

PERENCANAAN SISTEM TRANSMISI PADA MESIN KERTAS PELAPIS

by Risandie Octafian Budiyanto

Submission date: 12-Aug-2021 08:47AM (UTC+0700)

Submission ID: 1630444414

File name: JURNAL_PA_RISANDIE.docx (242.3K)

Word count: 3709

Character count: 20049

PERENCANAAN SISTEM TRANSMISI PADA MESIN KERTAS PELAPIS FOIL

Risandie Octafian Budiyanto¹, Pongky Lubas Wahyudi²

^{1/2}Teknologi Manufaktur, Fakultas Vokasi

Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya, Indonesia

e-mail : risandieoctf171099@gmail.com, pongkywahyudi2017@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang semakin maju di bidang industri manufaktur menyebabkan meningkatnya penggunaan mesin berteknologi tinggi khususnya pada industri skala kecil (home industri). Pada sebuah home industri yang ada, pembuatan paper bag dengan sistem perekatan dan penggulangan masih ditemukan permasalahan dimana pengguna mengalami kesulitan saat menggulung kertas yang sudah di tempel dengan foil karena masih dikerjakan secara manual yaitu dengan cara memutar tuas yang digerakan secara manual oleh tangan. Dengan sistem pengoperasian yang masih manual, maka dibutuhkan banyak tenaga dan juga memerlukan banyak waktu untuk mengerjakannya, sehingga dibutuhkan inovasi terhadap mesin yang sudah ada agar dapat bekerja secara efisien. Mesin perekat kertas dan foil ini merupakan alat untuk melapisi kertas dengan foil dan kemudian digulung menjadi gulungan setelah itu dipotong sesuai ukuran yang sudah ada. Pada penelitian ini konsep perancangan dan pengembangan mesin pelapis kertas dengan foil ini akan menggunakan metode perekatan dan penggulangan yang digabungkan menjadi satu, dan telah dilakukan identifikasi, pembuatan konsep, pembuatan sketsa desain, dan pembuatan pemutar otomatis, sehingga akan membuat mesin menjadi lebih efektif dan dapat meminimalkan waktu pengerjaan. Penelitian ini akan difokuskan pada penghitungan gaya atau sistem transmisi pada elemen-elemen seperti motor, poros, pulley, dan v-belt. Hasil dari penelitian mesin kertas pelapis foil ini menggunakan daya motor 125kw / $\frac{1}{6}$ hp, dengan kecepatan 2400 rpm, menggunakan sistem penggerak v belt dan pulley. Untuk bantalan menggunakan pillow dengan tipe UCP204.

Kata Kunci : Mesin kertas pelapis foil, metode perekatan, Penggulangan dan sistem transmisi.

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi dalam bidang produksi manufaktur, yang memungkinkan para pengusaha mengembangkan teknologi khususnya dibidang manufaktur seperti mesin kertas pelapis foil ini maka dibuatlah mesin kertas pelapis foil yang merupakan mesin dengan penggabungan kertas dengan foil sebagai bahan dasar pembuatan paper bag. Mesin penggulang foil dan kertas dimana masih menggunakan sistem manual/bantuan tangan manusia dengan cara memutar tuas, dimana sistem kerja ini cukup memakan waktu, sehingga sangat tidak efisien.

Pada penelitian ini akan dilakukan inovasi perancangan mesin baru dengan mengkombinasikan 2 fungsi mesin tersebut menjadi 1 mesin baru dengan 2 fungsi sekaligus yaitu gulungan tempat foil dan juga gulungan tempat foil dan kertas. Dengan mesin baru tersebut diharapkan dapat menghemat tempat karena ukuran mesin menjadi lebih kecil.

Sistem transmisi memegang peranan penting dalam proses pergerakan mesin mengubah energi gerak menjadi bentuk energi lainnya sehingga dalam proses perencanaannya harus diperhitungkan dengan benar dan akurat. Berdasarkan latar belakang diatas maka dalam proyek akhir ini dilakukan analisa perhitungan transmisi mesin, seperti : Daya motor, v-belt dan pulley, poros, dan bantalan/bearing pada mesin kertas pelapis foil.

