, bagian bagian dari elevator, proses kerja elevator dan bagi para perusahaan khususnya

dibidan mall atau tempat pusat perbelanjaan agar dapat mempermudah para pengunjung untuk mencapai lantai yang diinginkan.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Adapun manfaat padaperancangan ini adalah:

1. Bagi penulis
Untuk menambah wawasan penulis tentang merancang elevator dan sebagai bukti tugas akhir penulis.
2. Kampus
Menambahkan wawasan bagi para junior jika ingin mengambil judul perancangan yang sama sebagai bahan acuan kedepannya
3. Bagi masyarakat
Perencanaan ini bermanfaat untuk merancang suatu unit elevator /untuk membantu meringankan, mempermudah wakju, jarak tempuh dan tenaga manusia dalam menempuh suatu tempat pada gedung bertingkat dengan kapasitas 500 kg di yanglim plaza medan dengan sistem kerjanya mengangkat/memindahkan manusia dari satu lantai ke lantai yang lain dengan kapasitas tertentu pada suatu gedung bertingkat tinggi, dengan memperhatikan faktor keamanan dan kenyamanan bagi penggunanya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum Mesin Elevator

Mesin elevator adalah mesin pemindah bahan digunakan untuk memindahkan muatan yang berat dari satu tempat ketempat lain dalam jarak yang tidak jauh, misalnya pada perkantoran, pusat perbelanjaan, pabrik, lokasi konstruksi. Mesin pemindah

bahan hanya memindahkan muatan dalam jumlah tertentu serta jarak tertentu dengan perpindahan bahan kearah vertical, horizontal, dan atau kombinasi keduanya. Berbeda dengan alat transportasi yang memindahkan muatan (bias berupa barang atau manusia) dengan jarak yang cukup jauh.

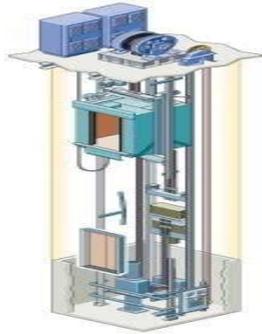
Ada juga yang disebut dengan pesawat pengangkat, pesawat pengangkat adalah suatu alat untuk memindahkan material dari suatu tempat ke tempat lain, biasanya digunakan di departemen, pabrik, lokasi kontruksi, tempat penyimpanan, pembongkaran muatan dan lain sebagainya. Proses pemindahan disini juga mencakup proses pemuatan dan pembongkaran atau pemasangan. Pemindahan beban tersebut dilakukan dengan menggunakan tenaga yang lebih besar dari pada beban yang akan dipindahkan.

Pesawat ini hanya dapat mengangkat beban dalam jumlah tertentu dan dalam jarak angkatan yang tertentu pula. Jenis beban yang diangkat berbeda-beda baik dalam bentuk maupun perbandingan berat dan volume untuk kepentingan operasi pemuatan dan pembongkaran beberapa jenis pesawat angkat dilengkapi dengan pesawat angkat beban yang dapat di operasikan dengan menggunakan mesin bantu (auxilian machine) atau dengan tenaga manusia (manual).

2.2 Jenis Jenis Mesin Elevator

2.2.1 Elevator Sangkar

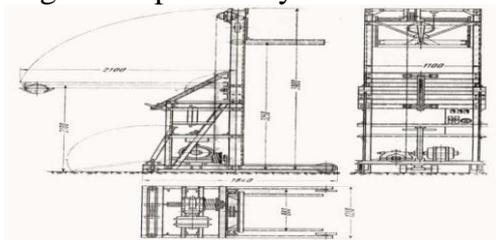
Elevator sangkar adalah mesin atau alat pengangkat yang ditujukan khusus untuk mengangkat atau memindahkan barang atau orang dari lantai satu ke lantai lainnya berada didalam sangkar yang bergerak pada rel penuntun tetap dengan mekanisme gerakan secara vertical.



Gambar 2.2.1. Elevator Sangkar penumpang

2.2.2 Elevator Penumpuk/Penimbun

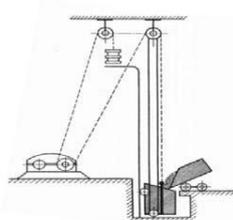
Penumpuk dapat digerakkan secara manual ataupun dengan desain yang swagerak. Mekanisme pengangkat ini, roda penutup platform kantilever berjalan sepanjang jalur penuntun vertikal, yang terdiri dari beberapa komponen mesin seperti drum, penggerak roda gigi cacing, rem sepatu ganda dengan kendali elektromagnetik dan motor elektrik dengan alat penstartnya.



