

PERANCANGAN SISTEM TRANSMISI MESIN PRES BIJI KELOR DENGAN PUTARAN MESIN 1400 RPM

Rima Selan, Defmit Riwu, Jack Pah

*Program Studi Teknik Mesin, Fakultas sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana Kupang
Jalan Adi Sucipto, Penfui, Kota Kupang
E-mail: rima_selan@staf.undana.ac.id*

Abstrak

Mesin pres biji kelor termasuk jenis mesin hidrolis dengan mekanisme tekan horisontal. Cara kerja mesin pres biji kelor dengan meneruskan daya putaran dari poros melalui media penghantar (fluida) menjadi daya tekan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem transmisi mesin pres biji kelor dengan putaran mesin 1400 rpm, daya 1 Hp dan kapasitas awal 100 gram. Metode penelitian berupa analisis numeris dengan variabel yang disesuaikan. Perancangan sistem transmisi menggunakan bahan S30C dengan kekuatan tarik (σ_B) 58 kg/mm² dan tegangan geser diizinkan (τ_a) 4,83 kg/mm². Mesin pres biji kelor menghasilkan kecepatan transmisi 18,70m/s dengan perkiraan waktu pemerasan 2,18 detik. Mesin pengepres biji kelor dengan mekanisme tekan horisontal memiliki hasil perasan yaitu sekitar 15,6% (100 g biji kelor = 16 ml minyak kelor) dengan gayatariktransmisi 267,54 N.

Kata kunci: Sistem transmisi, putaran mesin, daya, mesin pres

Abstract

Moringa seed press is a type of hydraulic machine with a horizontal pressing mechanism. The moringa seed press works by passing the rotational power from the shaft through the conveying medium (fluid) becomes compressive power. This study aims to design a transmission system for the moringa seed pressing machine with an engine speed of 1400 rpm, 1 hp power and an initial capacity of 100 grams. The research method is numerical analysis with adjusted variables. The design of the transmission system uses S30C material with tensile strength (σ_B) 58 kg/mm² and allowed shear stress (τ_a) 4.83 kg/mm². The moringa seed pressing machine produces a transmission speed of 18.70m/s with an estimated squeeze time of 2.18 seconds. The moringa seed pressing machine with a horizontal pressing mechanism has a yield of about 15.6% (100 g of moringa seeds = 16 ml of Moringa oil) with a transmission pulling force of 267.54 N.

Keywords: Transmission system, engine speed, power, pressing machine

PENDAHULUAN

Sistem hidrolis merupakan suatu bentuk perubahan atau pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa fluida cair untuk memperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan. Salah satu penerapan sistem hidrolis pada mesin pres hidrolis, dimana penggunaannya pada industri skala kecil.

Mesin press hidrolis adalah mesin industri yang mempunyai sistem hidrolis yang dapat bekerja secara mandiri dengan menggunakan pompa yang terletak terpisah untuk setiap mesin. Mesin press hidrolis dapat digunakan sebagai alat pres untuk berbagai jenis biji-bijian.

Pengepresan mekanis merupakan suatu cara pengambilan minyak atau lemak terutama untuk bahan yang berasal dari biji-bijian.

Proses ini dilakukan untuk memisahkan minyak dari bahan yang berkadar minyak tinggi 30–70%. Proses pengepresan agar efektif dilakukan bertahap antara empat sampai enam kali. Dengan pengepresan 4-6 tahap tingkat ekstraksi bias mencapai 95 %, artinya bila kandungan biji 40 % maka bias terekstraksi sekitar 38 %.

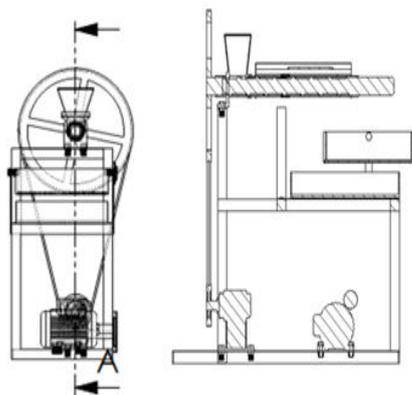
Perhitungan sistem transmisi mempengaruhi kinerja mesin pres ini. Menggunakan sistem transmisi yang disesuaikan dengan daya motor dan putaran mesin serta kapasitas mesin rata-rata, bertujuan mengoptimalkan proses ekstraksi minyak dari biji-bijian. Peran utama dalam transmisi adalah poros, sebagai penerus putaran dalam bentuk daya dan momen [1,2].

Analisis sistem transmisi dilakukan pada mesin pres biji kelor dengan daya 1 Hp dan

putaran mesin 1400 rpm, dengan kapasitas awal 100 gram.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam tulisan ini menggunakan analisis numerik dengan variabel yang disesuaikan terhadap benda kerja .



Gambar 1. Mesin pres biji kelor

An: sebagai peran utamanya [1,2,3].

1. Diameter poros

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{\frac{1}{3}} \quad (1)$$

Dimana :

d_s = diameter poros (mm)

K_t = Faktor koreksi untuk momen puntir :
= 1,0 (jika beban halus)

= 1,0 - 1,5 (jika terjadi kejutan atau tumbukan)

= 1,5 - 3,0 (jika beban dikenakan dengan kejutan)

C_b = Faktor lenturan

= 1,2 - 2,3 (jika tidak ada lentur maka $C_b=1$)

T = momen puntir

2. Sabuk dan Puli

Dengan mengabaikan slip pada sabuk, maka jumlah putaran masing – masing puli adalah

$$n = n_1 \times \frac{d_1}{d_2} \quad (2)$$

Dimana:

n = Putaran puli penggerak (rpm)

d_1 = Diameter puli penggerak (mm)

d_2 = Diameter puli yang di gerakkan (mm)

n_1 = Putaran puli yang di gerakkan (rpm)

Untuk menghitung panjang keliling sabuk (L) dalam mm:

$$L = 2C + (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p + d_p)^2 \quad (3)$$

Untuk jarak sumbu poros dalam mm:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p + d_p)^2}}{8} \quad (4)$$

Dimana :

$$b = 2L - 3,14(D_p + d_p)$$

d_p = Diameter puli penggerak (mm)

D_p = Diameter poros yang digerakkan (mm)

Untuk menghitung Kecepatan linear sabuk (v):

$$v = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \times 1000} \quad (5)$$

Sudut kontak pulley (α)

$$180^\circ = \frac{57(D_p - d_p)}{C} \quad (6)$$

3. Daya pada Poros ulir (Screw)

a. Volume chasing screw (poros ulir)

$$V_1 = \lambda \cdot \pi \frac{D^2}{4} \cdot I_c \quad (7)$$

b. Volume rongga antar screw (pitch diameter)

$$V_2 = \pi X \frac{(d_s^2 - d \text{ in}^2)}{4} \times I_s \quad (8)$$

c. Volume rongga efektif screw

$$V_3 = V_1 + V_2 \quad (9)$$

d. Sudut screw (sudut kemiringan)

$$\alpha = \text{arc tan} \frac{s}{2 d_s} \quad (10)$$

4. Gaya Tarik Sabuk Transmisi (Ts)

$$2.3 \log \left(\frac{T_1}{T_2} \right) = \mu \cdot \theta \cdot \cos \alpha \quad (11)$$

Dimana :

μ = Koefisien Gesek antara puli dan sabuk

θ = Sudut kontak terhadap puli

α = Sudut grove puli

T_1 = Gaya tarik pada sisi tarik (kg)

T_2 = Gaya tarik pada sisi kendur (kg)

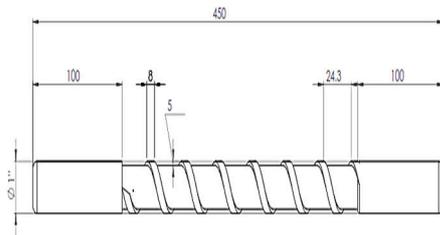
HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin pres biji kelor yang dirancang dengan data primer sebagai berikut :

- Rangka utama
 - Panjang = 500 mm
 - Tinggi = 400 mm
- Daya motor listrik = 1 Hp
- Kecepatan putaran motor = 1400 rpm
- Kecepatan rasio gear box = 1:20

Perancangan sistem transmisinya sebagai berikut :

1. Poros

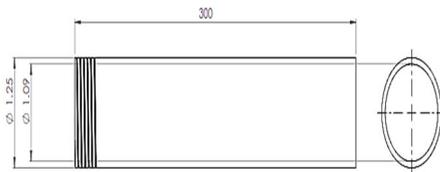


Gambar 2. *Screw Conveyor*

Bagian *screw conveyor* pada gambar 2.

