
Perencanaan Mesin Pengayak Pasir Pada Proses Penghalusan Pasir Sistem Motor Listrik

Imam Al Fajri¹, Rahmadsyah², Muhammad Iqbal Harapan Muslim Siregar³

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Asahan,
Sumatra Utara, Indonesia

³Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Politeknik Kimia Industri Medan,
Sumatra Utara, Indonesia
syahuna10@gmail.com

Abstrak

Pasir merupakan bahan alami yang berasal dari letusan gunung berapi, sungai, dan dalam tanah. Pada konstruksi bahan bangunan pasir merupakan material utama yang digunakan pada hampir setiap konstruksi bangunan, dari mulai struktur hingga non struktur. Pada prinsipnya semua pasir dari sumber manapun harus dilakukan pengolahan sebelum diaplikasikan sebagai material konstruksi. Pengayakan merupakan pemisahan berbagai campuran partikel padatan yang mempunyai berbagai ukuran bahan dengan menggunakan ayakan. Proses pengayakan juga digunakan sebagai alat pembersih, pemisah kontaminan yang ukurannya berbeda dengan bahan baku. Pengayakan memudahkan untuk mendapatkan pasir dengan ukuran yang seragam. Mesin pengayak pasir adalah peralatan yang berfungsi untuk mempermudah menyelesaikan pekerjaan pembangunan karena mesin ini digunakan untuk memisahkan pasir sebagai material utama pembangunan dari material – material lainnya seperti kerikil dan bahkan memisahkan sampah sekalipun. Oleh karena pasir yang diperoleh dari sungai masih banyak bercampur dengan material merusak hasil bangunan maka di setiap pembangunan membutuhkan mesin pengayak pasir untuk mempermudah dan memperlancar pekerjaan.

Kata Kunci : Pasir, Pengayakan, Mesin Pengayak Pasir

Abstract

Sand is a natural material that comes from volcanic eruptions, rivers and soil. In building construction, sand is the main material used in almost every building construction, from structural to non-structural. In principle, all sand from any source must be processed before being applied as construction material. Sieving is the separation of various mixtures of solid particles that have various sizes of materials using a sieve. The sieving process is also used as a cleaning tool, separating contaminants whose sizes are different from the raw material. Sifting makes it easier to get sand of a uniform size. A sand sieving machine is equipment that functions to make it easier to complete construction work because this machine is used to separate sand as the main building material from other materials such as gravel and even separate rubbish. Because sand obtained from rivers is still mixed with materials that

damage building results, every construction requires a sand sieving machine to make the work easier and smoother.

Keywords: Sand, Sifting, Sand Sifter Machine

A. Latar Belakang

Banyak pembangunan terjadi di Indonesia, mulai pedesaan sampai perkotaan. Perumahan, pertokoan besar maupun kecil sampai ruko, menjamur di seluruh Indonesia. Pembangunan itu terjadi karena tuntutan masyarakat akan perumahan, toko maupun ruko semakin tinggi, terutama perumahan dan karena sekarang pembangunan perumahan tanpa fasilitas sangatlah sulit untuk dijual, karena seleksi yang dilakukan masyarakat dan pilihan yang banyak. Biaya, waktu dan tenaga kerja adalah komponen penting dalam pembangunan. Tanpa salah satu factor itu maka pembangunan tidak akan berjalan sebagai mestinya. Untuk meminimalkan factor-faktor tersebut, maka diperlukan alat bantu seperti mesin pengayak pasir untuk menunjang pebangunan, dan tentunya banyak alat lainnya.

Pasir merupakan bahan alami yang berasal dari letusan gunung berapi, sungai, dan dalam tanah. Pada konstruksi bahan bangunan pasir merupakan material utama yang digunakan pada hampir setiap konstruksi bangunan, dari mulai struktur hingga non struktur (Heru Setyo Irawan, 2015)

Proses pengayakan juga digunakan sebagai alat pembersih, pemisah kontaminan yang ukurannya berbeda dengan bahan baku. Pengayakan memudahkan untuk mendapatkan pasir dengan ukuran yang seragam. Pengayakan dapat didefinisikan sebagai suatu metoda pemisahan berbagai campuran partikel padat sehingga didapat ukuran partikel yang seragam serta terbebas dari kontaminan yang memiliki ukuran yang berbeda dengan menggunakan alat pengayakan (Nofriady Handra dkk, 2016).