Gambar 2.2.2 Elevator Penumpuk penimbun

2.2.3 Elevator ember vertical

Mekanisme pengangkat ini terdiri dari motor elektrik, puli pengangkat, tali baja dan ember vertical.



Gambar 2.2.3. Elevator ember vertical

2.3 Cara Kerja Lift / Elevator

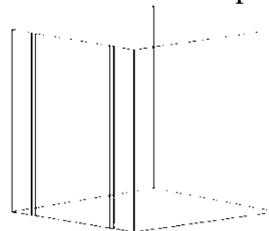
Elevator dapat bekerja karena adanya program pada bagian control panel yang telah di program secara digital. Selanjutnya informasi dan pengguna dengan menekan tombol tersebut diteruskan ke control panel, sesudah diproses dalam kotak panel ini program tersebut di teruskan dengan wayar - wayar yang dihubungkan ke mesin elevator untuk bekerja sesuai dengan apa yang dipergunakan dari pengguna.

Maksudnya diperjntahkan dalam hal ini adalah pengguna haru menyuruh elevator tersebut bekerja (secara vertikal atau naik tuun), yaitu dengan cara menekan tombol yang telah disediai pada tiap dinding lantai. Setelah pengguna masuk dalam kamar elevator tersebut untuk menuju lantai yang diinginkan, pengguna harus menekan tombol sesuai dengan lantai yang akan dituju.

2.4 Bagian-Bagian Utama Lift/ Elevator

2.4.1 Sangkar

Sangkar di dalam elevator berfungsi sebagai tempat atau wadah penumpang. Sangkar/kereta untuk barang atau penumpang, sangkar harus kokoh dan kuat akan tetapi ringan



Gambar 2.4.1 Sangkar Elevator

2.5 Alat Penuntun

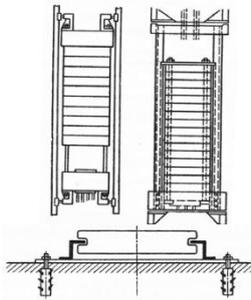
Alat penuntun, sangkar bergerak didalam lorong pada rel penuntun yang terpasang tetap dan kedua kenderaan pada bagian atas dan hawah diberi dua penuntun yang sesuai dengan rel penuntun.

2.6 Lorong Lift

Lorong lift adalah ruangan tempat sangkar, lift bergerak selain sangkar didalam lorong terdapat juga rel penuntun, pengimbang, roda pulih, tali dan mesin pengikat.

2.7 Pengimbang Elevator

Pengimbang elevator untuk menghilangkan beban pada mesin pengangkat, bobot sangkar diimbangi dengan beban timbangan yang dihubungkan dengan tali pada sangkar dengan drum mesin pengangkat, pengimbang terbuat dari bahan cor, besi cor kelabu, beratnya bandul sama dengan setengah berat baban maksimum. Jadi mesin hanya mengangkat setengah dan berat maksimum yang diizinkan.



Gambar 2.7 Pengimbang Elevator Sangkar

2.8 Motor

Motor pada lif atau elevator berfungsi sebagai penggerak utama dalam menggerakkan elevator untuk menaikkan atau menurunkan elevator.



Gambar 2.8 Motor Lift

2.9 Plat baja batangan

Fungsi plat baja pada elevator ini adalah sebagai bahan utama dalam pembuatan dinding sangkar elevator tersebut.



Gambar 2.9 Plat Baja

2.10 Poros

Fungsi poros dalam perancangan elevator ini adalah untuk meneruskan putaran dari motor listrik ke puli.



Gambar 2.10 Poros Lift

2.11 Puly

Fungsi dari puli adalah sebagai penenerus putak yang dihasilkan oleh motor untuk memutar tali baja dalam menaikkan atau menurunkan elevator.



Gambar 2.11 Puly

2.12 Tali baja

Fungsinya tali baja pada perancangan ini adalah sebagai pengikat elevator dan berfungsi sebagai penarik.



Gambar 2.12 Tali Baja Lift

2.13 Kabel listrik/panel

Fungsinya panel dalam perancangan ini adalah sebagai komponen utama dalam mengatur pergerakan lift dan sebagai pengatur kelistrikan di dalam lift tersebut.



Gambar 2.13 Panel Lift

2.14 Ac

Fungsi ac pada perancangan ini sebagai pending ruangan atau lebih disebut sangkat karna jika tidak memakai ac maka udara di dalam lift akan terasa panas.



Gambar 2.14 Ac Lift

2.15 Lampu

Fungsi lampu dalam perancangan ini adalah sebagai penerangan utama lift atau elevator tersebut.



