



Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
(2022)

Rancang Bangun Alat Mesin Pengayak Beras Menggunakan Metode Vibrating Screen Dengan Variasi Putaran Motor dan Sudut Kemiringan Ayakan

Patrisius wahyu budi utomo (Mahasiswa),

Titus zeremia (Mahasiswa),

Ir. Supardi, M.Sc (Dosen Pembimbing)

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia

email: budwahyu7@gmail.com

tituzzeremia@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan Indonesia akan kualitas beras yang baik, membutuhkan mesin pengayak beras yang dapat membantu untuk mempersiapkan beras terbaik yang akan dijual di pasaran. Mesin pengayak beras merupakan mesin yang memiliki tujuan untuk memudahkan produsen beras untuk memisahkan antara beras yang patah dengan beras yang baik atau yang masih utuh. Mesin ini akan mempercepat proses pemilihan dan akan lebih efektif dibandingkan harus secara manual memperhatikan satu per satu. Mesin ini tetap akan membutuhkan bantuan manusia untuk memasukkan semua jenis beras ke dalam corong atas pada mesin. Beras yang dimasukkan akan mengalami penyaringan untuk memisahkan antara beras yang patah dan beras yang utuh atau masih baik. Mesin ini akan dilengkapi dengan dua saringan yang akan membagi beras sesuai kelompoknya. Saringan pertama akan membawa beras yang patah untuk dikumpulkan. Saringan kedua, akan membawa beras yang masih utuh untuk dikumpulkan. Mesin ini akan bekerja dengan berbahan bakar listrik, dimana listrik akan memberikan energy untuk mesin ini dapat berfungsi dengan baik.

Mesin ini diaplikasikan menggunakan metode vibrating screen. Vibrating screen biasa juga disebut sebagai (ayakan getar). Secara umum vibrating screen bekerja untuk memisahkan benda yang berukuran lebih besar dan benda yang berukuran lebih kecil dengan cara diayak atau digetarkan pada media saringan dengan ukuran mesh (penyaring) tertentu sesuai dengan kebutuhan.

Kata kunci : beras, mesin, pengayak, vibrating screen

PENDAHULUAN

Manusia mempunyai beberapa kebutuhan, ialah kebutuhan primer, kebutuhan sekunder, serta kebutuhan tersier. tersebut dikelompokkan berdasarkan tingkat kepentingan atau tingkat prioritas kebutuhan dalam kehidupan manusia. Manusia di seluruh bumi sepakat bahwa makanan termasuk dalam kebutuhan primer. Kebutuhan santapan di segala dunia berbeda-beda, terdapat yang bahan pangan pokoknya berbentuk kentang, ubi-ubian, roti, dan tidak dapat diabaikan. Kebutuhan makanan di seluruh dunia berbeda-beda, ada yang bahan pangan pokoknya berupa kentang, ubi-ubian, roti, dan lain sebagainya. Indonesia termasuk dalam pengonsumsi nasi, maka Indonesia membutuhkan beras untuk memenuhi kebutuhannya sehari-hari dalam bertahan hidup. Perihal ini karna lebih dari 55% penduduk Indonesia bekerja serta melaksanakan aktivitas di sektor

pertanian. Jumlah penduduk yang bekerja di bagian pertanian masih teratas yakni 38,70 juta orang (Badan Pusat Statistik, 2018). Beras merupakan bahan pokok yang masih dikonsumsi hingga saat ini oleh masyarakat dunia khususnya di Indonesia. Kualitas beras merupakan hal yang sering dipermasalahkan oleh masyarakat, hal itu dikarenakan beras adalah kebutuhan pangan dasar di negara Indonesia. Keluhan-keluhan yang sering terjadi antara lain karena beberapa atau bahkan banyak diantaranya ada yang patah (menir) dan ada yang tidak sesuai ukuran beras-beras lainnya. Sehingga produsen beras harus memisahkan beras yang patah atau tidak sesuai ukuran secara manual atau dengan bantuan tenaga manusia. Proses pemisahan ini dinilai kurang efisien dan menguras banyak tenaga dan memakan waktu yang cukup lama. Maka sangatlah diperlukan mesin untuk memisahkan beras yang patah (menir) atau beras yang tidak sesuai ukuran.

