

PERENCANAAN PESAWAT ANGKAT LORI REBUSAN TBS KAPASITAS 5000KG DENGAN KETINGGIAN ANGKAT 10METER PADA PABRIK KELAPA SAWIT

Oleh:

Pandu Pradana ¹⁾

T. Hasballah ²⁾

Hodmiantua Sitanggang ³⁾

Universitas Darma Agung ^{1,2,3)}

E-mail:

pandupradana59@gmail.com ¹⁾

hasballah@gmail.com ²⁾

hotmiantua@gmail.com ³⁾

ABSTRACT

In the industrial world, one of which is a palm oil processing plant (PKS) to lift and move goods horizontally, it definitely requires a tool called a hoisting crane. This paper is a plane for a lift plane to lift a lorry from the stew station to the tresher station with a production capacity of 30 tons/hour. The planned (hoisting crane) has a lifting height of 10 meters, then the cycle time is the division of the factory capacity divided by the capacity of the lorry in one hour. Hoisting crane that is planned to use the type of Steel Rope = 6 x 37 = 222 + 1C Rope diameter 15mm, Drum $d = 270\text{mm}$, $p = 1046\text{mm}$, thickness 16mm with cast iron material and use a driving motor with power = 20HP (15 KW), 750rpm rotation.

Keywords: TBS lorry, Lift aircraft (hoisting crane), tresher, bulk, process

ABSTRAK

Didunia industri salah satunya pabrik pengolahan kelapa sawit (PKS) untuk mengangkat dan memindahkan barang-barang secara horizontal pasti membutuhkan suatu alat yang disebut dengan pesawat angkat Hoisting Crane. Penulisan ini merupakan perencanaan pesawat angkat untuk mengangkat lori dari stasiun rebusan menuju stasiun tresher dengan kapasitas produksi 30 Ton/jam. Pesawat angkat (hoisting crane) yang direncanakan mempunyai tinggi angkat 10 meter, maka waktu siklus yaitu pembagian kapasitas pabrik dibagikan kapasitas lori dan waktu dalam 1 jam. Hoisting crane yang direncanakan menggunakan jenis Tali Baja = 6 x 37 = 222 + 1C Diameter tali 15 mm, Drum $d = 270\text{mm}$, $p = 1046\text{ mm}$, tebal 16 mm dengan bahan besi cor serta menggunakan motor penggerak dengan Daya = 20 HP (15 KW), Putaran 750 rpm.

Kata Kunci: Lori Tbs, Pesawat Angkat (Hoisting Crane), Waktu Siklus Crane, Tresher, Curah, Proses

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu Negara industri yang berkembang secara pesat, dimana industri-industri ini berkembang sesuai dengan tingkat kebutuhan masyarakat untuk memperoleh barang-barang yang diinginkan. Industri yang berkembang tersebut adalah seperti industri penerbangan, industri peleburan aluminium, industri pabrik baja, industri pertanian dan lain sebagainya. Dalam be-

berapa pabrik diatas untuk mengangkat dan memindahkan barang-barang secara horizontal pasti membutuhkan suatu alat yang disebut dengan pesawat angkat Hoisting Crane. Salah satunya yaitu pada perencanaan ini, sebagaimana diketahui bahwa di pabrik kelapa sawit pengangkatan lori TBS hasil rebusan ini diangkat ke tresher dengan 2 cara siklus

yaitu :

1. Siklus Pertama Memakai Tippler
 - a. Lori rebusan TBS didalam sterilizer di tarik keluar dengan alat capstan mendekati alat transfer carry.
 - b. Setelah itu lori rebusan TBS diletakan keatas transfer carry lalu di bawa ke tripler.
 - c. Selanjutnya lori rebusan TBS di masukkan kedalam lingkaran tippler dengan cara mendorongnya.
 - d. Setelah TBS rebusan di dalam tippler yang berbentuk roda lingkaran di jalankan dengan mempergunakan electromotor langsung di curahkan ke incline empty bunc conveyer menuju ke hopper tresher.
 - e. Waktu yang dibutuhkan dari pekerjaan awal sampai selesai lebih kurang 5 menit.

2. Siklus Kedua Memakai Hoisting Crane

- a. Lori rebusan TBS didalam sterilizer di tarik keluar dengan alat capstan.
- b. Setelah keluar lori rebusan TBS langsung diangkat oleh Hoisting Crane dengan tinggi angkat 10 m menuju hopper tresher.
- c. Waktu yang di butuhkan dari pekerjaan awal sampai selesai lebih kurang 4,5 menit.