Gambar 2.15 Lampu Lift

2.16 Peralatan penggantung

Peralatan penggantung untuk sangkar dan pengimbang digunakan tali kawat pintalan sejajar untuk mengefektifkan penggunaan tali yang diameternya lebih kecil, sangkar pengimbang digantung dengan dua, empat atau enam utas tali.

2.17 Semua elevator

Harus dilengkapi alat pengaman khusus yaitu alat yang dapat menghentikan sangkar secara otomatis.

2.18 Panel Kontrol

Panel control, untuk mengatur operasional lift sewaktu lift bekerja sehingga lift dapat dikontrol dan berhenti pada tempat yang akan dituju.

3. METODE PELAKSANAAN

3.1 Menghitung Daya Elevator

a. Menghitung Kapasitas Elevator

Untuk mencari daya atau kapasitas angkat pada elevator tersebut maka dapat dicari dengan :

Daya = jumlah penumpang x berat rata-rata penumpang

Maka akan didapatkan kapasitas atau daya levator

b. Menghitung daya motor penggerak pada lift

Untuk menentukan daya motor penggerak pada mekanisme pengangkat ini dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$N = \frac{Q \cdot v}{75 \cdot \eta} \dots\dots\dots$$

Dimana :

N = daya (Hp)

Q = beban (kg)

η = koefisien mekanisme

V = kecepatan angkat (m/detik)

3.2 Menghitung Komponen Utama

Komponen utama dalam perencanaan ini adalah roda gigi lurus.

1. Putaran pada tiap roda gigi

Pada roda gigi 1, putaran roda gigi 1 (n_1) = putaran motor

2. Perhitungan tenggangan lentur

Perhitungan tenggangan lentur yang terjadi dapat dihitung dengan rumus :

$$\sigma_{bi} = \frac{F_n}{b_1 m_1 Y f_v} \dots\dots$$

Dimana :

σ_{bi} = tenggangan lentur (kg/mm²)

F_n = gaya tangensial

b_i = lebar sisi roda gigi Satu

m_2 = modul

Y = factor bentuk gigi

f_v = factor dinamis

3. Menentukan ukuran poros

a. Momen rencana

$$T_1 = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{Pd}{n}$$

Dimana :

Pd = daya rencana (kW)

n = putaran poros (rpm)

b. Tenggangan geser izin

Tegangan geser izin (σ_i) dapat dihitung dengan rumus:

$$\sigma_i = \frac{\sigma_i}{sf_1 sf_2}$$

Dimana :

σ_i = tegangan geser izin (kg/mm²)

sf_1 = Factor Keamanan Kelelahan Putaran

sf_2 = kekerasan permukaan

c. Diameter poros

$$Ds = \left[\frac{5,1}{\sigma_i} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

Dimana :

σ_i = tegangan geser izin (kg/mm²)

K_t = factor koreksi

T_1 = momen rencana (kg/m)

C_b = beban lentur

3.3 Daya Motor Penggerak

Untuk menentukan daya motor pada mekanisme pengangkat ini dapat ditentukan dengan rumus:

$$N = \frac{Q \cdot v}{75 \cdot \eta}$$

Dimana:

N = Daya (Hp)

Q = Beban (1863 kg)

Q = 1414 kg
= Koefisien mekanisme (0,90)

v = Kecepatan angkat (15 m/men = 0,25 m/det)

Maka :

$$N = \frac{1863 \cdot 0,25}{75 \cdot 0,9} = 6,9 \text{ Hp}$$

Sedangkan dalam penentuan daya motor (N_d) dapat ditentukan dengan rumus:

$$N_d = F_c \cdot D$$

Dimana :

F_c = Faktor koreksi (1,2)

D = Daya motor (Hp)

Maka:

$$N_d = 1,2 \cdot 6,9 = 8,28 \text{ Hp}$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Momen Statis

Motor penggerak ini perlu diperiksa terhadap beban lebih. Untuk menentukan momen tahanan statis dapat ditentukan dengan rumus:

$$M_{st} = 71.620 \cdot \frac{N_{br}}{n_{br}}$$

Dimana :

M_{st} = Momen tahanan statis (kg.cm)

N = Daya motor (8,28 Hp)

n = Putaran (800 rpm)

maka:

$$\begin{aligned} M_{st} &= 71,620 \frac{8,28}{800} \\ &= 0,741 \text{ kg.cm} \\ &= 1 \text{ kg.cm} \end{aligned}$$