Kebutuhan Indonesia akan kualitas beras yang baik, membutuhkan mesin pengayak beras yang dapat membantu untuk mempersiapkan beras terbaik yang akan dijual di pasaran. Mesin pengayak beras merupakan mesin yang memiliki tujuan untuk memudahkan produsen beras untuk memisahkan antara beras yang patah dengan beras yang baik atau yang masih utuh. Mesin ini akan mempercepat proses pemilihan dan akan lebih efektif dibandingkan harus secara manual memperhatikan satu per satu. Beras yang

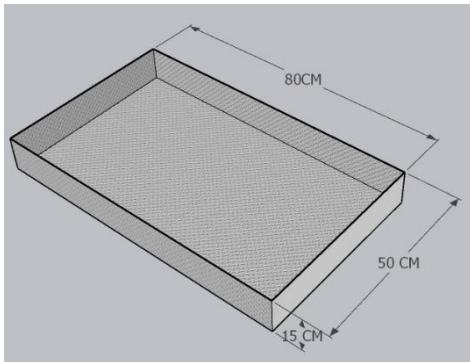
dimasukkan akan mengalami penyaringan untuk memisahkan antara beras yang patah dan beras yang utuh atau masih baik. Mesin ini akan dilengkapi dengan dua saringan yang akan membagi beras sesuai kelompoknya. Saringan pertama akan membawa beras yang patah untuk dikumpulkan. Saringan kedua, akan membawa beras yang masih utuh untuk dikumpulkan. Mesin ini akan bekerja dengan berbahan bakar listrik, dimana listrik akan memberikan energy untuk mesin ini dapat berfungsi dengan baik. Mesin ini diaplikasikan menggunakan metode vibrating screen. Vibrating screen biasa juga disebut sebagai (ayakan getar). Secara umum vibrating screen bekerja untuk memisahkan benda yang berukuran lebih besar dan benda yang berukuran lebih kecil dengan cara diayak atau digetarkan pada media saringan dengan ukuran mesh (penyaring) tertentu sesuai dengan kebutuhan.

TINJAUAN PUSTAKA

Beras ialah santapan pokok yang sudah lama disantap oleh warga Indonesia, serta keberadaannya susah digantikan oleh sumber karbohidrat lain, hal itu seperti yang tertulis dalam (Wijaya et al., 2012). Konsumsi beras Indonesia per kapita per tahunnya mencapai 111,58 kg pada 2017, atau sekitar 313 gram per hari per orang (BPS, 2018). Tingginya konsumsi nasi putih tanpa diimbangi dengan style hidup serta pola makan yang sepadan dapat meningkatkan risiko diabetes melitus (Suyono, 2006). Kandungan utama beras adalah karbohidrat yakni sebesar 76,5% dan protein sebesar 7,5%, sehingga beras merupakan penyumbang kalori serta protein yang terbanyak untuk penduduk (Koswara, 2009). Beras juga mengandung lemak sebesar 1,9%, serat kasar 0,9%, dan air sebesar 12% (Verma dan Shukla, 2011). Beras dianggap sebagai penyebab utama peningkatan kadar glukosa darah karena memiliki indeks glikemik tinggi, sehingga sering kali dihindari oleh penderita diabetes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Daya Motor



GAMBAR 4.1 SARINGAN BALOK

Bak saringan yang direncanakan adalah :
 Panjang bak saringan = 800mm = 0,80m
 Lebar bak saringan = 500mm = 0,50m
 Tinggi bak saringan = 15mm = 0,15m

Kawat saringan yang digunakan adalah stainless steel Type-304 nomor 9226w242 yang ukuran saringannya 25 x 25 lobang tiap inch dengan diameter kawat 0.018 inch (0,0004572 m).

Penggerak pada poros ayakan

$$P = T \longrightarrow T = F \cdot r$$

Keterangan :

r = jari-jari poros

T = torsi (Nm)

F = gaya yang bekerja (N)

Gaya yang bekerja pada pengayak beras :

Diasumsikan ;

M = Berat poros + Berat ayakan + Berat beras yg diayak

$$= 0,5 \text{ kg} + 2 \text{ kg} + 5 \text{ kg}$$

$$= 7,5 \text{ kg}$$

Maka gaya yg bekerja pada poros penggerak adalah :

$$F = M \cdot A$$

$$= 7,5 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ N/m}^2$$

$$= 73,5 \text{ N}$$

Dimana 9,8 N/m² adalah gaya gravitasi

Jadi torsi dan daya motor dapat dihitung sebagai berikut :