diketahui :

- Diameter luar = 25.1 mm
- Jarak antara ulir = 24.3 mm
- Panjang = 450 mm
- Lebar = 5 mm
- Tinggi = 8 mm

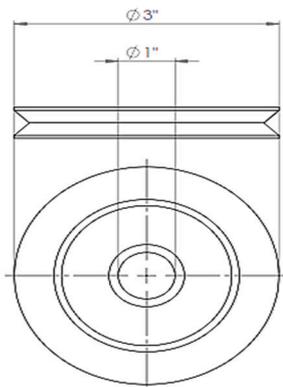


Gambar 3. Tabung pengepres

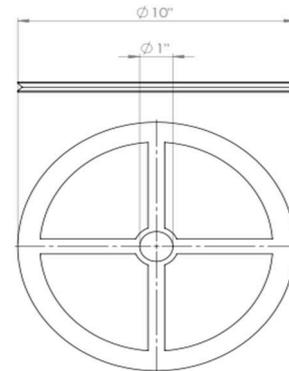
Tabung pengepres pada gambar 3. Memiliki,

- Diameter Luar = 31.8 mm
- Diameter Dalam = 27.9 mm
- Panjang Tabung = 300 mm
- Tebal Tabung = 3 mm

2. Sabuk dan puli



Gambar 4. Puli untuk Motor Listrik dan *Gear Box*



Gambar 5. Puli untuk *Screw Conveyor*

Untuk puli yang digunakan, diketahui :

- Diameter = 76.6 mm
- Diameter puli pada poros = 254.4 mm
- Diameter puli pada *gear box* = 76.6 mm

- Putaran puli pada *screw press* (n_2) = 21,077 rpm
- Kecepatan linier sabuk (v) = 18,70 m/s
- Jarak poros rencana diambil 2 kali diameter puli besar, maka
 $C_{rencana} = 2 \times 255,24 = 510,48$ mm
- Panjang sabuk rencana (L) = 1557,56 mm
 Dari hasil tersebut dapat dipilih sabuk standar adalah 59 *inchi*, maka jarak sumbu poros (C) = 244,15 mm
- Sudut kontak *pulley* (α) :
 $\theta = 138.3^\circ = 2.413$ rad
- 3. Daya pada Poros ulir (*Secrew*)
 - Volume *chasing screw* (poros ulir)
 $V_1 = 0,000029544$ m³
 - Volume rongga antar *screw* (*pitch diameter*)
 $V_2 = 0,000084062$ m³
 - Volume rongga efektif *secrew*
 $V_3 = V_1 + V_2 = 0,000113607$ m³
 - Sudut *secrew* (sudut kemiringan)
 $\alpha = 25,64^\circ$
- 4. Gaya Tarik Sabuk Transmisi (T_s) = 267,54 N

KESIMPULAN DAN SARAN
Kesimpulan

Perancangan system transmisi menggunakan bahan S30C dengan kekuatan tarik (σ_B) 58 kg/mm² dan tegangan geser diizinkan (τ_a) 4,83 kg/mm².

Perancangan system transmisi mesin pres biji kelor dengan daya 1 Hp, putaran motor 1400 rpm dan kapasitas awal 100 gram. Mesin menghasilkan kecepatan transmisi 18,70m/s dengan perkiraan waktu pemerasan 2,18 detik. Mesin pengepress biji kelor dengan mekanisme tekan horizontal memiliki hasil perasan yaitu sekitar 15,6% (100 g biji kelor = 16 ml minyak kelor) dengan gaya tarik transmisi 267,54 N.

Saran

Melakukan perancangan simulasi agar desain yang dibuat dapat memenuhi syarat dan memenuhi kebutuhan alat itu sendiri.

Sistem transmisi yang digunakan dapat dikembangkan dan dimodifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Djoekardi, 1996. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Cetakan ke II PT. Pradya Paramita, Jakarta.
- 2 Ir. Jack Stolk, C. Kros. 1986. *Elemen Mesin, Elemen Kontruksi Bangunan Mesin*, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- 3 Sularso, Kiyokatsu Suga. 2008. *Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Pradnya Paramita: Jakarta.