Mesin pengayak pasir adalah peralatan yang berfungsi untuk mempermudah menyelesaikan pekerjaan pembangunan karena mesin ini digunakan untuk memisahkan pasir sebagai material utama pembangunan dari material – material lainnya seperti kerikil dan bahkan memisahkan sampah sekalipun. Oleh karena pasir yang diperoleh dari sungai masih banyak bercampur dengan material merusak hasil bangunan maka di setiap pembangunan membutuhkan mesin pengayak pasir untuk mempermudah dan memperlancar pekerjaan (Fanni Fattah).

B. Tinjauan Teori

1. Pengertian Pasir

Pasir adalah contoh bahan material yang berbentuk butiran. Butiran pada pasir, umumnya berukuran antara 0,0625 sampai 2 mm. Materi pembentuk pasir adalah silikon dioksida, tetapi di beberapa pantai tropis dan subtropis umumnya dibentuk dari batu kapur (Nofriady Handra dkk, 2016).

Syarat Pasir

- a) Pasir beton harus bersih
- b) Kadar butiran yang lewat ayakan 0,063 mm.
- c) Pasir tidak boleh mengandung zat-zat organik.
- d) Kekekalan terhadap larutan Na_2SO_4 .
- e) Untuk beton dengan tingkat keawetan tinggi.

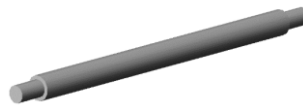
2. Prinsip Kerja Mesin

Mesin pengayak pasir tiap kali pengayakan dengan proses kerja menggerakkan ayakan maju mundur. Gerakan tersebut dihasilkan oleh poros engkol atau poros eksentrik yang mengubah gerakan berputar menjadi gerakan maju mundur sehingga pasir yang berada diatas ayakan akan tersaring.

3. Poros

Poros adalah suatu bagian stasioner yang beputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (*gear, pulley, flywheel, engkol, sprocket*) dan elemen pemindah lainnya. Pada poros untuk pengayak pasir berfungsi untuk meneruskan putaran hingga sampai ke lengan ayun dan bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya. Macam-macam poros

1. Poros transmisi
2. Spindel
3. Gandar



Gambar 1. Poros

Daya rencana poros dapat ditentukan dengan rumus (Sumber Sularso 1997):

$$P_d = f_c P$$

Dimana

P_d = daya rencana (kW)

f_c = factor koreksi

P = daya nominal motor penggerak (kW)

Jika momen puntir (disebut juga momen rencana) adalah T (kg.mm) maka:

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

Tegangan Geser yang di izinkan

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 - Sf_2}$$

Dimana :

τ_a = Tegangan geser yang di izinkan (kg /mm²)

Sf_1 = Faktor keamanan kelelahan punter untuk bahan

Sf_2 = Faktor keamanan untuk kekerasan dan konsentrasi tegangan

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

Dimana :

K_t = Faktor koreksi apabila di beri beban kejutan

C_b = Faktor lenturan

4. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros, sehingga gerakan bolak-balik dapat berlangsung dengan halus, aman dan tahan lama. Bantalan harus kokoh untuk memungkinkan poros dan elemen mesin lainnya bekerja dengan baik.



Gambar 2. Bantalan

Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Atas dasar gerakan bantalan terhadap poros

a. *Bantalan luncur.*

b. *Bantalan gelinding.*

2. Atas dasar arah beban terhadap poros

a. *Bantalan radial.*

b. *Bantalan aksial.*

c. *Bantalan gelinding khusus.*

Adapun yang dapat mempengaruhi kerja bantalan adalah:

1). Beban bantalan statis (P_o)

Untuk bantalan yang membawa beban radial F_r dan beban axial F_a , dapat ditentukan dengan persamaan berikut: *(Sularso, 1987, 135).*

$$P_o = X_o \cdot F_r + Y_o \cdot F_a$$

$$P_o = F_r, \text{ dan diambil yang lebih besar}$$

$$P_{oa} = F_a + 2,3 F_r \tan \alpha$$

Dimana:

α = Sudut kontak nominal bantalan.