LANDASAN TEORI

Kertas adalah bahan yang tipis, yang dihasilkan dengan kompresi serat yang berasal dari pulp. Serat yang digunakan biasanya adalah alami, dan mengandung selulosa dan hemiselulosa. Kertas dikenal sebagai media utama untuk menulis, mencetak, serta melukis dan banyak kegunaan lain yang dapat dilakukan dengan kertas misalnya sebagai perekat.



Foil digunakan sebagai bahan untuk melapisi suatu material seperti kertas. Biasa ditempatkan pada bagian dalam atau lapisan tengah sebagai penguat pada kertas dengan sifatnya yang lebih tipis dapat diperbaiki dengan memberikan lapisan kertas menjadi foil-kertas.



4

Motor Listrik

Motor Listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor Listrik merupakan komponen utama yang berfungsi sebagai alat penggerak pada mesin kertas pelapis foil. Tanpa menggunakan motor listrik, mesin tersebut masih tergolong mesin manual. Jadi motor listrik tersebut berguna untuk menggantikan tenaga manusia. Prinsip kerja motor listrik tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet. Sebagai mana kita ketahui bahwa: kutub-kutub dari magnet yang senama akan tolak-menolak dan kutub-kutub tidak senama, tarik-menarik. Maka kita dapat memperoleh gerakan jika kita menempatkan sebuah magnet pada sebuah poros yang dapat berputar. Putaran dari motor listrik yang nantinya ditransmisikan ke peralatan lain. Pada mesin ini motor listrik digunakan untuk menggerakkan poros penggulung.

Pulley

Pulley merupakan salah satu dari berbagai macam transmisi. Pulley berbentuk seperti roda. Pada penggunaannya pulley selalu berpasangan dan dihubungkan dengan sabuk (belt).

V-belt

V-belt adalah bahan fleksibel yang melingkar tanpa ujung, yang digunakan untuk menghubungkan secara mekanis dua poros yang berputar. Sabuk digunakan sebagai sumber penggerak, penyalur daya

1

Poros

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (gear), pulley, flywheel, engkol, sprocket dan elemen pemindah lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya. (Josep Edward Shigley, 1983).

Bearing

Berfungsi untuk mengurangi gesekan dari suatu putaran, dan menahan poros agar tidak langsung bergesekan.

METODOLOGI

1. **Studi literatur** Studi literatur dilakukan dengan mempelajari jurnal pedoman yang berhubungan dengan sistem Transmisi, hasil publikasi ilmiah, serta melalui penelitian yang berhubungan dengan perencanaan sistem pemotongan dalam rangka memperoleh dasar teori dan melengkapi perancangan.
2. **Observasi** lapangan Sedangkan observasi atau studi lapangan untuk pengambilan data dilakukan dengan cara survei langsung untuk mendapatkan informasi dan data-data mengenai cara perancangan mesin pelapis dan jenis material apa saja yang digunakan. Serta untuk mengetahui dimana titik kekurangan pada mesin – mesin kertas pelapis foil sederhana yang sudah ada.
3. **Konsep** Mesin ini akan digunakan industri pengerajin yang kecil, dengan kondisi tempat yang sempit, mudah untuk dioperasikan dan menghemat tenaga.
4. **Desain mesin** Membuat desain gambar berdasarkan data observasi serta studi literatur. Pembuatan desain bertujuan untuk mengetahui mesin yang akan dirancang dan mengetahui komponen elemen mesin apa saja yang akan dipakai
5. **Perencanaan** Perencanaan ini dilakukan dengan cara mengaplikasikan dasar teori yang telah ada dan menggunakannya dalam perhitungan perancangan, sehingga dapat diketahui mengenai mekanisme kerja yang diinginkan agar alat tersebut aman dalam pengoperasian.
6. **Pembuatan Mesin** Pada tahapan ini dilakukan proses permesinan pada rancang bangun alat yang diperoleh dari perencanaan dan perhitungan mesin. Dan dari hasil perhitungan dan perencanaan dapat diketahui spesifikasi dari bahan maupun dimensi dari komponen yang akan diperlukan untuk pembuatan alat. Dari komponen yang diperoleh kemudian dilakukan perakitan untuk membuat alat yang sesuai dengan desain yang telah dibuat.
7. **Pengujian** Setelah rancang bangun alat selesai, dilakukan pengujian mesin tersebut dan dicatat hasil pengujiannya, apakah mesin tersebut berjalan dengan baik atau tidak.
8. **Evaluasi** Tahap ini dilakukan dengan menarik kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian yang telah dilakukan dan dilanjutkan dengan pembuatan laporan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dibahas mengenai perhitungan komponen mesin yang di rancang terdiri dari *pulley*, *v-belt*, dan *poros* serta membahas mengenai proses pembuatan dan perakitan mesin kertas pelapis foil agar dapat hasil yang sesuai dalam perancangan mesin kertas pelapis foil dengan menggunakan sistem penggerak motor Listrik.