F = Gaya yang bekerja

r = jari-jari poros engkol (4cm = 0,04m)

$$T = F \cdot r$$

$$T = 73,5 \text{ N} \cdot 0,04 \text{ m}$$

$$= 2,94 \text{ Nm}$$

Diketahui :

$$n_1 = 1400$$

$$T_2 = T_3 = 2,94 \text{ Nm}$$

$$n_2 = 100$$

maka torsi pada T1 adalah

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{T_1}{T_2} \longrightarrow T_1 = \frac{T_2 n_2}{n_1}$$

$$T_1 = \frac{2,94 \cdot 100}{1400}$$

$$= 0,21 \text{ Nm}$$

$$P = T_1 \cdot \omega$$

$$= \frac{T_1 \cdot 2 \pi n}{60}$$

$$= \frac{0,21 \cdot 2 (3,14) 1400}{60}$$

$$= 30,77 \text{ watt}$$

Perhitungan poros pencacah dengan putaran n1:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P d}{n_1}$$

Sumber: Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin Ir.

SULARSO, MSME hal 7

Diketahui : Pd = 0,1864 kw

$$n_1 = 100 \text{ rpm}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P d}{n_1}$$

$$= 9,74 \times 10^5 \frac{0,1864}{100} = 1815,5 \text{ (kg mm)}$$

$$S_{45C} \cdot \tau_b = 58 \text{ (kg/mm}^2\text{)}, S_{f_1} = 6,0, S_{f_2} = 2,0$$

$$\tau_\alpha = \sigma_B / (S_{f_1} \times S_{f_2})$$

$$\tau_\alpha = \frac{58}{(6,0 \times 2,0)} = 4,83 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

Perhitungan diameter poros (d_s):

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_\alpha} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

Sumber: Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin Ir.

SULARSO, MSME hal 8

K_t = faktor koreksi tumbukan 2

C_b = faktor koreksi lenturan 2, (harganya 1,2 –

2,3 jika diperkirakan tidak akan terjadi

lentur maka C_b diambil = 1,2)

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_\alpha} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

$$d_s = \left[\frac{5,1}{4,83} \times 2,0 \times 1,2 \times 1815,5 \right]^{1/3}$$

$$d_s = 16,63 \text{ mm}$$

Perhitungan poros dengan putaran n2:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1}$$

Diketahui : $P_d = 0,1864$ kw

$$n_2 = 90 \text{ rpm}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1}$$

$$= 9,74 \times 10^5 \frac{0,1864}{90} = 2017,2 \text{ (kg.mm)}$$

S 45 C . $\tau_b = 58 \text{ (kg/mm}^2\text{)}, S_{f1} = 6,0, S_{f2} = 2,0$

$$\tau_\alpha = \sigma_B / (S_{f1} \times S_{f2})$$

Sumber: Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin Ir.

SULARSO, MSME hal 8

$$\tau_\alpha = \frac{58}{(6,0 \times 2,0)} = 4,83 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

Perhitungan diameter poros (d_s):

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_\alpha} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

Sumber: Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin Ir.

SULARSO, MSME hal 8

K_t = faktor koreksi tumbukan 2

C_b = faktor koreksi lenturan 2, (harganya 1,2 – 2,3 jika diperkirakan tidak akan terjadi lentur maka C_b diambil = 1,2)

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_\alpha} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

$$d_s = \left[\frac{5,1}{4,83} \times 2,0 \times 1,2 \times 2017,2 \right]^{1/3}$$

$$d_s = 17,2 \text{ mm}$$

Perhitungan poros pencacah dengan putaran n3:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1}$$

Diketahui : $P_d = 0,1864$ kw

$$n_3 = 80 \text{ rpm}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1}$$

$$= 9,74 \times 10^5 \frac{0,1864}{80} = 2269,4 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

S 45 C $\tau_b = 58 \text{ (kg/mm}^2\text{)}, S_{f1} = 6,0, S_{f2} = 2,0$

$$\tau_\alpha = \sigma_B / (S_{f1} \times S_{f2})$$

Sumber: Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin Ir.

SULARSO, MSME hal 8

$$\tau_\alpha = \frac{58}{(6,0 \times 2,0)} = 4,83 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

Perhitungan diameter poros (d_s):

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_\alpha} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

Sumber: Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin Ir.