2). Beban bantalan ekivalen dinamis.

Beban ekivalen dinamis bantalan dapat dihitung dengan rumus:

(Sularso, 1997, 135)

$$P_r = X.V.F_r + Y.F_a$$

Dimana:

| | | |
|-------|---|-----------------------------------|
| P_r | = | Beban ekivalen dinamis |
| X | = | Faktor koreksi untuk beban radial |
| Y | = | Faktor koreksi untuk beban axial |
| V | = | Faktor koreksi untuk beban punter |
| F_r | = | Beban radial |
| F_a | = | Beban Axial |

5. Umur bantalan

Umur nominal bantalan dinyatakan dengan (L_h = jam)

Untuk bantalan bola: *(Sularso, 1997, 136)*

$$L_h = 500.F_h^3$$

2.9. Sabuk dan Puli

Sabuk dalam perencanaan mesin penggiling ubi ini berfungsi untuk meneruskan putaran hingga ke lengan hammer mill dengan menghasilkan gerak bolak – balik. Dalam perencanaan mesin penggiling ubi ini dipergunakan sabuk V.



Gambar 3. Puli

Kecepatan Linear pada sabuk : $V = \frac{dp.n_1}{60.1000}$

Panjang Sabuk : $L = 2C + \frac{\pi}{2}(dp.Dp)^2 + \frac{1}{4_c}(Dp - dp)$

Jarak Sumbu Poros : $C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{C}$

Gaya yang terjadi pada sisi tarik : $F = \tau.b.t$

Gaya yang terjadi pada sisi kendur : $F = \frac{F_1}{e^{\mu\theta}}$

Untuk menentukan panjang sabuk (L) digunakan persamaan berikut:

$$L = 2.C + (d_p + D_p) + \frac{1}{4.C}(D_p - d_p)(m)$$

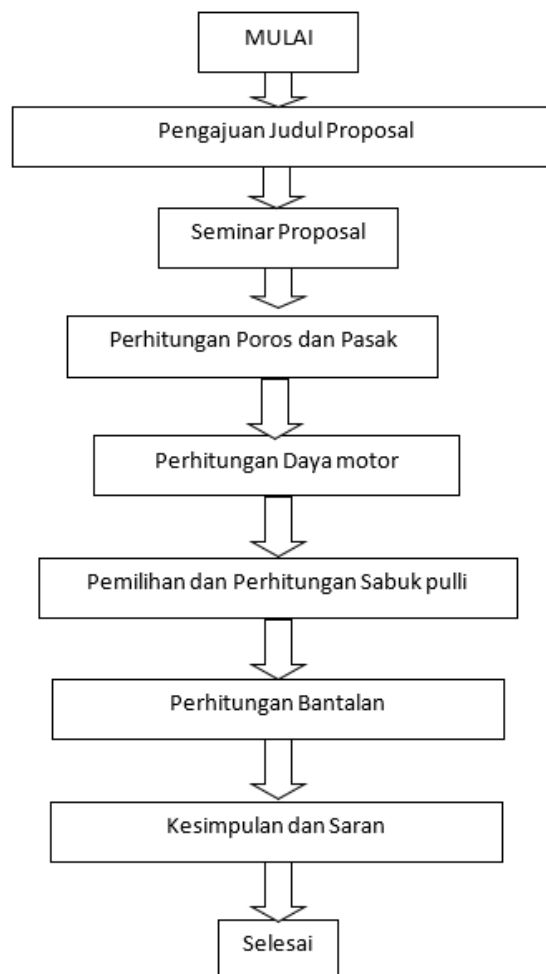
Dimana:

C = Jarak sumbu poros (m)

C. Metodologi

Objek penelitian yang penulis ambil adalah di fokuskan pada Mesin Pengayak Pasir dengan menggunakan motor listrik sebagai penggerak dayanya.