Perhitungan Daya rencana (Pd)

Daya rencana dapat dihitung, perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$Pd = f_c \times P$$

Keterangan:

Pd = daya rencana (kW)

$$P = \text{daya (kW)} = \frac{1}{6} \text{ HP} = 0,125 \text{ kW}$$

f_c = faktor koreksi (1,2) (Faktor-faktor koreksi yang akan ditransmisikan, (f_c) untuk daya rata rata 0,8-1,2 sedangkan untuk daya maksimum dapat diambil 1,2- 2,0 dan untuk daya normal 1,0-1,5).

Maka dapat ditentukan,

$$Pd = f_c \times P = 1,2 \times 0,125 \text{ kW} = 0,15 \text{ kW}$$

Jadi untuk daya rencana yang didapat dari perhitungan digunakan sebesar 0,15kW.

Perhitungan Pulley 1 dan Sabuk V 1

Pulley adalah elemen mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya dari satu poros ke poros yang lain dengan menggunakan sabuk. Pulley bekerja dengan mengubah arah gaya yang diberikan, mengirim gerak **3** n mengubah arah rotasi. Pulley tersebut dari besi cor, baja cor, baja pres atau aluminium. Untuk dapat mengetahui kebutuhan sabuk yang digunakan seperti mengetahui panjang sabuk, sudut kontak yang terjadi pada sabuk, kecepatan sabuk, tegangan sabuk, dan menentukan jen **3** sabuk yang akan digunakan maka dapat dihitung secara sistematis melalui perhitungan dibawah ini. Berdasarkan diameter pulley yang digerakkan maka dapat dinyatakan sebagai berikut. Data awal yang diketahui adalah daya motor listrik yang akan digunakan $\frac{1}{4}$ HP maka, $P = \frac{1}{6}$ HP = 0,125kW.

Putaran yang direncanakan (N2)

Putaran yang direncanakan dapat dihitung, perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:
Rumus Rasio Kecepatan Pulley 10"

$$\frac{N1}{N2} = \frac{D2}{D1}$$

V sabuk 1 = V sabuk 2

$$d1 \cdot N1 = d2 \cdot N2$$

Maka dapat ditentukan,

$$\frac{n1}{n2} = \frac{d2}{d1}; \frac{2400}{n2} = \frac{245}{25,4} \text{ sehingga, } n2 = \frac{2400 \times 25,4}{245} = 240 \text{ rpm}$$

Diameter lingkaran jarak bagi pulley (dp, Dp)

Perbandingan putaran bagi pulley dapat dihitung, perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$\frac{n1}{n2} = i = \frac{Dp}{dp} = \frac{1}{u}; u = \frac{1}{i}$$

$$\text{Maka } Dp = dp \times i$$

Putaran antara pulley 1" dan 10"

Maka dapat ditentukan,

$$i = \frac{n1}{n2} = \frac{2400}{240} = 10$$

Jadi perbandingan yang didapat dari perhitungan putaran antara pulley 1 dan pulley 2 bernilai 10.

Kecepatan sabuk (v)

Kecepatan sabuk v dapat dihitung, perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{\pi \cdot D1 \cdot n1}{60 \cdot 1000}$$

Perhitungan kecepatan sabuk v pada pulley 1" ke pulley 10"

Maka dapat ditentukan,

$$v = \frac{\pi \times d1 \times n1}{60 \times 1000} = \frac{3,14 \times 25,4 \times 2400}{60 \times 1000} = 3,19 \text{ m/s}$$

jadi kecepatan sabuk atau pulley yang didapat dari perhitungan sebesar 3,19 m/s.