SULARSO, MSME hal 8

K_t = faktor koreksi tumbukan 2

C_b = faktor koreksi lenturan 2, (harganya 1,2 – 2,3 jika diperkirakan tidak akan terjadi lentur maka C_b diambil = 1,2)

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_\alpha} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

$$d_s = \left[\frac{5,1}{4,83} \times 2,0 \times 1,2 \times 2269,4 \right]^{1/3}$$

$$d_s = 19,37 \text{ mm}$$

Perencanaan N (putaran) dengan diameter pully :

$$\text{Berikut: } i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \dots \dots \dots$$

.....

Sumber: Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin Ir.

Dimana, n_1 = putaran puli penggerak (rpm)
 n_2 = putaran puli yang digerakan (rpm)
 d_p = diameter puli pengerak pada mesin (mm)
 D_p = diameter puli yang digerakkan (mm)

Putaran n_1

$$\frac{n_1 N}{d_p d_p} =$$

$$1400 \text{ rpm} / 50,8 \text{ mm} = 250 : D_p$$

$$d_p = \frac{1400 \times 50,8}{250}$$

$$D_p = 284,4 \text{ mm.}$$

Diameter puli pada poros di sesuaikan dengan pasaran 284,4 mm (12 inchi)

Putaran n_2

$$\frac{n_1 N}{dp dp} =$$

$$250\text{rpm} / 152,4\text{mm} = 100\text{rpm} / Dp$$

$$dp = \frac{250 \times 152,4}{100}$$

$$Dp = 381 \text{ mm.}$$

Diameter puli pada poros di sesuaikan dengan pasaran 381 mm (15 inchi)

Putaran n_3

$$\frac{n_1 N}{dp dp} =$$

$$n / dp = n_3 / Dp$$

$$250\text{rpm} / 152,4\text{mm} = 90\text{rpm} / Dp$$

$$dp = \frac{250 \times 152,4}{90}$$

$$Dp = 423,3 \text{ mm.}$$

Diameter puli pada poros di sesuaikan dengan pasaran 423,3 mm (16 inchi)

Putaran n_4

$$\frac{n_1 N}{dp dp} =$$

$$n / dp = n_3 / Dp$$

$$250\text{rpm} / 152,4\text{mm} = 90 \text{ rpm} / Dp$$

$$dp = \frac{250 \times 152,4}{80}$$

$$Dp = 476,2 \text{ mm.}$$

Diameter puli pada poros di sesuaikan dengan pasaran 476,2 mm (18 inchi)

Perhitungan sudut kontak (θ)

$$Dp = 180^\circ - \frac{57 (Dp-dp)}{C}$$

Dimana : d_p = Diameter puli kecil/penggerak

D_p = Diameter pully besar/ yang

digerakkan

C = jarak sumbu poros

Sudut kontak sabuk V-belt dengan pully 1

$$Dp = 284,4 \text{ mm} , dp = 50,8 \text{ mm}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (Dp-dp)}{C}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (284,4 - 50,8)}{400 \text{ mm}}$$

$$\theta = 132,5^\circ$$

Sudut kontak sabuk V-belt dengan variasi dengan rpm 80 pully 2

$$Dp = 152,4 \text{ mm} , dp = 381 \text{ mm}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (Dp-dp)}{C}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (152,4 - 381)}{600 \text{ mm}}$$

$$\theta = 201,7^\circ$$

Sudut kontak sabuk

V-belt dengan variasi dengan rpm 90 pully 2

$$Dp = 152,4 \text{ mm} , dp = 423,3 \text{ mm}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (Dp-dp)}{C}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (152,4 - 423,3)}{600 \text{ mm}}$$

$$\theta = 205,7^\circ$$

Sudut kontak sabuk V-belt dengan variasi dengan rpm 100 pully 2

$$Dp = 152,4 \text{ mm} , dp = 476,2 \text{ mm}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (Dp-dp)}{C}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (152,4 - 476,2)}{600 \text{ mm}}$$

$$\theta = 210,7^\circ$$

Sedangkan sudut kontak antar sabuk dengan puli yang digerakkan adalah :

- Pully 1

$$= 132,5^\circ \frac{\pi}{180^\circ} = 2,83 \text{ rad}$$

- Pully 2

$$= 201,7^\circ \frac{\pi}{180^\circ} = 3,51 \text{ rad}$$

- Pully 3

$$= 205,7^\circ \frac{\pi}{180^\circ} = 3,58 \text{ rad}$$

- Pully 3

$$= 210,7^\circ \frac{\pi}{180^\circ} = 3,67 \text{ rad}$$

Kecepatan sabuk V-belt linear

$$V = \frac{\pi dp n}{60 \times 1000}$$

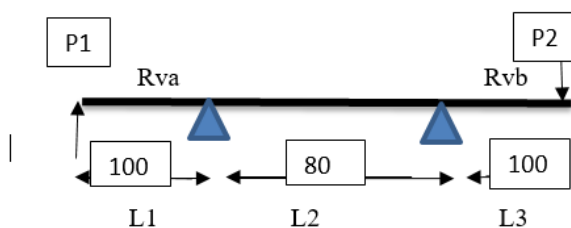
$$V = \frac{\pi \cdot 76 \cdot 1400}{60 \times 1000}$$

$$V = 3,721 \text{ m/detik.}$$

Analisa gaya

Diagram benda bebas guna gaya- style yang bekerja pada poros dan kedua bantalan pendukungnya diberikan dalam gambar.

Jadi diameter poros 20 mm, degan sesuai pertimbangan bantalan yang terdapat di pasaran, hingga diameter poros yang akan terbuat merupakan 20 milimeter. sebab disesuaikan poros serta bantalan yang terdapat di pasaran.



Keterangan:

R_{vA} = reaksi pada bantalan A

R_{vB} = reaksi pada bantalan B

L_1 = 100 mm

L_2 = 800 mm

L_3 = 100 mm

Beban P1, adalah berat beras pada pengujian :

- 1.) P_1 = berat beras pengujian - berat saringan
 $= 5 \text{ kg} - 2 \text{ kg}$
 $= 3 \text{ kg}$
- 2.) P_2 = gaya Tarik akibat sabuk
 $= 24,8 \text{ kg}$

$$\begin{aligned} V = 0 \quad R_{va} + R_{vb} - P_1 - P_2 &= 0 \\ R_{va} + R_{vb} - 3 \text{ kg} - 24,8 \text{ kg} &= 0 \\ R_{va} + R_{vb} &= 21,8 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_p = 0 - P_2 (L_1 + L_2 + L_3) + (L_1 + L_2) R_{vb} \\ + (L_1) R_{va} &= 0 \\ -21,8 \text{ kg} (100 + 800 + 100) + (100 + 800) R_{vb} \\ + (100) R_{va} &= 0 \\ -21,8 \text{ kg} (1000) + 900 R_{vb} + 100 R_{va} \\ (-21800) + 1000 R_{vb} + 100 R_{va} \\ &= 0 \\ 1000 R_{vb} + 100 R_{va} \\ &= 21800 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &R_{va} + R_{vb} \\ = 21,8 \text{ kg} \quad 100 R_{va} + 1000 R_{vb} &= 21800 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &800 R_{va} + 800 R_{vb} \\ = 19818 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &100 R_{va} + 800 R_{vb} \\ = 21800 \text{ kg} - \end{aligned}$$

$$700 R_{vb} = -1982$$

$$R_{vb} = 2,83 \text{ kg}$$

$$R_{va} = 21,8 - 2,83$$

$$= 18,97$$

$$F_x = 0$$

$$\begin{aligned} \Delta F_p + R_{va} + R_{vb} + F_1 + F_2 - F_r &= 0 \\ 5 \text{ kg} + (18,97) + 21,8 \text{ kg} + 15,23 \text{ kg} + 9,63 \text{ kg} - \\ F_r &= 0 \end{aligned}$$

$$F_r = 141,51 \text{ kg}$$

$$F_a = W_{\text{poros}} + W_{\text{berat saringan}} - F_a = 0$$

$$(1,5 + 2) - F_a = 0$$

$$F_a = 3,5 \text{ kg}$$

Perhitungan bearing

Guna mengetahui beban aksial serta beban rdial yang diterima oleh bearing hingga beban ekuivalen bisa dihitung dengan memakai rumus:

$$P = (V \cdot X \cdot F_r + Y \cdot F_a)$$

Mencari nilai e :

$$\frac{fa}{co} = \frac{1 \times 3,5}{263} = 0,0133$$

Maka nilai yang paing mendekati 0,014 (pada tabel)
Mencari nilai X dan Y

$$\frac{Fa}{V \cdot Fr} > e$$

$$\frac{3,5}{1 \times 141,51} = 0,024 > e$$

Jadi nilai X dan Y adalah nilai yang ada pada lampiran tabel , beban ekivalen bearing, yaitu :

$$X = 0,56$$

$$Y = 1,99$$

Jadi besarnya beban ekivalen adalah :

$$P = (V \cdot X \cdot Fr + Y \cdot Fa)$$

$$P = (1 \cdot 0,56 \cdot 141,51 \text{ kg} + 1,99 \cdot 3,5 \text{ kg})$$

$$P = 86,210 \text{ kg}$$

Umur Bearing

Bantalan dengan putaran n1=100 dengan diameter dalam bearing = (15 mm)

$$\text{Untuk bantalan bola } F_n = \left(\frac{33,3}{n} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{33,3}{100} \right)^{\frac{1}{3}} = 0,69$$

$$0,69 \left(\frac{440}{86,210} \right) F_h = F_n \left(\frac{C}{P} \right)$$

$$F_h = 3,52$$

Maka umur nominal Lh adalah :

$$L_h = 500 \times F_h^3$$

$$L_h = 500 \times (3,52)^3$$

$$= 21807 \text{ jam}$$

Bantalan dengan putaran n2=90 dengan diameter dalam bearing = (15 mm)

- Untuk bantalan bola $F_n = \left(\frac{33,3}{n} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{33,3}{90} \right)^{\frac{1}{3}} = 0,71$
- $0,71 \left(\frac{440}{86,210} \right) F_h = F_n \left(\frac{C}{P} \right)$
- $F_h = 3,62 \text{ kg}$

• Maka umur nominal Lh adalah :

$$L_h = 500 \times F_h^3$$

$$L_h = 500 \times (3,62)^3$$

$$= 23718 \text{ jam}$$

Bantalan dengan putaran n3=80 dengan diameter dalam bearing = (15 mm)

$$\text{Untuk bantalan bola } F_n = \left(\frac{33,3}{n} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{33,3}{80} \right)^{\frac{1}{3}} = 0,74$$

$$0,74 \left(\frac{440}{86,210} \right) F_h = F_n \left(\frac{C}{P} \right)$$

$$F_h = 3,77$$

Maka umur nominal Lh adalah :

$$L_h = 500 \times F_h^3$$

$$L_h = 500 \times (3,77)^3$$

$$= 26791 \text{ jam}$$

Perhitungan pasak

Yang di rencanakan pasak hingga wajib mengenali diameter poros ialah: 20 milimeter, jadi diperoleh selaku berikut;

$$\text{Lebar pasak } = b = \frac{d}{4}$$

$$b = \frac{20}{4} = 5 \text{ mm}$$

$$\text{tinggi pasak } = t = \frac{2}{3} \cdot b$$

$$t = \frac{2}{3} \cdot 5 = 3,3 \text{ mm}$$

dengan menentukan panjang pasak sebagai berikut ;

$$0,8 \cdot d_s = 0,8 \times 20 \text{ mm}$$

$$= 16 \text{ mm.}$$

Untuk pemeriksaan panjang passak maka dapat diketahui dengan cara membagi panjang pasak dengan diameter poros. Apabila perbandingan tersebut antara 0,75 – 1,5 maka panajang pasak memenuhi syarat desain :

$$0,75 \leq \frac{l}{d_s} \leq 1,5$$

$$0,75 = \frac{16}{20} < 1,5 \text{ mm}$$

$$0,75 \leq 0,8 \leq 1,5 \text{ (Aman)}$$

Tegangan geser yang di ijinakan (τ_{ka})

$$\tau_{ka} = \frac{\sigma_B}{sfk1 \cdot sfk2}$$

Dimana :

$$\sigma_B = \text{kekuatan Tarik bahan : } s45c = 58 \text{ kg/mm}^2$$

$$sfk1 = \text{faktor keamanan 1-6 (maka diambil 6)}$$

$$sfk2 = \text{faktor keamanan untuk beban (2,0)}$$

Jadi,

$$\tau_{ka} = \frac{58 \text{ kg/mm}^2}{6 \cdot 2} = 4,82 \text{ kg/mm}^2$$

Gaya tangensial yang terjadi

$$F_t = \frac{2 \cdot T}{d_s}$$

T = torsi pada poros : 1172,1 kg/mm²

d_s = diameter poros ; 15mm

jadi,

$$F_t = \frac{2 \cdot 1172,1}{15} = 1,56 \text{ kg/mm}^2$$

Tegangan geser yang terjadi pada pasak

F_t = gaya tangensial ; 1,56 kg/mm²

B = lebar pasak ; 3,75 mm

t = tinggi pasak ; 2,5 mm

L = panjang pasak ; 12 mm

$$\sigma_p = \frac{F_t}{b \cdot l} = \frac{1,56 \text{ kg/mm}^2}{3,75 \cdot 12} = 0,034 \text{ kg/mm}^2$$

Pemeriksaan kekuatan bahan pasak

$$\sigma_p \leq \sigma_k$$

Sehabis menghitung tegangan geser hingga dibanding dengan tegangan geser yang ijin. buat syarat nyaman wajib tangan geser wajib lebih kecil dari pada tegangan geser yang di ijin.

Jadi, $0,034 \text{ kg/mm}^2 \leq 4,82 \text{ kg/mm}^2$

Hasil data pengujian menggunakan saringan ayakan persegi panjang :

RPM	KEMIRINGAN	HASIL PENGUJIAN PERMENIT	HASIL REJECT PERMENIT	HASIL PENGUJIAN PER JAM TANPA REJECT	KETERANGAN WAKTU PENGUJIAN	HASIL PENGUJIAN RATA-RATA PERJAM TANPA MENIR	
80	5°	2,70KG	2,30 KG	162 KG	02:56 MENIT	163,2 KG	
		2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	02:57 MENIT		
		2,72 KG	2,28 KG	163,2 KG	02:55 MENIT		
	10°	2,70 KG	2,30 KG	162 KG	03:15 MENIT		163,4 KG
		2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	03:19 MENIT		
		2,73 KG	2,27 KG	163,8 KG	03:18 MENIT		
	15°	2,70 KG	2,30 KG	162 KG	03:24 MENIT		163,4 KG
		2,73 KG	2,27 KG	163,8 KG	03:27 MENIT		
		2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	03:29 MENIT		
90	5°	2,73 KG	2,27 KG	163,8 KG	02:32 MENIT	163,6 KG	
		2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	02:30 MENIT		
		2,71 KG	2,29 KG	162,6 KG	02:33 MENIT		
	10°	2,72 KG	2,28 KG	163,5 KG	02:46 MENIT		163,3 KG
		2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	02:48 MENIT		
		2,70 KG	2,30 KG	162 KG	02:44 MENIT		
	15°	2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	02:56 MENIT		164,2 KG
		2,73 KG	2,27 KG	163,8 KG	02:55 MENIT		
		2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	02:55 MENIT		
100	5°	2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	02:09 MENIT	164,2 KG	
		2,73 KG	2,27 KG	163,8 KG	02:08 MENIT		
		2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	02:08 MENIT		
	10°	2,72 KG	2,28 KG	163,5 KG	02:17 MENIT		163,9 KG
		2,74 KG	2,26KG	164,4 KG	02:19 MENIT		
		2,73 KG	2,27 KG	163,8 KG	02:18 MENIT		
	15°	2,71 KG	2,29 KG	162,6 KG	02:19 MENIT		163,6 KG
		2,73 KG	2,27 KG	163,8 KG	02:20 MENIT		
		2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	02:22 MENIT		

Hasil data pengujian menggunakan saringan ayakan setengah tabung :

RPM	KEMIRINGAN	HASIL PENGUJIAN PERMENIT	HASIL REJECT PERMENIT	HASIL PENGUJIAN PER JAM TANPA REJECT	KETERANGAN WAKTU PENGUJIAN	HASIL PENGUJIAN RATA-RATA PERJAM TANPA MENIR	
80	5°	2,70KG	2,30 KG	162 KG	02:57 MENIT	163 KG	
		2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	02:59 MENIT		
		2,71 KG	2,29 KG	162,6 KG	02:59 MENIT		
	10°	2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	03:17 MENIT		164,2 KG
		2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	03:19 MENIT		
		2,73 KG	2,27 KG	163,8 KG	03:18 MENIT		
	15°	2,72 KG	2,28 KG	163,2 KG	03:27 MENIT		164,1 KG
		2,73 KG	2,27 KG	163,8 KG	03:29 MENIT		
		2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	03:32 MENIT		
90	5°	2,73 KG	2,27 KG	163,8 KG	02:30 MENIT	163,8 KG	
		2,75 KG	2,25 KG	165 KG	02:29 MENIT		
		2,71 KG	2,29 KG	162,6 KG	02:28 MENIT		
	10°	2,72 KG	2,28 KG	163,5 KG	02:30 MENIT		164,1 KG
		2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	02:32 MENIT		
		2,74 KG	2,21 KG	164,4 KG	02:34 MENIT		
	15°	2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	02:36 MENIT		164,2 KG
		2,73 KG	2,27 KG	163,8 KG	02:36 MENIT		
		2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	02:37 MENIT		
100	5°	2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	02:12 MENIT	164,2 KG	
		2,73 KG	2,27 KG	163,8 KG	02:11 MENIT		
		2,74 KG	2,26 KG	164,4 KG	02:9 MENIT		
	10°	2,72 KG	2,28 KG	163,5 KG	02:13 MENIT		164,3 KG
		2,74 KG	2,26KG	164,4 KG	02:15 MENIT		
		2,75 KG	2,25 KG	165 KG	02:17 MENIT		
	15°	2,71 KG	2,29 KG	162,6 KG	02:20 MENIT		163,9 KG
		2,73 KG	2,27 KG	163,8 KG	02:23 MENIT		
		2,76 KG	2,24 KG	165,5 KG	02:22 MENIT		

Jadi hasil pengayakan terbaik dan efisien adalah dengan menggunakan RPM 100 dan dengan kemiringan 5°, karena ayakan tidak terlalu miring, yang mengakibatkan beras terkumpul dipojok dan membuat pengayakan memakan waktu yang cukup lama. pada kecepatan 100 Rpm memperoleh hasil baik serta sangat maksimal sebaliknya dengan kecepatan 80 & 90 rpm waktu pengayakan cenderung lebih lama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari analisa data dan rancang bangun di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa proses mesin pengayak beras menggunakan metode vibrating screen dengan variasi putaran motor dan sudut kemiringan ayakan Dengan memanfaatkan sistem transmisi yang terdiri dari sejoli pulley ganda, dengan diameter 3 in buat pulley motor dan 3 bermacam ukuran diameter 12, 16, 18 in buat pulley penggerak pisau. dengan modifikasi putaran cocok diameter pulley 12 in= 100 rpm, 16 in= 90 rpm, 18 in= 80 rpm serta dengan kemiringan sudut 5°10°15° dari hasil alterasi kemiringan sudut serta putaran buat mencari hasil yang terbaik.

Sehingga dari hasil pengujian dengan memakai modifikasi kemiringan sudut serta kecepatan ayakan, hingga diambil hasil yang terbaik serta mendekati sasaran yang di impikan. Hingga dapat diambil untuk putaran 100 rpm dengan dengan kemiringan sudut 5° . Dimana

dengan modifikasi tersebut hasil pengujian yang mendekati target kapasitas 300 kilogram/ jam.

REFERENSI

- Sularso, Suga Kriyokatsu, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramitha, 2002
- Ahmad, Z. 1999. *Elemen mesin 1*. Bandung : Refika Aditama.
- Zuwarman, D., Mardjan, S. S., & Hasbullah, R. (2020). Evaluasi Mutu Beras dengan Kesesuaian Good Handling Practices dan Good Manufacturing Practices di Kabupaten Bogor. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 8(1), 1-8.
- Asta, V. S., & Alfian, A. (2017). Analisis Efektivitas Mesin Kibiy Dengan Metode Total Productive Maintenance (TPM) Di PP Sinar Tani. *Saintek*, 1(1), 32-43.
- Tani, C. Perancangan Perbaikan Alat Penyaringan Beras Untuk Meningkatkan Efektivitas di UD.
- Arifah, A. T. (2019). Studi Penentuan Lokasi Pabrik Beras PalAS di Lampung Selatan.
- Khilmi, S., Damat, D., & Saati, E. A. (2020). Pemanfaatan Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan Tepung Singkong (*Manihot esculenta*) Dengan Penambahan Pigmen Klorofil Pada Sayuran Sebagai Sumber Antioksidan Beras Analog. *Food Technology and Halal Science Journal*, 3(1), 1-12.