1. Diagram Alir



Gambar 4. Diagram Alir

D. Analisa Dan Pembahasan

1. Perhitungan Kapasitas Pasir

Dalam menentukan kapasitas material pasir ditentukan oleh bak saringan dan getaran dari kopling eksentrik dimana putaran direncanakan 230 rpm dengan sudut kemiringan 5° . Material pasir bergerak turun 0,01 m/putaran.

- Kecepatan material pasir (V)

$$V = n \times \text{gerak turun}$$
$$V = 3,83 \text{ put/s} \times 0,01 \text{ m/put}$$
$$V = 0,0384 \text{ m/s}$$

- Luas penampang aliran material pasir

$$A = l \times t$$

Dimana :

l = Lebar bak ayakan (0,82 m)

t = tinggi maksimum material pasir (0,035 m)

Sehingga :

$$A = l \times t$$
$$A = 0,82 \times 0,035$$
$$A = 0,0287 \text{ m}^2$$

- Kapasitas material pasir sebesar :

$$Q = V \cdot A$$
$$Q = 0,0384 \text{ m/s} \times 0,0287 \text{ m}^2 \times 3600 \text{ s/jam}$$
$$Q = 3,96 \text{ m}^3/\text{jam}$$
$$Q \approx 4 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Untuk mendapatkan rata-rata kapasitas pasir dalam sekali pengayakan dapat digunakan persamaan:

$$Q_{\text{rata-rata}} = \frac{\text{Kapasitas Ayakan}}{60}$$
$$Q_{\text{rata-rata}} = \frac{4}{60}$$
$$Q_{\text{rata-rata}} = 0,07 \text{ m}^3/\text{menit}$$

Massa pasir dalam sekali pengayakan menghasilkan:

$$m = Q_{\text{rata}} \times \rho$$

Dimana:

$$Q_{\text{rata-rata}} = \text{Berat rata-rata (0,07 m}^3\text{)}$$

$$m = \text{Masa pasir pada pengayak (kg)}$$

$$\rho = \text{Berat jenis pasir (untuk pasir = 1200 kg/m}^3\text{)}$$

Sehingga :

$$m = Q_{\text{rata}} \times \rho$$
$$m = 0,07 \times 1200$$
$$m = 84 \text{ kg}$$

- Bak Saringan

Bak saringan yang direncanakan mempunyai sudut kemiringan 5° dimana diketahui berat rangka saringan 60 kg (588,6 N) dan berat material 84 kg (824 N

Bila :

W_1 = berat rangka

W_2 = berat material

Maka :

$$F_1 = W_1 \times \cos \alpha$$

$$F_1 = 588,6 \times \cos 5$$

$$F_1 = 586,36 \text{ N}$$

$$F_2 = W_2 \times \cos \alpha$$

$$F_2 = 824 \times \cos 5$$

$$F_2 = 820,86 \text{ N}$$

2. Perhitungan Daya Motor Penggerak Mesin Pengayak Pasir

Daya rencana (Pd) dapat dihitung dengan rumus :

$$Pd = fc \times P$$

$$= 0,5 \times 0,746 \text{ (Kw)}$$

$$= 0,373 \text{ Kw}$$

Momen rencana (T) adalah:

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

Dimana :

T = Torsi

P_d = Daya Rencana (0,373 Kw)

n = Putaran Motor (1400 rpm)

Maka :

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

$$T = 259,5 \text{ N mm}$$

Kecepatan sudut adalah:

$$\omega = n \times \frac{2\pi}{60}$$

Dimana :

ω = kecepatan sudut

n = Putaran motor (1400)

Sehingga :

$$\omega = n \times \frac{2\pi}{60}$$

$$\omega = 146,53 \text{ rad/s}$$

3. Perhitungan Poros

Dalam perencanaan poros ini bahan yang digunakan S 45 C dengan tegangan tarik 58 kg/mm².