Panjang keliling (L)

Panjang keliling pada kedua pulley dapat dihitung melalui Persamaan 2.10 perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$L = \frac{\pi}{2} (D2 + D1) + 2C + \frac{(D2 - D1)^2}{4c}$$

perhitungan panjang keliling pada pulley ukuran 1" dan 10"

Maka dapat ditentukan,

$$L = \frac{3,14}{2} (254 + 25,4) + 2 \times 295 \text{ mm} + \frac{(254+25,4)^2}{4 \times 295} = 1.075,25 \text{ mm}$$

atau 42,3 inchi = 42 inchi, Jadi untuk penggunaan V belt dapat menggunakan V belt dengan tipe A43 = 1066,8mm.

Jarak sumbu poros (C)

Jarak sumbu antar poros dapat dihitung, ³ perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_2 - D_1)}}{8}$$

$$b = 2L - (D_1 + D_2)$$

Perhitungan jarak sumbu poros pada pulley 1" dan 10"

Maka dapat ditentukan,

$$C = \frac{1.273,184 + \sqrt{1.273,184^2 - 8(254 \text{ mm} - 25,4 \text{ mm})^2}}{8} = 295 \text{ mm}$$

$$b = 2 \times 1075,25 \text{ mm} - 3,14 (254 \text{ mm} + 25,4 \text{ mm}) = 1.273,184 \text{ mm}$$

Jadi jarak sumbu antar poros didapat dari perhitungan sepanjang 295 mm.

Sudut kontak (θ)

Sudut kontak dapat dihitung, perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$\theta = 180 - \frac{57(D_p - d_p)}{c}$$

$$\text{faktor koreksi } (k\theta) = 0,99^\circ$$

Perhitungan sudut kontak pada pulley 1" dan pulley 10"

Maka dapat ditentukan,

$$\theta = 180 - \frac{57(D - d)}{c} = 180 - \frac{57(25,4 - 254)}{295} = 135,82\pi/180 = 2,3 \text{ rad}$$

Jadi sudut kontak yang didapat dari perhitungan sebesar 2,3 rad.

Tegangan sabuk (Kg)

Tegangan sabuk dapat dihitung melalui Persamaan 2.13 ³ perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$F_1 - F_2 = \frac{T}{R}$$

Maka:

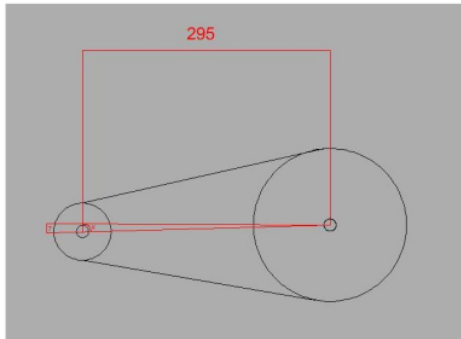
$$F_1 - F_2 = \frac{T}{R} = F_1 - F_2 = \frac{587,21}{12,7}$$

$$F_1 - F_2 = 46,23 \text{ kg}$$

Jadi tegangan sabuk yang diperoleh sebesar 46,23 kg.

Tegangan tarik (Kg)

Tegangan tarik pada pulley 1" ke pulley 10"



Gambar 2.5 Gambar 2D jarak antar poros

Diketahui

F1 = tegangan sabuk sisi tarik 46 Kg

F2 = tegangan sabuk sisi kendur Kg

C = jarak antar sumbu poros 295 mm

Selisih tinggi titik poros = 7 mm

Maka dapat ditentukan,

Panjang sisi miring dengan rumus pythagoras

$$a^2 + b^2 = c^2, 295^2 + 7^2 = \sqrt{87.025 + 49} = 295,08 \text{ mm}$$

X = sudut titik poros, Mencari sudut antar titik poros
[$295,08 \times \sin A = 295$]

$$[\sin A = \frac{295}{295,08}]$$

$$[\sin A = 0,9997] = 88^\circ$$

T1 = tegangan tarik = 46 . sin 88

$$= 46 . 0,9997 = 45,98 \text{ Kg}$$

Jadi dari perhitungan tersebut tegangan sisi tarik yang ditemukan sebesar 45,98 Kg.