4.2 Momen Dinamis

Untuk menentukan momen gaya dinamis (m_{dyn}) dapat digunakan rumus:

$$M_{dyn} = \frac{\delta \cdot GD^2 \cdot n}{375 \cdot ts} + \frac{0,975 \cdot G^1 \cdot v^2}{n \cdot ts \cdot \eta}$$

Dimana:

η = Koefisien transmisi

GD^2 = Momen girasi rotor

motor

ts = Waktu start

G^1 = Beban = 1414 kg

y^2 = Kecepatan angkat (15

m/men = 0,25 m/det)

maka :

$$\begin{aligned} M_{dyn} &= \frac{1,2 \cdot 0,12 \cdot 800}{375 \cdot 2} + \frac{0,975 \cdot 1414 \cdot 0,25^2}{800 \cdot 2 \cdot 0,85} \\ &= 0,1536 + 0,00633 \\ &= 0,21 \end{aligned}$$

4.3 Perencanaan Roda Gigi

Putaran tiap roda gigi

a. Pada roda gigi 1, putaran roda gigi I (n_1) putaran motor (n , motor) = 800 rpm

b. Putaran roda gigi 2 (n_2) = putaran roda gigi 3 (n_3)

c. Maka: $I_1 = \frac{n_1}{n_2}$ atau $n_2 = \frac{800}{5} = 160$ rpm

d. Putaran roda gigi 4 (n_4) = putaran tromol (n tromol)

e. Maka: $I_2 = \frac{n_3}{n_4}$ atau $n_4 = \frac{160}{4} = 40$ rpm

Untuk menentukan perbedaan jumlah tiap roda gigi adalah sama halnya dengan perbandingan putaran, yaitu:

$$I_1 = \frac{Z_2}{Z_1} : I = \frac{Z_4}{Z_3}$$

Apabila jumlah roda gigi 1 (Z_1) direncanakan 21 gigi, maka jumlah gigi pada roda gigi 2 (Z_2) yaitu:

$$I_1 = \frac{Z_2}{Z_1} ; Z_2 = 5,21 = 105 \text{ gigi}$$

Apabila jumlah gigi pada roda gigi 3 (Z_3) direncanakan 34 gigi, maka jumlah gigi pada roda gigi 4 (Z_4) adalah:

$$I_2 = \frac{Z_3}{Z_4} ; Z_4 = I_2 \cdot Z_3 = 4 \cdot 34 = 136 \text{ gigi}$$

4.4 Menentukan Poros Roda Gigi

Jumlah poros roda gigi yang direncanakan pada sistem transmisi ini ada 3 (tiga) yaitu:

- Poros I, yaitu pada roda gigi I dengan motor penggerak
- Poros II, yaitu pada roda gigi II, dengan roda gigi IV
- Poros III, yaitu pada roda gigi IV dengan tromol

Poros yang direncanakan terbuat dari S 45 C. Kekuatan tank (σ_t) untuk bahan S 45 C adalah 58 kg/mm^2

4.4.1 Menentukan ukuran poros I

- Momen rencana
Momen rencana (T_1) dapat dihitung berdasarkan rumus yaitu:

$$T_1 = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{Pd}{n_1}$$

Dimana :

Pd = Daya rencana = 2,984 Kw
 n_1 = Putaran poros 1 ($n_1 = 800 \text{ rpm}$)
maka:

$$T_1 = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{2,984}{800} = 3633,02 \text{ kg/m}$$

- Tegangan geser izin
Tegangan geser izin (σ_i) dapat dihitung dengan rumus:

$$\sigma_i = \frac{\sigma_t}{sf_1 sf_2}$$

Dimana:

σ_i = tegangan geser izin (kg/mm^2)
 σ_t = tegangan tarik poros untuk bahan S 45 C = 58 kg/mm^2

Sf_1 = factor keamanan kelelahan putaran (6,0)

Sf_2 = kekerasan permukaan (1,3 – 3) diambil 2,5

Maka :

$$\sigma_i = \frac{58}{6,0 \cdot 2,5} = 3,86 \text{ kg/mm}^2$$

- Diameter poros

$$ds = \left[\frac{5,1}{\sigma_t} K_t C_b T_1 \right]^{1/3}$$

dimana :

σ_i = tegangan geser izin (kg/mm^2)

K_t = factor koreksi diambil 2,0

T_1 = momen rencana (3633,02 kg/m)

C_b = beban lentur diambil 2,0

Maka :

$$ds = \left[\frac{5,1}{3,86} 1,4 \cdot 2 \cdot 3663,02 \right]^{1/3} = 23,78 = 24 \text{ mm}$$

4.4.2 Menentukan ukuran poros II

- Momen rencana

Momen rencana (T_2) dapat dihitung berdasarkan rumus yaitu:

$$T_2 = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{Pd}{n_2}$$

Dimana :

Pd = Daya rencana = 2,984 Kw

n_1 = Putaran poros 2 ($n_1 = 160 \text{ rpm}$)

maka:

$$T_1 = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{2,984}{160} = 18165,1 \text{ kg/m}$$

- Tegangan geser izin

Tegangan geser izin (σ_i) dapat dihitung dengan rumus:

$$\sigma_i = \frac{\sigma_t}{sf_1 sf_2}$$

Dimana:

σ_i = tegangan geser izin (kg/mm^2)

σ_t = tegangan tarik poros untuk bahan S 45 C = 58 kg/mm^2

Sf_1 = factor keamanan kelelahan putaran (6,0)

Sf_2 = kekerasan permukaan (1,3 – 3) diambil 2,5

Maka :

$$\sigma_i = \frac{58}{6,0 \cdot 2,5} = 3,86 \text{ kg/mm}^2$$

c. Diameter poros

$$ds = \left[\frac{5,1}{\sigma_t} K_t C_b T_2 \right]^{1/3}$$

dimana :

σ_i = tegangan geser izin = 3,86 (kg/mm²)

K_t = factor koreksi diambil 2,0

T_2 = momen rencana (18165 kg/m)

C_b = beban lentur diambil 2,0

Maka :

$$ds = \left[\frac{5,1}{3,86} 1,4 \cdot 2 \cdot 18165,1 \right]^{1/3} = 40,486 = 41 \text{ mm}$$

4.4.3 Menentukan Ukuran Poros III

a. Momen rencana

Momen rencana (T_3) dapat dihitung berdasarkan rumus yaitu:

$$T_3 = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{Pd}{n_3}$$

Dimana :

Pd = Daya rencana = 2,984 Kw

n_3 = Putaran poros 1 ($n_3 = 40$ rpm)

maka:

$$T_3 = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{2,984}{40} = 72660,4 \text{ kg/m}$$

b. Tegangan geser izin

Tegangan geser izin (σ_i) dapat dihitung dengan rumus:

$$\sigma_i = \frac{\sigma_t}{sf_1 sf_2}$$

Dimana:

σ_i = tegangan geser izin (kg/mm²)

σ_t = tegangan tarik poros untuk bahan S 45 C = 58 kg/mm²

Sf_1 = factor keamanan kelelahan putaran (6,0)

Sf_2 = kekerasan permukaan (1,3 – 3) diambil 2,5

Maka :

$$\sigma_i = \frac{58}{6,0 \cdot 2,5} = 3,86 \text{ kg/mm}^2$$

c. Diameter poros

$$ds = \left[\frac{5,1}{\sigma_t} K_t C_b T_1 \right]^{1/3}$$

dimana :

σ_i = tegangan geser izin (kg/mm²)

K_t = factor koreksi diambil 2,0

T_1 = momen rencana (71660,4 kg/m)

C_b = beban lentur diambil 2,0

Maka :

$$ds = \left[\frac{5,1}{3,86} 1,4 \cdot 2 \cdot 71660,4 \right]^{1/3} = 64,249 = 65 \text{ mm}$$

5. SIMPULAN

SIMPULAN

Dalam perencanaan transmisi rodagigi pada pesawat angkat elevator ini bagian – bagian yang direncanakan adalah :

Saran

Hasil perancangan dengan data kontruksi, serta gambar kerja didalam perencanaan ini masih memerlukan pengkajian ukang untuk pemantapan. Secara garis besar perencanaan dan jadwal pemeliharaan terdiri dari :

1. Pembuatan rencana pemeliharaan
2. Penyusunan rencana pemeliharaan
3. Pelaksanaan pemeliharaan
4. Pencatatan dan pelaporan hasil pemeliharaan

6.DAFTAR PUSTAKA

- G. Neiman, Anton Budiman. 1994. Elemen Mesin : Jilid I, Jakarta: Erlangga
- Gere, James M. Stephen P. Timoseko, 2000. Mekanika Bahan. Jakarta: Erlangga
- Joseph Edward Shigley, Larry D. Mitchell. 1991. Perencanaan Teknik Mesin ed keempat Jakarta: Erlangga
- N. Rudenko. 1994. Mesin pengangkat. Ciracas Jakarta: Erlangga
- Sularso dan Kiyokatsu Suga. 1987. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: PT. Pradnya Paramita

Syamsir A. Muin, 1990. Pesawat-
Pesawat Pengangkat Edisi Pertama,
Jakarta: CV. Rajawali