Tegangan Geser yang di izinkan

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times Sf_2}$$

Dimana :

τ_a = Tegangan geser yang di izinkan (kg /mm²)

Sf₁ = Faktor keamanan kelelahan punter untuk bahan 6,0

Sf₂ = Faktor keamanan untuk kekerasan dan konsentrasi tegangan
= 1,3 – 3,0

Sehingga :

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times Sf_2}$$

$$\tau_a = 4,83 \text{ kg/mm}^2$$

Diameter poros dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Dimana :

K_t = Faktor koreksi apabila di beri beban kejutan 1,5 - 3.0

C_b = Faktor lenturan 1,2 - 2,3

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

$$d_s = \left[\frac{5,1}{4,83} \times 3 \times 2 \times 295,5 \right]^{1/3}$$

$$d_s = 11,77 \text{ mm}$$

$$d_s \approx 12 \text{ mm (sesuai standar poros)}$$

Tegangan geser yang terjadi

$$\tau_g = \frac{16 \cdot T}{\pi d_s^3}$$

$$\tau_g = \frac{16 \times 295,5}{\pi (12)^3}$$

$$\tau_g = \frac{4728}{5425,92}$$

$$\tau_g = 0,871 \text{ kg/mm}^2$$

Sehingga ukuran poros yang direncanakan layak digunakan karena $\tau_g < \tau_a$

4. Poros Engkol

Kecepatan rata-rata dapat di hitung dengan rumus:

$$V_m = \frac{2n \cdot s}{60}$$

Dimana :

V_m = Kecepatan rata -rata

s = Jarak langkah (400 mm)

n_2 = Putaran motor (140 rpm)

Maka :

$$V_m = \frac{2n \cdot s}{60}$$

$$V_m = \frac{2 \times 140 \times 2,5}{60}$$

$$V_m = \frac{700}{60}$$

$$V_m = 11,66 \text{ m/s}$$

Besarnya gaya sentrifugal poros untuk menggerakkan poros engkol adalah:

$$F_s = m \times \omega$$

Dimana :

F_s = Gaya Sentrifugal

ω = kecepatan sudut (146,53 rad/s)

m = Massa pasir (84 kg)

Maka :

$$F_s = m \times \omega$$

$$F_s = 84 \times 146,53$$

$$F_s = 12308,8 \text{ N}$$

Diameter poros engkol dapat dihitung dengan:

$$d = \sqrt[3]{\frac{5M_w}{\tau_w}}$$

Dimana:

M_w = Momen puntir (Nmm³)

τ_w = Tegangan puntiran rendah

$$= 23-43 \text{ N/mm}^2$$

$$= 36 \text{ N/mm}^2 \text{ (dipilih)}$$

Dimana momen puntir dapat di cari dengan menggunakan rumus:

$$M_w = \frac{P}{\omega}$$

Dimana :

M_w = Momen puntir

P = Daya motor (373 w)

ω = Kecepatan sudut (146,53 rad/s)

Maka :

$$M_w = \frac{P}{\omega}$$

$$M_w = \frac{373}{146,53}$$

$$M_w = 2,54 \text{ Nm}$$

$$M_w = 2,54 \times 10^3 \text{ Nmm}^2$$

Diameter poros engkol ditentukan dengan persamaan:

$$d = \sqrt[3]{\frac{5M_w}{\tau_w}}$$

Dimana :

d = Diameter poros engkol (mm)

M_w = Momen puntir ($2,54 \times 10^3 \text{ Nmm}^2$)

τ_w = Tegangan puntir rendah (30 N/mm^2)

Sehingga :

$$d = \sqrt[3]{\frac{5M_w}{\tau_w}}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{5 \times 2,54 \times 10^3}{30}}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{12700}{30}}$$

$$d = \sqrt[3]{423,33}$$

$$d = 7,5 \text{ mm}$$

$$d \approx 8 \text{ mm}$$

Momen Tahanan puntir yang dialami poros engkol dapat rumus:

$$W_w = \frac{M_w}{\tau_w}$$

$$W_w = \frac{2,54 \times 10^3}{30}$$

$$W_w = 84,66 \text{ mm}$$

5. Menentukan dan perhitungan sabuk

Beberapa hal yang terjadi pada saat perencanaan dilakukan pertimbangan untuk perhitungan rumus perencanaan sabuk antara lain :