Kesimpulannya bahwa dari kedua cara siklus pengangkatan tersebut diatas dilatar belakangi perbedaan waktu dan alat yang dipakai, maka alat pengangkat yang lebih menguntungkan adalah memakai pesawat angkat Hoisting Crane dari pada memakai tippler dengan kapasitas angkat lori rebusan TBS 5000 kg.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Defenisi Pesawat Angkat

Pesawat angkat adalah alat yang digunakan untuk memindahkan barang

baik secara vertikal maupun secara horizontal pada jarak yang ditentukan.

2.2 Klasifikasi Pesawat Angkat

Ditinjau dari jenis-jenis pesawat angkat dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

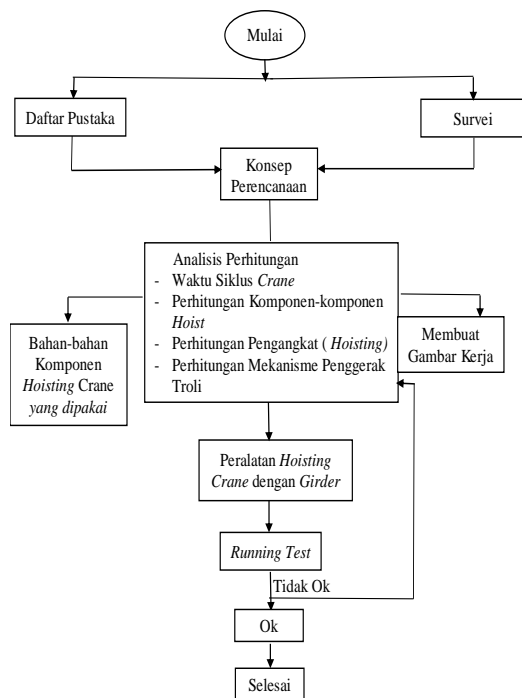
- 1). Katrol (*Chain Blok*)
- 2). *Tower Crane*
- 3). *Hydraulic Crane*
- 4). *Mesin Winch*
- 5). *Truck Crane*
- 6). *Pilar Jib Crane*
- 7). Pesawat Angkat *Hoisting Crane*

Didalam perencanaan disini pesawat angkat yang dimaksud adalah *Hoisting Crane*. Secara perinci *hoist* adalah salah satu jenis pesawat angkat yang banyak digunakan untuk mengangkat dan menurunkan beban secara vertikal (tegak lurus), sedangkan *crane* adalah sistim yang dirancang dan dibangun untuk menunjang operasional dan mobilitas *hoist* tersebut.

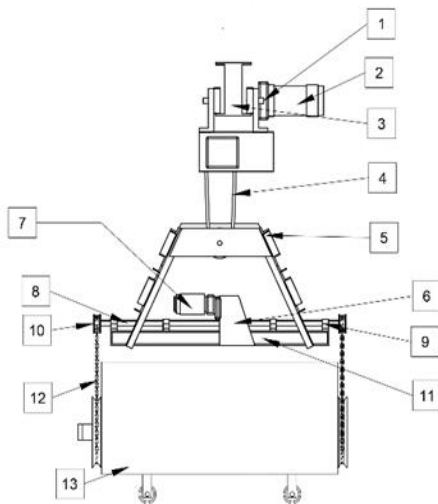
Cara kerja *hoisting crane* adalah dengan memijit *pendant (remote control)* on/off *hoisting crane* dapat bekerja sesuai dengan yang kita inginkan seperti mengangkat dan menurunkan barang, dan *cranenya* bisa digeser ke kiri dan ke kanan sepanjang *grider crane*, dan bodi *gridernya* bisa bergerak maju mundur melalui rel yang terpasang pada dinding di sebelah kiri dan kanan. Dalam perencanaan ini *hoisting crane* di pakai adalah untuk mengangkat lori hasil rebusan TBS menuju pintu *tresher*.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Bagan Alir Perencanaan



Gambar 1. Bagan Prosedur Perencanaan



Gambar 2. Perencanaan Pesawat Angkat

Keterangan Gambar :

1. Sistem transmisi troli
2. Motor penggerak troli
3. Troli duduk di rel
4. Tali Baja

5. Konstruksi pemutar tali
6. Roda gigi cacing (*worm gear*)
7. Motor penggerak *worm gear*
8. Poros pemutar lori
9. Bearing radial
10. Penggerak kemiringan lori
11. Penyangga beban
12. Rantai pengguling lori
13. Lori