Perhitungan poros

Poros adalah sebuah besi berbentuk silinder yang berfungsi untuk menyalurkan daya transmisi dari putaran motor ke mesin. Pada mesin ini dibuat dengan menggunakan material St90 dengan beban tarik sebesar 90 kg/mm². Proses pembuatan poros pada mesin ini dengan menggunakan bantuan mesin bubut. Berikut adalah perhitungan untuk mencari diameter pada poros :

Daya rencana (Pd)

Daya rencana perancangan poros mesin dapat dihitung, perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$Pd = fc \times P$$

4

dimana :

Pd = Daya yang direncanakan (kW)

P = Daya yang ditransmisikan (kW) = $\frac{1}{6}$ HP = 0,125 kW Fc = faktor koreksi (1,2) faktor faktor koreksi yang akan ditransmisikan, Fc untuk daya rata rata 0,8-1,2 sedangkan untuk daya maksimum dapat diambil 1,2-2,0 dan untuk daya normal 1,0-1,5. (Merujuk pada Tabel 2. 11 Factor koreksi (fc) daya yang akan ditransmisikan) Maka dapat ditentukan,

(Pd) Pd = fc x P

Pd = 1,2 x 0,125 kW = 0,15 kW

Jadi untuk daya rencananya sebesar 0,15 kW.

Momen puntir rencana (T)

Jika momen puntir rencana (disebut juga sebagai momen rencana) adalah torsi (T), maka untuk menentukan torsi dapat dihitung, perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Menghitung momen puntir pada poros yang terdapat di pulley ukuran 10"

Menghitung kecepatan putaran pada poros terlebih dahulu

$$\frac{n1}{n2} = \frac{d2}{d1}, \frac{2400}{n2} = \frac{245}{25,4}$$

$$N2 = \frac{2400 \times 25,4}{245} = 248,8 \text{ rpm}$$

Maka mendapatkan data untuk menghitung torsi

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n2}$$

Maka dapat ditentukan,

4

Pd = Daya yang direncanakan (kW)

P = Daya yang ditransmisikan (kW) = $\frac{1}{6}$ HP = 0,125 kW Fc = faktor koreksi (1,2) faktor faktor koreksi yang akan ditransmisikan, Fc untuk daya rata rata 0,8-1,2 sedangkan untuk daya maksimum dapat diambil 1,2-2,0 dan untuk daya normal 1,0-1,5. (Merujuk pada Tabel 2. 11 Factor koreksi (fc) daya yang akan ditransmisikan) Maka dapat ditentukan,

(Pd) Pd = fc x P

Pd = 1,2 x 0,125 kW = 0,15 kW

Jadi untuk daya rencananya sebesar 0,15 kW.

Momen puntir rencana (T)

Jika momen puntir rencana (disebut juga sebagai momen rencana) adalah torsi (T), maka untuk menentukan torsi dapat dihitung, perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Menghitung momen puntir pada poros yang terdapat di pulley ukuran 10"

Menghitung kecepatan putaran pada poros terlebih dahulu

$$\frac{n1}{n2} = \frac{d2}{d1}, \frac{2400}{n2} = \frac{245}{25,4}$$

$$N2 = \frac{2400 \times 25,4}{245} = 248,8 \text{ rpm}$$

Maka mendapatkan data untuk menghitung torsi

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n^2}$$

6

dimana :

T = Momen puntir atau torsi (kg.mm)

n1 = Kecepatan putaran pada poros (rpm) = 2400 rpm

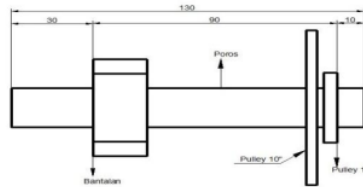
n2 = Kecepatan putaran pada poros (rpm) = 248,8 rpm

Pd = Daya yang direncanakan (kW) = 0,15 kW

Maka dapat ditentukan,

Momen puntir dan lentur

Menghitung momen puntir dan lentur diporos yang mempunyai beban pulley ukuran 10"



Gambar 2.7 Panjang poros (mm)

Beban H = horizontal , V= vertikal, Panjang poros = 130 mm

H = 0kg, V = pulley + tegangan tarik = 1,27 + 45,98 Kg = 47,25 kg

$$Rh1 = \frac{0 \times 130}{120}$$

$$Rh2 = 0 - 0 = 0\text{kg}$$

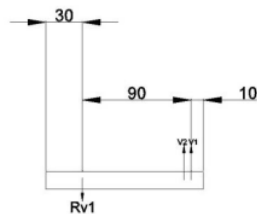
$$Rv1 = \frac{47,25 \times 130}{120} = 51,18 \text{ Kg}$$

Harga harga momen lentur horizontal dan vertikal

$$Mh = 0 \times 90 = 0 \text{ Kg}$$

$$Mv = 51,18 \times 90 = 4.606,81 \text{ Kg.mm}$$

Maka untuk momen lentur gabungan yang didapatkan dapat dihitung, perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 2.8 Gaya vertikal pada poros 1 atau tempat pulley 10"

$$M_e = \sqrt{Mh^2 + Mv^2}$$

$$M_e = \sqrt{Mh^2 + Mv^2} = \sqrt{0^2 + 4.606,8^2} = 4.606,8 \text{ kg.mm}$$

Jadi untuk momen lentur gabungan yang ditemukan sebesar 4.606,8 kg.mm.

Diameter poros (**ds**)

Diameter poros pada perencanaan mesin dapat dihitung, perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$ds = \left[\frac{5,1}{T_a} \sqrt{(KmM)^2 + (KtT)^2} \right]^{1/3}$$

Perhitungan diameter poros pada pulley 10"

Kt = Faktor koreksi (Kt) = 1,5 (1,0 - 1,5 karena diperkirakan terjadi sedikit tumbukan atau kejutan)

Km = Faktor koreksi (Km) = 1,5 (untuk momen lentur yang dihitung. Pada poros yang berputar dengan pembebanan momen lentur yang tetap, besarnya faktor = 1,5. Untuk beban dengan tumbukan ringan Km terletak antara 1,5 dan 2,0 untuk beban dengan tumbukan berat Km terletak antara 2 dan 3).

Maka dapat ditentukan,

$$ds = \left[\frac{5,1}{T_a} \sqrt{(KmM)^2 + (KtT)^2} \right]^{1/3}$$

$$ds = \left[\frac{5,1}{5} \sqrt{(1,5 \times 4.606,8)^2 + (1,5 \times 587,21)^2} \right]^{1/3} = 20 \text{ mm}$$

Jadi untuk diameter poros pada pulley 10" yang digunakan sebesar 20 mm.

Tegangan diijinkan (**Ta**)

Tegangan geser izin pada perancangan poros mesin dapat dihitung, perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$\tau_a = \sigma_B / (Sf_1 \times Sf_2)$$

Dimana :

Bahan poros yang digunakan st90 dengan kekuatan tarik = 90 kg/mm²

Faktor keamanan menghitung tegangan geser ijin 1 (Sf₁) = 6

Faktor keamanan untuk konsentrasi tegangan 2 (Sf₂) = 3

Maka dapat ditentukan,

$$(T_a) = \frac{90}{(6) \times (3)} = 5 \text{ Kg/mm}^2$$

Jadi untuk tegangan yang diijinkan pada poros sebesar 5 kg/mm².

Tegangan geser (**τ**)

Tegangan geser pada perencanaan poros mesin dapat dihitung, perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$\tau = \frac{\tau}{(\pi d^3 / 16)} = \frac{5,1T}{d^3}$$

dimana :

τ = Tegangan geser (kg/mm²)

T = Momen rencana (kg.mm) = 587,21 kg.mm

d = Diameter poros (mm) = 20 mm

$\tau_g \geq \tau$ (aman)

Maka dapat ditentukan,

$$\tau = \frac{5,1T}{d^3} = \frac{5,1 \times 587,21}{(20)^3} = 0,37 \text{ Kg.mm}$$

Dari hasil diatas dapat dilihat bahwa tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari tegangan izinnya $\tau_a \geq \tau$ (aman) dimana $\tau_a = 5 \text{ kg/mm}^2$ dan nilai $\tau = 0,37 \text{ kg/mm}^2$, sehingga dapat disimpulkan bahwa ukuran poros yang direncanakan cukup aman.

Pengecekan Kekuatan Poros

Pengecekan terhadap tegangan geser dapat dihitung melalui Persamaan 2.21 perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$\tau_{max} = \frac{5,1}{d^3} . Kt . cb . T$$

Dimana:

τ = Tegangan geser 0,38 kg/mm²

d = diameter poros d₁= 12 mm, d₂= 20 mm Kt = faktor koreksi karena puntiran dan tumbukan ringan 2 (1,5 - 3,0 karena diperkirakan terjadi kejutan/tumbukan besar, (kt))

Cb = Faktor lenturan (Cb) = 2,3 (1,2 - 2,3 karena diperkirakan terjadi beban lentur, jika diperkirakan tidak ada beban lentur maka dapat memiliki harga 1,0)

T₁ = momen puntir 587,21kg.mm

Maka dapat ditentukan,

$$\tau_{max1} = \frac{5,1}{12^3} \times 2 \times 2,3 \times 587,21 \text{ Kg.mm} = 7,97 \text{ Kg/mm}^2$$

Jadi dari hasil tersebut yang didapatkan pada tegangan geser maksimal pada poros motor sebesar 7,97 kg/mm².

Perhitungan bantalan

Bantalan merupakan salah satu elemen mesin yang menumpu poros yang memiliki beban, sehingga putaran atau gerakan bolak-balik pada poros tersebut dapat berlangsung secara halus, aman dan tahan lama. Bantalan yang akan digunakan untuk menumpu poros dengan diameter 20 mm jenis terbuka 6204 . Perhitungan untuk mengetahui umur bantalan yang digunakan pada mesin ini adalah. Data - data yang diketahui:

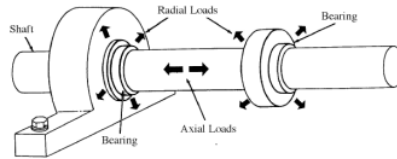
Beban radial (Fr)



Gambar 2.11 Gambar beban radial

Beban radial dapat dihitung melalui perhitungan yang dilakukan sebagai berikut:

Perhitungan bantalan pada poros 1 pulley 10"



Gambar 2.12 Gambar contoh beban radial dan Axial

Besarnya beban radial yang bekerja pada poros 1 atau tempat pulley 10"

$$Fr = \frac{102.P}{v}$$

Dimana :

V : kecepatan vbelt = 3,19 m/s

P = Daya yang dipakai = 0,15 kw

Maka :

$$Fr = \frac{102.0,15}{3,19} = 4,79 \text{ kg}$$

Jadi hasil dari perhitungan beban radial yang bekerja sebesar 4,79 kg.

Beban equivalen dinamis yang bekerja pada poros 1 atau tempat pulley 10"

$$P = X.V.Fr + Fa.Y$$

Dimana :

Fr : Beban radial (4,79 kg)

Fa : Beban aksial (0 kg)

X : Faktor beban radial = 1

Y : Faktor beban aksial = 0

V = Faktor rotasi, cincin dalam berputar = 1 (1,0 untuk ring dalam berputar & 1,2 untuk ring luar yang berputar)

Maka :

$$P = X.V.Fr + Fa.Y$$

$$P = 1.3.194,79 + 0.0 = 15,28 \text{ kg}$$

Jadi perhitungan dari beban equivalen sebesar 15,28 kg



1

Umur bantalan

3
 untuk mencari umur bantalan yang dapat dihitung melalui Persamaan 2.23 perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut

$$L_{10} = \frac{10^6}{60 n} \left(\frac{C}{P} \right)^b$$

Dimana :

L_{10} = umur bantalan

n = Putaran RPM = 30 rpm

C = beban nominal 1000 kg

P = beban equivalen = 15,28 kg Maka dapat ditentukan,

$$L_{10} = \left[\frac{C}{P} \right]^b \times \frac{10^6}{60 \times n} = \left[\frac{1000}{15,28} \right]^3 \times \frac{10^6}{60 \times 248,8} = 18.777.090,99 \text{ jam kerja.}$$

Jadi dari perhitungan tersebut bantalan dapat bertahan selama 18.777.090,99 jam kerja atau lama pemakaian.

Analisa pemakaian umur bantalan

Jika mesin bekerja selama hari senin sampai jum'at (5 hari) sedangkan dalam sehari mesin bekerja selama 6 jam, berapa lama pemakaian umur bantalan dengan kapasitas 18.777.090,99 jam kerja?

Diketahui:

kapasitas bantalan 18.777.090,99 jam kerja

Seminggu 5 hari , Sehari = 6 jam

Maka,

1 tahun = 365 hari

1 tahun = 365 hari / 5 hari

1 tahun = 73 minggu

1 tahun = 73 kali hari minggu / libur

Dalam setahun 365 - 73 = 292 hari

292 hari x 5 jam = 1.460 jam kerja dalam setahun

$$\text{Lama pemakaian (tahun)} = \frac{\text{Kapasitas umur bantalan (jam)}}{\text{jam dalam setahun (jam/tahun)}}$$

$$= \frac{18.777.090,99}{1.460} = 12,861,02 \text{ tahun, Dibulatkan 13 tahun.}$$

Jadi perhitungan tersebut bantalan dapat bertahan selama 18.777.090,99 jam kerja atau lama pemakaian bantalan dalam mesin tersebut dapat digunakan maksimal selama 13 tahun dengan catatan dalam seminggu 5 hari kerja dan dalam sehari 6 jam kerja.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Telah berhasil merancang dan membuat perhitungan Mesin kertas pelapis foil
- 2) Mesin kertas pelapis foil ini menggunakan daya penggerak motor sebesar 1/6 HP dengan putaran 2400 rpm dengan menggunakan daya transmisi puli dan sabuk v.
- 3) Pada mesin ini bagian poros dibuat dengan menggunakan material St90 dengan beban tarik sebesar 90 kg/mm². Dengan diameter poros motor 20 mm.
- 4) Pada pulley 1" ke 10" menggunakan v-belt dengan tipe A43, pada pulley 1" ke 8" menggunakan v-belt dengan tipe A43 kemudian pada pulley 1" ke 10" menggunakan v-belt dengan tipe A34
- 5) Untuk bantalan menggunakan pillow jenis terbuka 6204

Saran

Saran yang diberikan berdasarkan penelitian dari proyek akhir yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan pada penelitian kedepan dapat menambahkan sistem perancangan komponen-komponen lain pada mesin ini sehingga dapat memiliki banyak fungsi dan guna.
2. Untuk pengembangan kedepan bisa dilakukan penelitian lebih lanjut dengan cara menambahkan sistem pemotong untung kertas yang sudah dilapisi foil, karna masih menggunakan bantuan tenaga manusia dengan cara dipotong menggunakan cutter/gunting.

DAFTAR PUSTAKA

- BUKU PANDUAN PROYEK AKHIR.* (2019). Surabaya: Dian Setya Widodo, ST.,MT.
- Marwati, T., Lesmaningsih, A., & Djaafar, T. F. (2019). "*KAJIAN TEKNOLOGI PENGEMASAN BUBUK DAN PERMEN COKELAT DI TTP NGLANGGERAN YOGYAKARTA*". Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta, 8.
- Samhuddin, Hasbi, M., & Jamiluddin. (2018). "*PERENCANAAN SISTEM TRANSMISI ALAT PENIRIS PADA MESIN PENERING HELM*". e-ISSN: 2502-8944 ENTHALPY-Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin , 7.
- Saputra, A. H., & Wonoyudo, B. d. (2012). "*POLA VIBRASI DARI TRANSMISI V-BELT DIBAWAH PENGARUH PARALLEL MISALIGNMENT*". *JURNAL TEKNIK POMITS* Vol. 2, No. 2, (2012) ISSN: 2301-9271, 4.
- Setiawan, K. B., & Wulandari, D. S. (2014). "*RANCANG BANGUN KERANGKA MESIN PEMERAS KELAPA PARUT INDUSTRI PANGAN SKALA RUMAH TANGGA*". *JRM. Volume 02 Nomor 01 Tahun 2014*, 4-8, 5.
- Sularso dan Suga K, 1978. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Jakarta: Pradnya Paramitha.
- Sularso, K. Suga., 1991, "Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin", PT. Pradnya Paramita, Jakarta
- Khurmi RS Gupta, JK, 2005, *Text Book of Machine Design Eurasia*, Publising House, ltd Ram Nagar, New Delhi
- Deutscman, Aaron D, 1975. *Machine design: theory and practice*. New York: Macmillan
- Sularso, dan Kiyokatsu Suga. 2002. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, PT. Prandnya Paramita. Jakarta

PERENCANAAN SISTEM TRANSMISI PADA MESIN KERTAS PELAPIS

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.its.ac.id Internet Source	8%
2	www.slideshare.net Internet Source	3%
3	eprints.uns.ac.id Internet Source	2%
4	docplayer.info Internet Source	2%
5	prijarastafara.blogspot.com Internet Source	2%
6	ojs.uho.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches

< 57 words