1. Menentukan reduksi pada sabuk :

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

$$i = \frac{1400}{140}$$

$$i = 10$$

2. Kecepatan Linier Sabuk

$$v = \frac{\pi \cdot dp \cdot n}{60 \cdot 1000}$$

Dimana : dp = diameter puli penggerak 38,1 mm

n = putaran motor = 1400 rpm

Maka :

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

$$V = \frac{1400 \times 38,1 \times \pi}{60 \times 1000}$$

$$V = \frac{167487,6}{60 \times 1000}$$

$$V = 2,79 \text{ m/s}$$

3. Panjang keliling sabuk (L)

$$L = 2C + \frac{\pi(d_p + D_p)}{2} + \frac{(D_p - d_p)^2}{4C}$$

Dimana :

C = jarak antara sumbu kedua poros pully 266,7 mm

dp = diameter puli penggerak 38,1 mm

Dp = diameter puli yang digerakkan 381 mm

$$L = 2C + \frac{\pi(d_p + D_p)}{2} + \frac{(D_p - d_p)^2}{4C}$$

$$L = 2.266,7 + \frac{\pi(38,1+381)}{2} + \frac{(381-38,1)^2}{4.266,7}$$

$$L = 533,4 + 209,55 + 110,2$$

$$L = 853,16 \text{ mm}$$

Berdasarkan Sularso, 1997, hal. 168, pada Tabel Panjang Sabuk V Standar, panjang sabuk yang ada, adalah 864 mm

4. Sudut kontak sabuk dengan puli penggerak , Sularso, 1997, hal.173.

$$\theta^0 = 180^0 - \frac{57(D_p - d_p)}{C}$$

$$\theta^0 = 180^0 - \frac{57(381 - 38,1)}{266,7}$$

$$\theta^0 = 180^0 - 73,28$$

$$\theta^0 = 106,71^0$$

Atau sudut kontak [rad] :

$$\theta = 106,7^0 \times \frac{\pi}{180}$$

$$\theta = 1,86 \text{ rad}$$

5. Tegangan Sabuk

Gaya tarik efektif (F_e), menurut Sularso, 1997, hal.182

$$F_e = \frac{102 \cdot P}{v}$$

Dimana :

V = kecepatan linier sabuk = 2,79 m/s

P = daya yang ditransmisikan oleh puli penggerak = 0,373 KW

Sehingga :

$$F_e = \frac{102 \cdot P}{V}$$

$$F_e = \frac{102 \times 0,373}{2,79}$$

$$F_e = \frac{38}{2,79}$$

$$F_e = 13,63 \text{ Kg}$$

6. Perhitungan Bantalan

Bantalan yang digunakan adalah bantalan bola sudut garis tunggal nomor bantalan 6301 dengan kapasitas normal dinamis $C = 760 \text{ kg}$, maka diperoleh:

$$d = 12 \text{ mm}$$

$$D = 37 \text{ mm}$$

$$b = 12 \text{ mm}$$

$$C_o = \text{Kapasitas normal statis (450 kg)}$$

1. Gaya Tangensial (F_t)

$$F_t = 9,74 \cdot 10^5 \times \frac{Pr}{n \cdot r}$$

Dimana :

F_t = Gaya Tangensial (kg)

P_d = Daya Rencana (0,737 kw)

n = Putaran motor (1400 rpm)

Bila :

r = jari-jari poros

$$r = \frac{ds}{2}$$

$$r = \frac{12}{2}$$

$$r = 6 \text{ mm}$$

Sehingga :

$$F_t = 9,74 \cdot 10^5 \times \frac{P_d}{n \cdot r}$$

$$F_t = 9,74 \cdot 10^5 \times \frac{0,373}{1400 \times 6}$$

$$F_t = 43,25 \text{ kg}$$

2. Gaya axial (F_a)

$$F_a = F_t \cdot \tan \alpha$$

$$= 43,25 \tan 20$$

$$= 15,74 \text{ kg}$$

3. Gaya radial

$$F_r = F_t \cdot \tan \theta$$

$$= 43,25 \tan 15$$

$$= 11,58 \text{ kg}$$

4. Beban ekivalen dinamis (P_r)

$$P_r = X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

Dimana :