3.2 Cara Kerja Mesin

Hoisting crane adalah salah satu alat yang berfungsi untuk memindahkan barang dari satu titik ke titik yang lain. Dengan menggunakan hoisting crane ini pekerjaan dapat lebih mudah dan efisien. Cara kerja hoisting crane adalah dengan memijit pendant (*remote control*) on/off hoisting crane dapat bekerja sesuai dengan yang kita inginkan seperti mengangkat dan menurunkan barang, dan cranenya bias digeser kekiri dan kekanan sepanjang girder crane, dan bodi gridernya bias bergerak maju mundur melalui rel yang terpasang pada dinding di sebelah kiri dan kanan. Dalam perencanaan ini hoisting crane di pakai adalah untuk mengangkat lori hasil rebusan TBS menuju pintu treshet.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Waktu Siklus Crane

Waktu siklus *crane* terdiri dari waktu angkat, gerak memanjang, gerak turun mendekati *hopper*, gerak penuangan tandan buah sawit, gerak kembali, penempatan lori kosong ke rel pelepasan dan pemasangan rantai dari sproket serta kembali menuju lori yang berisi tandan buah sawit lagi mengikuti rumus dibawah ini :

$$t_1 = \frac{S_1}{V_1}$$

Dimana :

t_1 = Waktu angkat (det)

S_1 = Tinggi angkat 10 m

V_1 = 12 m/menit

Maka :

$$t_1 = \frac{10 \text{ m}}{12 \text{ m/menit}}$$

$$t_1 = 0,83 \text{ menit} \\ = 50 \text{ det}$$

Penetapan setiap waktu diambil dari *hoisting crane* yang sudah berjalan di beberapa pabrik kelapa sawit, baik dari survey maupun sumber-sumber yang lainnya.

Jadi :

$$E_{sc} = (50 + 40) \cdot 2 + 15 + 15 + 60 \\ = 270 \text{ detik} \\ = 4,5 \text{ menit}$$

Pabrik kelapa sawit ini mempunyai kapasitas produksi 30 ton / jam tandan buah sawit. Jadi waktu siklus *crane* yang di izinkan untuk mengangkat 1 lori adalah:

$$t_{sc} = \frac{\text{Kapasitas lori}}{\text{Kapasitas produksi}} \quad (\text{detik})$$

Dimana :

Kapasitas lori = 2500 kg

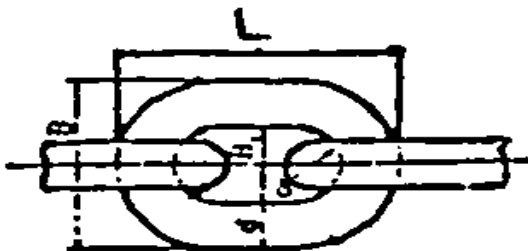
Maka :

$$t_{sc} = \frac{2500}{30000/60} \\ = 5 \text{ menit} \\ = 300 \text{ detik}$$

Maka : $t_{sc} > E_{sc}$ maka spesifikasi dari kecepatan angkat memanjang *crane* ini dapat dipergunakan untuk memenuhi kapasitas produksi pabrik.

4.2 Rantai (Chain)

Rantai adalah sebagai pengangkat atau pemindahan daya dan putaran yang terdiri dari 2 jenis yaitu : Rantai lasan (*welded load chain*) dan rantai-rantai engsel (*roller chain*). Rantai lasan terbuat dari baja bulat panjang (silindris) kemudian dibentuk menjadi mata rantai dan dihubungkan satu sama lain dan terakhir dihubungkan dengan lasan ukuran utama dari rantai lasan dapat dilihat pada gambar dibawah



Gambar 3. Bentuk rantai lasan

Sumber (Syamsir A.Muin Pesawat-pesawat Pengangkat 1995 Hal 48)

Keterangan :

B = Lebar bagian luar (mm)

t = Pite (mm)

d = Diameter batang rantai (mm)

L = Panjang rantai bagian luar (mm)

Bahan yang diambil untuk batang rantai ini adalah baja bulat S 40C dengan tegangan tarik bahan 55 kg/mm^2 . (Baja carbon konstruksi mesin JIS G 4051)...
...Sularso Elemen Mesin 2004 Hal 3

Dengan faktor keamanan sehingga tegangan tarik ijin menjadi : $55 \text{ kg/mm}^2 : 8 = 6,875 \text{ kg/mm}^2$ maka tegangan tarik maksimum yang terjadi pada rantai adalah :

$\sigma t = \frac{F}{A} \dots N. Rudenko$ Mesin Pengangkat 1994 Hal 83

Dimana :

$\sigma t =$ tegangan tarik maksimum = $6,875 \text{ kg/mm}^2$

F = berat isi lori = 2500 kg

A = luas penampang $2 \times \frac{1}{4} \pi d^2 \text{ (mm}^2\text{)}$

Jadi :

$$\sigma t = \frac{F}{A} = \frac{F}{2 \times \pi \times d^2/4} \\ = \frac{2500 \text{ kg}}{2 \times 3,14 \times d^2/4} \\ 6,875 \text{ kgmm}^2 = \frac{10000 \text{ kg}}{6,28 \times d^2}$$

$$43,175 d^2 = 10.000$$

$$d^2 = 231,615$$

$$d = 15,22$$

d = 16 mm (diambil)

Maka diameter batang rantai diambil d = 16 mm dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Diameter batang rantai d = 16 mm
- Lebar bagian dalam $B_1 = 24 \text{ mm}$
- Lebar bagian luar $B_2 = 56 \text{ mm}$
- Panjang bagian luar L = 80 mm

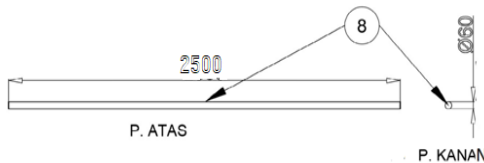
Tabel 4.1 Rantai Pendek

Tabel 4.1. Rantai Pendek

Nominal	D	L	B ₂	B ₁	Beban aman ton/kN	Beban percobaan ton/kN	Berat per diperhitug kg
6	6	30	21	9	0.2 (2.0)	0.4 (3.9)	0.8
8	8	40	28	12	0.4 (3.9)	0.8 (7.8)	1.4
9	9	45	32	14	0.6 (5.9)	1.2 (11.8)	1.8
11	11	55	39	17	0.8 (7.8)	1.6 (15.7)	2.9
13	13	65	46	20	1.2 (11.8)	2.4 (23.6)	4.0
16	16	80	56	24	1.8 (17.7)	3.6 (35.3)	5.9
19	19	95	67	29	2.5 (24.5)	5.0 (49.0)	8.3

Sumber (Syamsir A.Muin Pesawat-pesawat Pengangkat 1995 Hal 48)

4.3 Poros Pemutar Lori



Poros ini berfungsi sebagai pemutar lori, sehingga buah sawit yang telah direbus di stralizer akan tertuang ke dalam hopper.

Tegangan puntir (τ_p) yang terjadi pada poros pemutar lori adalah :

$$\tau_p = \frac{T \cdot 16}{\pi \cdot d^3} \dots \text{Sularso Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin 2004, Hal 7}$$

Maka :

$$\tau_p = \frac{75115 \times 16}{\pi \cdot (60)^3} = 1,77 \text{ kg/mm}^2$$

Berat poros itu sendiri adalah :

$$W_p = \pi/4 \cdot D^2 \cdot L \cdot \rho \dots \text{Jae Stolk Elemen Mesin Hal 340}$$

Dimana :

d = Diameter poros

L = Panjang poros

ρ = Masa jenis bahan = 7.85×10^{-6}

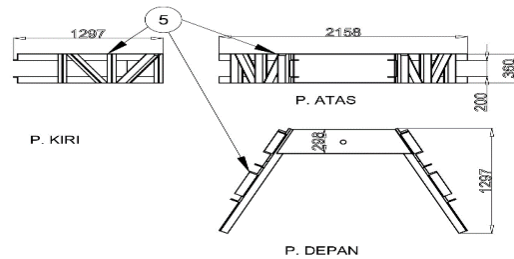
Maka :

$$W_p = 3.14/4 \times (60)^2 \times 2500 \times 7.85 \times 10^{-6} = 55,4 \text{ kg} = 56 \text{ kg (diambil)}$$

Dengan memperhitungkan ketidakpastian pada kekuatan $n_s = 1,2$ dan ketidakpastian terhadap beban $n_1 = 2$. Tegangan tarik ijin bahan adalah $13,24 \times 2 \times 1,2 = 31,776 \text{ kg/mm}^2$. Bahan poros puli

ini diambil dari bahan S30C (AISI 1030) dengan tegangan tarik ijin 48 kg/mm^2 .

4.4 Penyangga Beban (Supporting load)



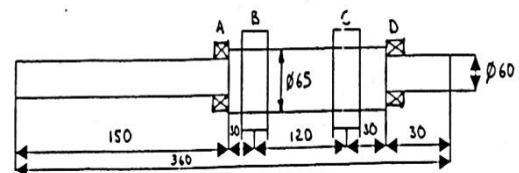
Penyangga ini didesain agar tahan terhadap tegangan lentur. Penyangga sesuai dengan keinginan direncanakan tidak berputar bebas. Penyangga ini direncanakan dibuat dari konstruksi profil I dengan panjang 2 meter.

Dengan memperhitungkan ketidakpastian terhadap kekuatan $n_s = 1,2$ dan ketidakpastian terhadap beban $n_1 = 2$. Tegangan lentur menjadi $9,2 \times 1,2 \times 2 = 22,08 \text{ kg/mm}^2$. Dengan demikian beban yang diambil untuk penyangga ini adalah S30C dengan tegangan tarik ijin 48 kg/mm^2 .

4.5 Kontruksi Pengangkat (Hoisting)

1) Perencanaan Poros Puli

Poros berfungsi sebagai dudukan puli dan harus kuat menahan beban yang diberikan. Poros puli ini harus kuat terhadap tegangan puntir, tegangan lentur dan tegangan kombinasi. Bentuk dan dimensi dari poros puli adalah seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bentuk dan dimensi poros puli

Analisa momen lentur untuk poros puli (Gambar 4) adalah :

$$+ \Sigma MA = 0$$

$$-2650.30 - 2650.150 + R_D \cdot 180 = 0$$

$$R_D = +2650 \text{ kg}$$

$$R_A = +2650 \text{ kg}$$

Momen lentur (M_b) yang terjadi pada titik B adalah :

$$M_b = 2650 \times 30 = 79500 \text{ kg.mm}$$

Tegangan lentur (σ_b) yang terjadi pada poros puli adalah :

$$\sigma_b = \frac{M_b}{Z} \dots \text{Sularso Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin 2004, Hal 12}$$

Dimana :

Z = momen tahanan (mm^3)

$$Z = \frac{\pi \cdot d^3}{32} \dots \text{Sularso Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin 2004, Hal 12}$$

$$Z = \frac{\pi \cdot (60)^3}{32}$$

$$Z = 21206 \text{ mm}^3$$

Maka :

$$\sigma_b = \frac{79500}{21206}$$

$$\sigma_b = 3,75 \text{ kg/mm}^2$$

Tegangan puntir (τ_ρ) yang terjadi pada poros puli adalah :

$$\tau_\rho = \frac{16 \cdot T}{\pi \cdot d^3} \dots \text{Sularso Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin 2004, Hal 7}$$

Dimana :

T = torsi yang bekerja pada poros puli

$$T = [(R_{A,\mu} + R_{D,\mu}) + F] \cdot d/2$$

Dengan :

$R_A = R_D =$ Beban pada bantalan A dan B (kg mm)

$\mu =$ Koefisien gesekan bantalan bola = 0,0015

F = Beban yang diangkat = 5300 kg

Maka :

$$T = [(2650 \times 0,0015 + 2650 \times 0,0015) + 5300] \times 60/2$$

$$T = 159238,5 \text{ kg.mm}$$

Maka :

$$\tau_\rho = \frac{159238,5 \times 16}{\pi \cdot (60)^3} = 3,8 \text{ kg/mm}^2$$

Tegangan ekivalen (σ) pada poros puli adalah :

$$\sigma = \sqrt{[(\sigma_b)^2 + 3 \cdot (\tau_\rho)^2]}$$

$$\sigma = \sqrt{[3,75^2 + 3 \cdot (3,8)^2]}$$

$$\sigma = 7,5 \text{ kg/mm}^2$$

Dengan memperhitungkan ketidakpastian terhadap kekuatan $n_s = 1,2$ dan beban $n_1 = 2$ maka diperoleh tegangan tarik izin bahan sebesar $7,5 \times 1,2 \times 2 = 18 \text{ kg/mm}^2$. Bahan yang dipilih untuk poros puli ini adalah S30C dengan tegangan tarik izin 48 kg/mm^2 .

2). Perencanaan Tali Pengangkat (Wire Rope)

Ada dua jenis tali yang sering digunakan untuk mengangkat beban yaitu :

1. Tali non metal, misalnya tali rami (*hem rope*).
2. Tali baja (*stille wire rope*) yang terbuat dari serat-serat baja.

Tali baja lebih tahan terhadap sentakan, keandalan operasi yang lebih tinggi karena terbuat dari kawat-kawat baja yang dipintal menjadi satu jalinan dan seterusnya dibentuk menjadi satu inti. Tali baja biasanya digunakan untuk *hoisting, elevator, exavator* dan lain-lain.

Luas penampang tali baja adalah :

$$A_{222} = \frac{S}{\frac{\sigma_b \cdot d}{k} \times 36000} \dots \dots \dots N.Rudenko \text{ Mesin}$$

Pengangkat 1994 Hal 39

Dimana :

Z = jumlah bagian tali

S = tarikan pada tali (kg)

Q = kapasitas pengngkat = 5.000 kg

$\sigma_b =$ tegangan tarik $180 \text{ kg/mm}^2 = 18000 \text{ kg/cm}^2$.

G = bobot konstruksi pengangkat = 300 kg

k = factor keamanan = 5,5

$\eta\rho =$ efisiensi syytem puli = 0,927

Untuk harga S diambil dari :

$$S = \frac{(Q+G)}{z\eta\rho} \dots \dots \dots N.Rudenko \text{ Mesin Pengangkat}$$

1994 Hal 81

$$S = \frac{(5000 + 300)}{4 \times 0,927} = 1429 \text{ kg}$$

Maka :

$$A_{222} = \frac{1429}{\frac{18000}{5,5} - \frac{1}{23} \times 36000}$$

$$A_{222} = 0,83 \text{ cm}^2$$

Diameter kawat baja :

$$\delta = \sqrt{\frac{4 \times 0,83}{\pi \times 222}} = 0,068 \text{ cm}$$

Maka diameter tali baja adalah :

$$d = 1,5 \times \delta \sqrt{i} \dots \text{Syamsir A.Muin}$$

Pesawat-pesawat Pengangkat 1995 Hal 63

$$= 1,5 \times 0,068 \sqrt{222}$$

$$= 1,5 \text{ cm} = 15 \text{ mm}$$

Dari hasil perhitungan diatas, diameter tali baja yang akan digunakan adalah = 15 mm dengan type tali 6 x 37 = 222 + 1C dengan tegangan tarik 180 kg/mm² spesifikasi dari jenis tali ini dengan diameter tali 15 mm adalah

- Tegangan tarik
 $\sigma_b = 180 \text{ kg/mm}^2$
- Berat per meter
 $w = 0,670 \text{ kg}$
- Beban patah actual
 $P_b = 11500 \text{ kg/mm}^2$
- Luas penampang
A = 126 mm²

3). Perencanaan Puli

Perencanaan puli dengan poros yang berputar berfungsi untuk merubah arah pengangkatan serta dapat memberi jalannya tali baja. Bila NB telah ditentukan maka diameter puli minimum yang diizinkan dapat diperoleh dari :

$$D_{\min/d} = 23 \dots \text{Syamsir A.Muin Pesawat-pesawat Pengangkat 1995 Hal 63}$$

Dimana:

D_{\min} : Diameter puli minimum (mm)

d : Diameter tali 15mm

23 : Penentuan NB yaitu 3 lengkungan

Maka :

$$D_{\min} = 23 \cdot 1,5 = 34,4 \text{ cm} = 35 \text{ cm}$$

Untuk mengetahui ukuran roda puli dengan diameter tali baja 15 mm, maka

diperoleh ukuran-ukuran pulinya seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.2 Diameter Roda Puli Untuk Tali Kawat Baja

Dia.	A	B	C	E	H	I	r	r ₁	r ₂	r ₃	r ₄
4,	22	15	5	0,5	12,5	8	4,0	2,5	2,0	8	6
6,2	22	15	5	0,5	12,5	8	4,0	2,5	2,0	8	6
8,7	28	20	6	1,0	15,0	8	5,0	3,0	2,5	9	6
11,0	40	30	7	1,0	25,0	10	8,5	4,0	3,0	12	8
13,0	40	30	7	1,0	25,0	10	8,5	4,0	3,0	12	8
15,0	40	30	7	1,0	25,0	10	8,5	4,0	3,0	12	8
19,5	55	40	10	1,5	30,0	15	12,0	5,0	5,0	17	10

Sumber (Syamsir A.Muin Pesawat-pesawat Pengangkat 1995 Hal 78)

Maka diperoleh :

$$A = 40 \text{ mm} \quad h = 25 \text{ mm} \quad r_2 = 3,0 \text{ mm}$$

$$B = 30 \text{ mm} \quad l = 10 \text{ mm} \quad r_3 = 12 \text{ mm}$$

$$C = 7 \text{ mm} \quad r = 8,5 \text{ mm} \quad r_4 = 8 \text{ mm}$$

4). Perencanaan Drum

Drum digunakan untuk menggulung tali baja (*steel wire rope*) drum dilengkapi dengan alur heliks sehingga tali akan tergulung secara seragam dan tidak bergesekan antar tali.

seragam dan tidak bergesekan antar tali. Pada perencanaan ini dipilih *drum* alur standar karena memiliki alur yang simpel dan mudah dalam pembuatannya.

Untuk menghitung *diameter drum (tromol)* dapat dipakai rumus dibawah ini :

Diameter drum dan puli minimum yang diizinkan dapat diperoleh dari :

$$D \geq e_1, e_2, d \dots N. Rudenko \text{ Mesin}$$

Pengangkat 1994 Hal 41

Dimana :

D = Diameter drum

d = Diameter tali baja 15 mm = 1,5 cm

e_1 = Faktor yang bergantung pada alat angkat dan kondisi operasi = 20

e_2 = Faktor yang bergantung pada konstruksi tali = 0,90

Maka :

$$D \geq 20 \times 0,90 \times 1,5$$

$$D \geq 270 \text{ mm}$$

$$D = 27 \text{ cm}$$

5). Jumlah Lilitan Drum

Jumlah lilitan drum untuk dua arah lilitan tali adalah :

$$z = \left[\frac{H \cdot i}{\pi \cdot D} + 2 \right] \dots \dots \dots N.Rudenko \text{ Mesin Pengangkat 1994 Hal 74}$$

Dimana :

H= Tinggi angkat (H = 10 m, rencana)

i = Perbandingan suspensi tali = 4

D= Diameter drum 270mm

Sedangkan angka 2 ditambahkan untuk lilitan yang akan menahan beban setelah mencapai ketinggian rencana : h = 10 m, maka diperoleh :

$$z = \left[\frac{10000 \times 4}{\pi \times 270} + 2 \right]$$

$$z = 50 \text{ lilitan}$$

4.6 Perhitungan Daya Motor Gerak Memanjang

Gerak troli adalah putaran roda yang akan menggerakkan crane arah memanjang sepanjang girder. Gerak troli ini direncanakan menggunakan motor listrik karena memiliki beberapa keunggulan seperti yang dijelaskan pada bab sebelumnya.

Daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan troli ini dapat ditentukan dengan persamaan berikut ini :

$$N = \frac{W \cdot v}{75 \cdot \eta} \text{ Hp} \dots \dots \dots N.Rudenko \text{ Mesin Pengangkat 1994 hal 268}$$

Dimana :

$$V = \text{Kecepatan gerak troli (m/s)} \\ = 27 \text{ m/menit} = 0,45 \text{ m/s}$$

$$\eta = \text{Efisiensi transmisi} \\ = 0,9$$

$$W = \text{Resistensi tahanan}$$

Besar resistensi tahanan gerak roda (W) ditentukan oleh persamaan berikut :

$$W = \beta \cdot (Q + G_o) \omega$$

Dengan :

ω = Koefisien tahanan gerak (kg/ton)

β = Koefisien yang tergantung pada bantalan yang digunakan

Q = Kapasitas angkat

G_o = Berat hoist dan perlengkapannya

Disarankan 1,25–1,4 bila roda gerak pada bantalan luncur Disarankan 2,5-5,2 untuk bantalan rol Sedangkan nilai ω diberikan pada persamaan dibawah ini :

$$\omega = \frac{(\mu \cdot d + 2 \cdot k) \cdot 1000}{D} \text{ kg/ton} \dots \dots \dots N.Rudenko$$

Mesin Pengangkat 1994 Hal 238

Dimana :

μ = Koefisien gesek bantalan = 0,1

k = Koefisien gesek rol = 0,05

d = Poros roda troli = 4,0 cm

D = Diameter roda troli = 26 cm

Maka diperoleh :

$$\omega = \frac{(0,1 \cdot 4 + 2 \cdot 0,05) \cdot 1000}{26}$$

$$\omega = 20 \text{ kg/ton}$$

Sehingga diperoleh :

$$W = 2,5 \cdot (5 + 0,6) \cdot 20 \\ = 280 \text{ kg}$$

Sehingga daya motor yang diperlukan adalah :

$$N = \frac{280 \times 0,45}{75 \times 0,9} = 1,867 \text{ HP}$$

Dari katalog motor (merk-WEG) diambil motor yang sesuai yaitu 2,0 HP dengan mengambil putaran motor yang paling terkecil pada katalog tersebut yaitu 750 rpm.

Spesifikasi untuk motor 2,0 HP adalah :

- Daya motor $N_{\text{rated}} = 2,0 \text{ HP} = 1,5 \text{ KW}$
- Putaran $n = 750 \text{ rpm}$
- Momen girasi $GD^2 = 0,0229 \text{ kgm}^2$
- Momen motor ($M_{\text{rated}} = 2,1 \text{ kgm}$)

5. SIMPULAN

Dari hasil perencanaan dan perhitungan serta pertimbangan-pertimbangan diatas, maka pada perencanaan overhead

travelling crane ini dapat diambil kesimpulan :

1. Spesifikasi *Overhead Travelling Crane*

- Kapasitas angkat
= 5000 kg
- Tinggi angkat
= 10000 mm
- Jangkauan memanjang
= 18000 mm
- Kecepatan angkat
= 12 m/menit
- Kecepatan memanjang
= 27 m/menit

2. Pengangkat Pemutar Lori

a. Rantai

- Jenis
= Lasan
- Bahan
= S 40C
- Diameter batang rantai
= 16 mm

3. Perlengkapan *Hoist*

a. Puli

- Jumlah
= 2 buah
- Diameter puli
= 350 mm
- Bahan
= Besi cor kelabu

b. Tali Baja

- Jenis tali
= $6 \times 37 = 222 + 1C$
- Diameter tali
= 15 mm

c. Drum

- Diameter drum
= 270 mm
- Panjang keseluruhan
= 1046 mm
- Jumlah lilitan
= 50 lilitan
- Tebal drum
= 16mm
- Bahan
= Besi cor kelabu (FC35)

d. Motor Penggerak Drum

- Jumlah
= 1 buah
- Daya
= 20 HP (15 KW)
- Putaran
= 750 rpm

4. Perlengkapan Penggerak Crane

a. Motor Penggerak Troli

- Jumlah
= 1 buah
- Daya
= 2 HP (1,5 KW)
- Putaran
= 750 rpm

b. Dudukan Penggerak Drum

- Dimensi
= Propil I (350 x 250 x 9)
- Bahan
= S30C

Saran

Setelah perencanaan ini selesai, penulis merasa perlu untuk merencanakan beberapa hal, baik itu berupa permasalahan yang penulis temui selama proses perencanaan maupun hal-hal lain yang perlu mendapatkan perhatian, yaitu antara lain :

- a. Untuk menjaga keamanan pesawat pemindah bahan ini, maka batas beban maksimum 5000 kg harus benar-benar diperhatikan untuk mencegah terjadinya kerusakan alat.
- b. Untuk menjaga agar keamanan tali pengangkat tetap kuat hendaknya setiap empat (4) tahun sekali tali mesti diganti.
- c. Pesawat angkat ini hanya cocok digunakan untuk mengangkat lori dan pesawat angkat ini hanya cocok digunakan pada pabrik-pabrik kelapa sawit.
- d. Untuk menjaga agar tidak terjadi kerusakan yang fatal pada mesin ini diharapkan teknisi mengadakan

pemeriksaan (Chek Up) setiap 5 bulan sekali.

6. DAFTAR PUSTAKA

Jae Stolk, Elemen Mesin, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Joseph E Shigley, Larry D. Mitchell, Perencanaan Teknik Mesin, Erlangga, Jakarta.

M.J. Djoko Setyadjo, 1995, Mesin Pengangkat I, Erlangga, Jakarta.

N. Rudenko, 1994, Mesin Pengangkat, Penerbit Erlangga, Jakarta

Sularso, Kyokatsu Suga, 2004, Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnyta Paramita, Jakarta Pusat.

Syamsir A.Muin, 1995, Pesawat-pesawat Pengangkat, RajaGrafindo Persada, Jakarta Utara.

S.Timoshenko, 1976, *Strength Of Material*, Robert E Krieger Publishing Company New york.

M.F. Spoots, 1981, *Design Of Machine Elements*, Prentice Hall of India Private Limited, New