P_r = Beban Ekivalen Dinamis (kg)

F_r = Gaya Radial (11,58 kg)

F_a = Gaya aksial (15,74 kg)

Bila :

$$X = 0,43$$

$$Y = 1$$

$$V = 1,2$$

Maka :

$$P_r = X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

$$P_r = 0,43 \times 1,2 \times 11,58 + 1 \times 15,74$$

$$P_r = 5,975 + 15,74$$

$$P_r = 21,445 \text{ kg}$$

5. Faktor Kecepatan (f_n)

$$f_n = \left[\frac{33,3}{n} \right]^{1/3}$$

Dimana :

f_n = Faktor Kecepatan

n = Putaran motor (1400 rpm)

Sehingga :

$$f_n = \left[\frac{33,3}{n} \right]^{1/3}$$

$$f_n = \left[\frac{33,3}{1400} \right]^{1/3}$$

$$f_n = 0,154$$

6. Faktor umum (f_h)

$$f_h = f_n \times \frac{C}{P_r}$$

Dimana :

C = Kapasitas normal dinamis (760 kg)

P_r = Beban Ekuivalen dinamis (21,455 kg)

f_n = Faktor Kecepatan (0,154)

Maka :

$$f_h = f_n \times \frac{C}{P_r}$$

$$f_h = 0,154 \times \frac{760}{21,455}$$

$$f_h = 0,154 \times 35,422$$

$$f_h = 5,455$$

7. Beban dinamis yang timbul (C_1)

$$C_1 = P_r \times \frac{f_h}{f_n}$$

Dimana :

P_r = beban ekuivalen dinamis (21, 455 kg)

f_h = Faktor umur (5,455)

f_n = Faktor Kecepatan (0,154)

Maka :

$$C_1 = P_r \times \frac{f_h}{f_n}$$

$$C_1 = 21,455 \times \frac{5,455}{0,154}$$

$$C_1 = 760 \text{ kg}$$

8. Lama pemakaian (L_h)

$$L_h = 500 \times (F_h)^{1/3}$$

$$L_h = 500 \times (5,455)^{1/3}$$

$$L_h = 500 \times 2,335$$

$$L_h = 1167,5 \text{ Jam}$$

Maka jenis bantalan adalah dari perunggu dengan tekanan izin (P_a) = $0,5 \div 0,75 \text{ kg/mm}^2$

9. Momen Tekanan Gesek (M_f)

$$M_f = \frac{(D - d) W}{4000}$$

Dimana :

W = Gaya aksial (15,74 kg)

d = diameter poros (12 mm)

D = diameter kerah bantalan (37 mm)

$$M_f = \frac{(D - d) W}{4000}$$
$$M_f = \frac{(37 - 12) 15,74}{4000}$$
$$M_f = \frac{393,5}{4000}$$
$$M_f = 0,098 \text{ kg mm}$$

10. Tebal kerah (t)

$$t = (1 \div 1,5)b$$

$$t = 1,5 \times 12$$

$$t = 18 \text{ mm}$$

11. Tekanan rata-rata bantalan (P)

$$P = \frac{W}{Z \left(\frac{\pi}{4}\right)(d_1^2 - d^2)}$$

Dimana :

Z = Jumlah kerah (3)

Maka :

$$P = \frac{W}{Z \left(\frac{\pi}{4}\right)(d_1^2 - d^2)}$$
$$P = \frac{15,74}{3 \left(\frac{\pi}{4}\right)(37^2 - 12^2)}$$
$$P = \frac{15,74}{2884,8}$$
$$P = 0,0054 \text{ kg/mm}^2$$

Tekanan rata-rata yang diizinkan 0,3 kg.m/mm².s, untuk bantalan yang berputar 0,5 kg.m/mm².s bantalan yang diam 0,17 m/mm².s. Dari perhitungan diatas dinyatakan bantalan aman karena $P < P_a$ (0,0054 < 0,5 ÷ 0,75) kg/mm².

Kesimpulan

Pasir adalah contoh bahan material yang berbentuk butiran

- 1) Pasir digunakan sebagai :
 - a. Pembuatan *paving block*
 - b. Sebagai adukan untuk lantai kerja, pasangan pondasi batu kali, pasangan dinding bata, spesi untuk pemasangan keramik lantai dan keramik dinding, spesi untuk pasangan batu alam, plesteran dinding
 - c. untuk campuran beton bertulang maupun tidak bertulang, bisa dijumpai dalam struktur pondasi beton bertulang, sloof, lantai, kolom, plat lantai, cor dak, ring balok, dan lain-lain.
- 2) Mesin pengayak pasir adalah peralatan yang berfungsi untuk mempermudah menyelesaikan pekerjaan pembangunan karena mesin ini digunakan untuk memisahkan pasir sebagai material utama pembangunan dari material - material lainnya seperti kerikil dan bahkan memisahkan sampah sekalipun
- 3) Kapasitas ayakan : 4 m³/Jam
- 4) Motor
 - a. Daya : 1/2 Hp
 - b. Putaran Motor : 1400 rpm

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| c. Daya Rencana | : 0,373 kw |
| d. Torsi | : 2595,5 kg.mm |
| e. Kecepatan sudut | : 146,53 rad/s |
| 5) Poros | |
| a. Bahan poros | : S 45 C |
| b. Tegangan Tarik | : 58 kg/mm ² |
| c. Tegangan tarik izin | : 4,83 kg/mm ² |
| d. Diameter poros | : 12 mm |
| 6) Sabuk dan pully | |
| a. Diameter pully penggerak | : 381 mm |
| b. Reduksi | : 10 |
| c. Kecepatan linier sabuk | : 2,79 m/s |
| d. Panjang keliling sabuk | : 864 mm |
| e. Tegangan sabuk | : 13,63 kg |
| 7) Bantalan | |
| a. Nomor bantalan | : 6301 |
| b. Kapasitas normal dinamis | : 760 kg |
| c. Beban ekivalen dinamis | : 21,455 kg |
| d. Faktor kecepatan | : 0,154 |
| e. Faktor umur | : 5,455 |
| f. Lama pemakaian | : 1167,5 Jam |

DAFTAR PUSTAKA

- Jack Stuck Ir, C. Kros Ir, 1996 "Elemen Mesin" Edisi ke 21, Erlangga, Jakarta
- Joseph E. Shingley, Larry D Mitchell. 1996. "Perancangan Teknik Mesin Jilid 2". Jakarta: Erlangga.
- Khurmi, RS dan Gupta J.K. 2005. *A Text Book Machine Design*. New Delhi: Eurasia Publishing House (PVT) Ltd.
- Rico Oktavia, 2008, "Analisa Perencanaan Ayakan Pasir Silika", Universitas Mercu Buana, Jakarta
- Seas Zemansky, 1962, "Fisika untuk Universitas I, Bina Cipta, Bandung
- Sonawan, Heri. 2014. *Perancangan Elemen Mesin*. Bandung: Alfabeta.
- Spot MF, 1995, "Design of Machine Element, Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi
- Suryanto, Elemen Mesin I, 1995, Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik, Bandung
- Suga, Kiyokatsu dan Sularso. 1991. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Fanni Fattah Rancang Bangun Alat Pengayak Pasir Otomatis, Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Tangerang
- Nofriady Handra, David A. , Randa J, 2016, "Mesin Pengayak Pasir Otomatis Dengan Tiga Saringan, Jurnal Teknik Mesin , Institut Teknologi Padang, Vol. 6, No. 1, April 2016
- Heru Setyo Irawan, 2015. Pembuatan struktur mesin pengayak pasir Elektrik, Proyek Tugas Akhir, Program Studi Diploma III Teknik Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember