

# RANCANGAN MESIN SIKAT KARPET DENGAN MODIFIKASI TABUNG CAIRAN DETERJEN

## *DESIGN OF THE CARPET BRUSHING MACHINE WITH DETERGENT FLUID TUBE MODIFICATION*

Sir Anderson<sup>1a\*</sup>, Khairul Amri<sup>2b</sup>, Ferdi Nanda Hafni<sup>3b</sup>

<sup>a</sup>Politeknik Negeri Padang, Teknik Mesin, Kampus Limau Manis 25164, Padang, Indonesia

<sup>b</sup>Politeknik Negeri Padang, Mahasiswa D-III Teknik Mesin, Kampus Limau Manis 25164, Padang, Indonesia  
Telp: 0751-72590, Fax: 0751-72576

e-mail: \*siranderson72@yahoo.co.id, mr.khairul.amri@gmail.com, ferdi.nanda.hafni@gmail.com

---

### **ABSTRACT**

*Now, washing carpets no longer requires a lot of human power. Just one person can wash carpets on a large scale at the same time as three human workers. By using this carpet brush machine, the job of cleaning carpets will be easier and faster. The aim of designing this machine is a form of innovation and creativity in a carpet brush machine with an electric motor drive. The machine is made with the addition of a detergent channel tube to make work easier and increase efficiency. The working principle of this carpet brushing machine is that when the motor is turned on, a pulley with a size of  $\varnothing 76.2$  mm will rotate with a rotation of 1400 rpm, followed by a belt with a size of 24 inches to rotate the pulley on the shaft with a rotation of 703.5 rpm with a pulley size of  $\varnothing 152$  mm. The rotation will be continued by the shaft, and the brush will rotate to clean up dirt or stains on the carpet. In making this machine, we obtained a motor power of  $\frac{1}{2}$  HP and a rotation of 1400 rpm. This machine has dimensions of 580x380x980 mm and uses a belt and pulley transmission with brush components. This carpet washing machine is used for MSME businesses (micro, small and medium businesses).*

*Keywords: : Modification, detergent, fluid, tube.*

---

### **I. PENDAHULUAN**

Perkembangan produk-produk di Indonesia bukanlah menjadi hal yang asing lagi di mata masyarakat Indonesia. Selain sudah tidak asing lagi, perkembangan produk-produk di Indonesia juga dapat dikatakan sangat pesat, hal ini terbukti dengan banyaknya bermunculannya produk baru yang dikeluarkan oleh perusahaan-perusahaan, baik perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa maupun perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur, salah satunya mesin pencuci karpet.

Kini mencuci karpet tidak lagi membutuhkan banyak tenaga manusia. Hanya dengan satu orang saja mencuci karpet bisa skala besar dalam waktu yang sama sebanding dengan tiga orang tenaga manusia. Dengan menggunakan mesin sikat karpet ini pekerjaan membersihkan karpet akan semakin mudah dan cepat. Selain hemat waktu tentu juga akan menghemat tenaga yang tentu saja menghemat jumlah pegawai.

Mesin sikat karpet mekanik merupakan mesin yang digunakan untuk membantu atau menyelesaikan sebuah pekerjaan didalam industri terutama dibidang jasa khususnya laundry. Karena fungsi dari mesin sikat karpet mekanik ini ialah membersihkan debu dan kotoran yang menempel pada karpet itu sendiri. Di era modern seperti mesin sikat karpet sudah ditemukan atau dibuat sebelumnya, namun di dalam pembuatan mesin sikat karpet sebelumnya masih banyak ditemukan kekurangan atau kelemahan yang mengakibatkan kinerja mesin tersebut masih lemah dan belum sesuai seperti yang diharapkan, contoh permasalahan seperti desain yang kurang pas, kinerja mesin yang kurang maksimal, dan pengoperasian yang kurang nyaman, serta belum dilengkapi saluran tabung deterjen [1-5].

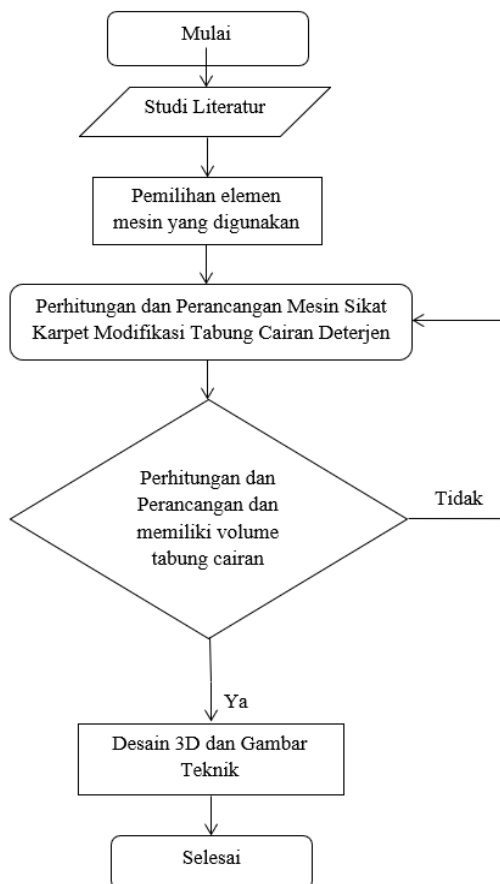
Berdasarkan latar belakang dan permasalahan-permasalahan yang ada, maka dengan demikian penulis mengambil tema Desain Mesin Sikat Karpet dengan Modifikasi Tabung Cairan Deterjen. Karena sebelumnya belum ada tabung deterjen yang memiliki saluran air, maka penulis

memodifikasinya dengan menambahkan tabung saluran deterjen tersebut. Dengan adanya tabung saluran deterjen ini dapat mempermudah dan mempercepat pekerjaan. Pada alat pencuci karpet yang lain belum terdapat tabung saluran deterjen, maka dari itu mesin dibuat dengan tambahan tabung saluran deterjen untuk mempermudah pekerjaan dan meningkatkan efisiensi, serta dapat mengefektifkan proses waktu kerja dengan hasil yang diperoleh. Diharapkan dengan menggunakan mesin ini dapat menghasilkan produk yang banyak dan dapat juga meminimalkan jumlah tenaga kerja dan pemakaian energi sehingga bisa mengurangi biaya. Tujuan penulisan ini dapat menghitung elemen mesin pada mesin penyikat karpet, menentukan berapa daya motor yang cocok digunakan pada mesin sikat karpet, mengetahui spesifikasi dari mesin sikat karpet, serta dapat mengetahui volume pada tabung yang dimodifikasi.

## II. METODE PERENCANAAN ALAT

### A. Diagram Alir

Proses perencanaan mesin sikat karpet ditunjukkan pada diagram alir pada gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alir Perancangan Mesin Sikat Karpet Modifikasi Tabung Cairan Deterjen.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

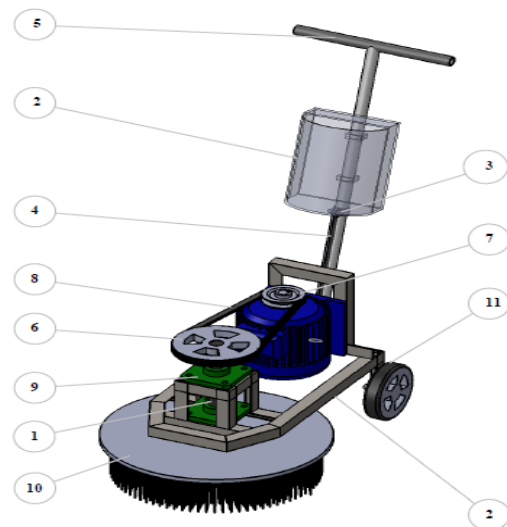
Perhitungan mesin penyikat karpet ini merupakan studi awal yang masih memerlukan pengembangan-pengembangan lebih lanjut, karena perancangan ini diberikan dalam beberapa alternatif. Sejauh masih berfungsi sesuai dengan fungsinya dan tidak menyimpang dari rumusan-rumusan yang telah ada. Khusus rumusan tentang mesin sikat karpet.

Perancangan ini diusahakan sederhana mungkin yang sesuai dengan kantong masyarakat, tapi tidak mengurangi unsur-unsur kekuatan, kelemahan, ketahanan, kemampuan dan lain-lainya.

Pada mesin sikat karpet ini menggunakan motor sebagai daya penggerak yang menggerakkan pulley motor yang dihubungkan pada poros penggerak. Pulley penggerak utama dihubungkan dengan pulley yang digerakan yang dihubungkan dengan menggunakan sabuk-V.

### A. Gambar dan Komponen-komponen Mesin

Adapun desain gambar 3D pada mesin sikat karpet seperti gambar 2.



Gambar 2 Mesin Sikat Karpet.

Keterangan Gambar:

- 1) Poros
- 2) Rangka mesin
- 3) Tabung cairan
- 4) Tuas clamp
- 5) Tangkai mesin
- 6) Pulley 6 inci
- 7) Pulley 3 inci
- 8) Sabuk-V
- 9) Bearing
- 10) Sikat karpet
- 11) Roda

**B. Perancangan dan Perhitungan Mesin Sikat Karpet**

Pada perancangan mesin sikat karpet ini putaran dan daya motor yang dibutuhkan tidak terlalu besar. Oleh karena itu motor yang kami gunakan pada rancangan mesin ini yaitu motor dengan kapasitas 1/2 hp dan kecepatan putaran 1400 rpm. Daya satuan hp saat ini masih sering digunakan, sedangkan dalam satuan watt dan kilowatt juga digunakan sekali-kali. Konversinya adalah:

$$1/2 \text{ hp} = 372,85 \text{ Watt} = 0,372 \text{ KW}$$

1) Tegangan Geser Sikat

Tegangan geser sikat dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 1.

$$\tau_g = \frac{F_1}{A_1} \tag{1}$$

Dimana:

$$\begin{aligned} F_1 &= \text{ gaya geser sikat} \\ &= 1 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \\ &= 9,81 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_1 &= \text{ Luas bidang sikat} \\ &= \pi r^2 \\ &= 3,14 \times (200 \text{ mm})^2 \\ &= 125.600 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\tau_g = \frac{9,81 \text{ N}}{125.600 \text{ mm}^2} = 0,062 \text{ N/mm}^2$$

2) Gaya Penyikat Pada Mesin

Gaya penyikat pada mesin ini bisa dihitung dengan persamaan 2.

$$F_2 = \tau_g \times A \tag{2}$$

Dimana:

$$\begin{aligned} A &= \text{ Luas bidang sikat} \\ &= \pi r^2 \\ &= 3,14 \times (200 \text{ mm})^2 \\ &= 125.600 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_2 &= 0,062 \text{ N/mm}^2 \times 125.600 \text{ mm}^2 \\ &= 9,8 \text{ N} \end{aligned}$$

3) Penentuan Daya Motor yang Direncanakan

Setelah mendapatkan torsi pada sikat, selanjutnya bisa dihitung daya mesin (P) menggunakan persamaan 3, berikut ini uraian yang direncanakan:

- a) Putaran motor listrik (N<sub>1</sub>) : 1400 Rpm
- b) Putaran poros yang terdapat pada sikat (N<sub>2</sub>) : 703,5 Rpm
- c) Diameter pulley motor (D<sub>1</sub>) 6 inchi : 76,2 mm
- d) Diameter pulley pada poros (D<sub>2</sub>) 2 inchi : 152,4 mm

$$\begin{aligned} P &= T \times \omega \tag{3} \\ T &= F \times r \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \omega &= \frac{2 \times \pi \times n}{60} \\ P &= \frac{T \times 2 \times \pi \times n}{60} \\ P &= \frac{9,8 \text{ N} \times 2 \times 3,14 \times 703,5 \text{ Rpm}}{60} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= 113,4 \text{ watt} \\ P &= 0,15 \text{ hp} \text{ (1 HP} = 745,6 \text{ watt)} \end{aligned}$$

4) Faktor koreksi

Untuk perancangan poros ini diambil daya maksimum sebagai daya rencana dengan faktor koreksi sebesar f<sub>c</sub> = 2 pada tabel 1. Harga ini diambil dengan pertimbangan bahwa daya yang direncanakan akan lebih besar dari daya maksimum sehingga poros yang akan direncanakan semakin aman terhadap kegagalan akibat momen puntir yang terlalu besar.

Tabel 1 Faktor koreksi [7]

Daya yang akan ditransmisikan	Fc
Daya rata – rata yang diperlukan	1.2 – 2.0
Daya maksimum yang diperlukan	0.8 – 1.2
Daya Normal	1.0 – 1.5

Selanjutnya mencari daya motor yang direncanakan dengan menggunakan faktor koreksi 2 (daya rata – rata yang diperlukan) menggunakan persamaan 4.

$$\begin{aligned} P_d &= P \times F_c \tag{4} \\ P_d &= 113,4 \times 2 \\ P_d &= 226,8 \text{ watt} = 0,304 \text{ kw} \end{aligned}$$

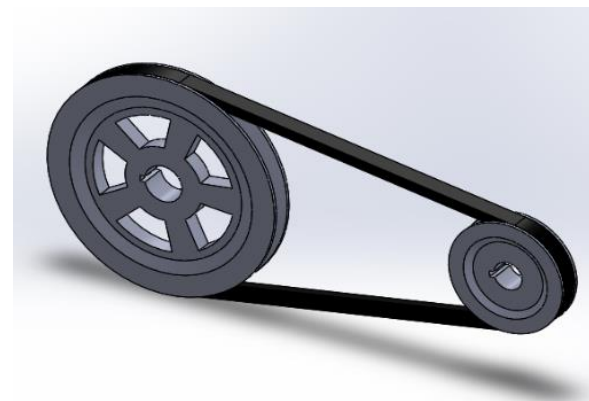
Dengan pertimbangan kinerja mesin agar berfungsi dengan maksimal dan ketersediaan motor listrik di pasaran, maka motor yang digunakan adalah motor dengan daya 1/2 Hp = 372,85Watt telah aman digunakan untuk konstruksi mesin ini.

Spesifikasi motor listrik yang digunakan:

- a) P = 1/2 Hp
- b) N = 1400 rpm

**C. Perencanaan Pulley dan Sabuk**

Adapun bentuk sabuk seperti terlihat pada gambar 3.



Gambar 3 Pulley dan V-belt.

Berikut ini uraian yang direncanakan :

$$\begin{aligned} P &= 0,304 \text{ KW} \\ D_p &= 152 \text{ mm (6 inchi)} \\ d_p &= 76,2 \text{ mm (3 inchi)} \\ n_1 &= 1400 \text{ Rpm} \end{aligned}$$

Transmisi sabuk-V digunakan untuk mereduksi putaran dari  $n_1 = 1400 \text{ rpm}$  menjadi  $n_2 = 703,5 \text{ rpm}$ . Mesin Sikat Karpet mempunyai variasi beban sedang dan diperkirakan mesin bekerja selama 5 jam setiap hari, sehingga waktu koreksinya yaitu 1,2 Maka perancangan *V-belt*:

1) *Penampang v-belt*

Jenis penampang *v-belt* yang digunakan adalah Tipe A. Sesuai dengan data yang diperoleh sebelumnya, dimana putaran *pulley* pada motor sebesar 1400 rpm dengan daya yang dibutuhkan sekitar 1/2 Hp, sehingga pada diagram pemilihan sabuk-V bahwa sabuk yang digunakan adalah sabuk tipe A [8].

2) *Perbandingan Transmisi Pulley*

Selanjutnya untuk mengetahui besar putaran yang dilakukan pada *pulley* kecil dapat kita cari dengan persamaan 5.

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \quad [6] \quad (5)$$

$$\frac{1400}{n_2} = \frac{152 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$

$$n_2 = \frac{1400}{1,99}$$

$$n_2 = 703,5 \text{ rpm}$$

3) *Kecepatan Linear Sabuk*

$$v = \frac{d_p \times n_1}{60 \times 1000} \quad [6]$$

$$= \frac{76,2 \times 1400}{60000}$$

$$= \frac{106,680}{60000}$$

$$v = 1,778 \text{ m/s}$$

4) *Keliling Sabuk V-Belt (6)*

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_p + d_p) + \frac{(D_p + d_p)^2}{4C} \quad [6]$$

$$= 2 \times 210 + \frac{3,14}{2} (152 + 76,2)$$

$$+ \frac{(152 + 76,2)^2}{4 \cdot 210}$$

$$= 420 + 119,006 + 61,45$$

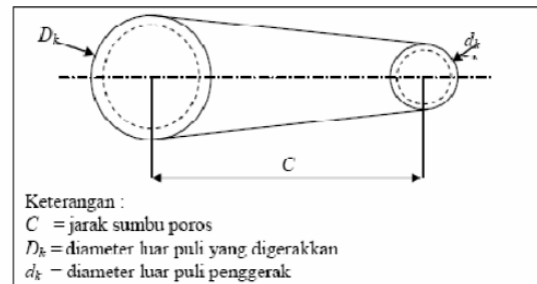
$$= 600,456 \text{ mm}$$

5) *Nomor Nominal Sabuk-V*

Dari data yang didapat diatas dapat kita pilih nomor nominal sabuk-V adalah No. 24 yaitu = 610 mm.

6) *Jarak Sumbu Poros [9]*

Merencanakan jarak sumbu poros menggunakan persamaan 6.



Gambar 4 Perencanaan Jarak Sumbu Poros.

$$b = (2 \times L) - 3,14(D_p - d_p) \quad (6)$$

$$b = (2 \times 600,456) - 3,14(152 - 76,2)$$

$$b = 962,9 \text{ mm}$$

Selanjutnya mencari jarak sumbu poros:

$$c = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \quad (6)$$

$$c = \frac{926,9 + \sqrt{(926,9)^2 - 8(152 - 76,2)^2}}{8}$$

$$c = 231,325 \text{ mm} \quad \longrightarrow \quad 231 \text{ mm}$$

Jadi *V-belt* yang digunakan untuk mesin sikat karpet ini adalah sabuk dengan tipe A, No. 24 dengan jarak sumbu poros 250 mm.

7) *Besar Sudut Kontak V-belt dengan pulley*

Selanjutnya menghitung sudut kontak pulley dengan persamaan (7).

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(D_p - d_p)}{c} \quad [10] \quad (7)$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(152 - 76,2)}{250}$$

$$\theta = 180^\circ - 17,2824$$

$$\theta = 162,7^\circ$$

**D. Perencanaan Poros**

Adapun bentuk poros seperti terlihat pada gambar 5. Poros merupakan salah satu bagian dari sistem transmisi mesin sikat karpet ini. Putaran dari motor listrik diteruskan puli dan *v-belt* kemudian ke poros. Poros ini berfungsi sebagai pemutar sikat. Poros ini memiliki panjang 240 mm dengan ditopang oleh dua buah *bearing*.



Gambar 5 Poros.

Selanjutnya dihitung perencanaan poros mesin sikat karpet berdiameter 24 mm dengan data perencanaan sebagai berikut:

Diameter Pulley	= 152 mm
Massa pulley aluminium	= 0,625 kg
Gravitasi	= 9,81 m/s <sup>2</sup>
Torsi Penyikat	= 2,94 Nm
Faktor koreksi fc	= 2
Berat Penyikat	= 1,5 kg

1) Menentukan Beban Pada Poros:

- a. Beban Pulley
- b.  $(F_1) = \text{Berat pulley} + F_{\text{pulley}}$   
 $= 0,625 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 + \frac{2,94 \text{ N/m}}{0,1524 \text{ m}}$   
 $= 18,99 \text{ N}$
- c. Beban Penyikat  
 $(F_2) = \text{Berat Penyikat} + F_{\text{penyikat}}$   
 $= 1,5 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 + 9,81 \text{ N}$   
 $= 24,515 \text{ N}$

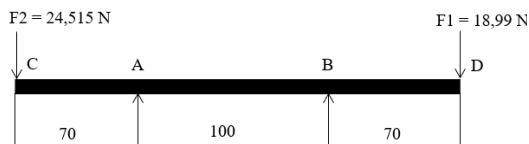
2) Momen Puntir Poros

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n1}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{0,664 \text{ kw}}{703,5 \text{ rpm}}$$

$$T = 919,3 \text{ kg/mm}$$

3) Kesetimbangan Gaya Poros



1. Perhitungan kesetimbangan gaya vertikal pada poros

$$\Sigma Fy = 0$$

$$F_1 + R_{ay} + R_{by} + F_2 = 0$$

$$R_{ay} + R_{by} = F_1 + F_2$$

$$= 18,99 \text{ N} + 24,515$$

$$= 43,505 \text{ N}$$

$$\Sigma M_a = 0$$

$$0 = -F_2 \times 70 - R_{by} \times 100 + F_1 \times 170$$

$$100R_{by} = 18,99 \text{ N} \times 170 \text{ mm} - 24,515 \text{ N} \times 70 \text{ mm}$$

$$100R_{by} = 3228,3 \text{ Nmm} - 1716,05 \text{ Nmm}$$

$$100R_{by} = 1512,25 \text{ Nmm}$$

$$R_{by} = 15,1225 \text{ N}$$

Maka:

$$R_{ay} + R_{by} = 43,505 \text{ N}$$

$$R_{ay} = 43,505 \text{ N} - R_b$$

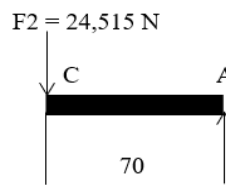
$$R_{ay} = 43,505 \text{ N} - 15,1225 \text{ N}$$

$$R_{ay} = 28,3825 \text{ N}$$

4) Momen Pada Poros

a. Titik Ma = 0

$$F_2 = 24,515 \text{ N}$$

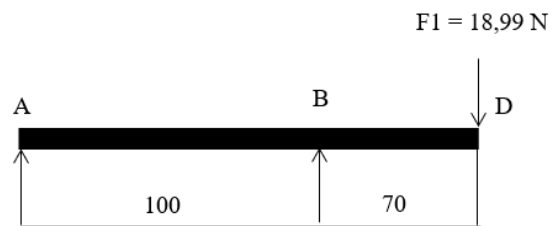


b. Titik Mc

$$M_c = -F_2 \times 70$$

$$M_c = -24,515 \text{ N} \times 70 \text{ mm}$$

$$M_c = -1716,05 \text{ Nmm}$$



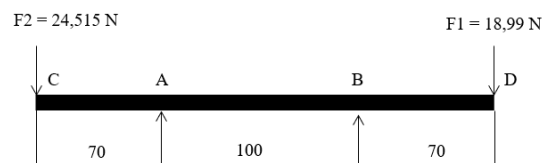
c. Titik Mb

$$M_b = -F_2 \times 170 + R_a \times 100$$

$$M_b = -24,515 \times 170 + 28,3825 \times 100$$

$$M_b = -4.167,55 + 2.838,25$$

$$M_b = -1.329,3$$



d. Titik Md = 0

$$F_1 = 18,99 \text{ N}$$

$$M_d = -F_2 \times 240 + R_a \times 170 + R_b \times 70$$

$$M_d = -24,515 \times 240 + 28,3825 \times 170 + 15,1225 \times 70$$

$$M_d = -5883,6 + 4825,025 + 1058,575$$

$$M_d = 0$$

5) Bahan poros

Bahan poros pada mesin pemutar gerabah ini menggunakan ST 37 dengan kekuatan tarik ( $\sigma$ ) = 37 kg/mm<sup>2</sup>. Dalam perencanaan sebuah poros harus diperhatikan tentang pengaruh-pengaruh

yang akan dihadapi oleh poros tersebut. Adapun pengaruh tersebut diantaranya adalah konsentrasi tegangan, kekasaran permukaan. Untuk memasukkan pengaruh- pengaruh tersebut, maka dalam perhitungannya perlu diambil faktor yang dinyatakan sebagai  $Sf_1$  dengan harga sebesar 6, dan  $Sf_2$  dengan harga sebesar 1,3 sampai 3,0. Besarnya tegangan geser yang diijinkan  $\tau_\alpha$ (kg/mm<sup>2</sup>) dapat dihitung dengan persamaan 8.

$$\sigma_b = \frac{\sigma_{b_{max}}}{v} \quad (8)$$

$$\sigma_b = \frac{37 \text{ kg/mm}^2}{8}$$

$$\sigma_b = 4,625 \text{ kg/mm}^2$$

Sehingga,

$$\tau_\alpha = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times Sf_2} \quad [9]$$

$$\tau_\alpha = \frac{37 \text{ kg/mm}^2}{6 \times 2}$$

$$\tau_\alpha = 3,08 \text{ kg/mm}^2$$

Berdasarkan pertimbangan tersebut maka poros mesin sikat karpet berdiameter 25 mm, maka Faktor  $C_b$  yang digunakan 1.2 (jika beban lentur tidak ada). Dalam menentukan diameter poros maka digunakan persamaan 9.

$$ds \geq \left[ \frac{5.1}{\tau_\alpha} K_t C_b T \right]^{1/3} \quad [9]$$

$$ds \geq \left[ \frac{5.1}{3,08} \times 3 \times 1.2 \times 919,3 \text{ kg. mm} \right]^{1/3}$$

$$ds \geq [5479,98 \text{ mm}]^{1/3}$$

$$ds \geq 17,58 \text{ mm}$$

Jadi diameter poros minimal sebesar  $\geq 17,58 \text{ mm}$ . Dalam kenyataannya poros yang akan digunakan sebesar 25 mm.

Hasil diameter poros yang dirancang harus diuji kekuatannya. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan memeriksa tegangan geser yang terjadi akibat tegangan puntir yang dialami poros. Jika tegangan geser lebih besar dari tegangan geser izin dari bahan tersebut, maka perancangan akan dikatakan gagal.

Besar tegangan geser yang timbul pada poros adalah :

$$\tau_g = \frac{16 \times T}{\pi \times d^3}$$

$$\tau_g = \frac{16 \times 919,3}{3,1425^3}$$

$$\tau_g = \frac{14.708,8}{49.062,5}$$

$$\tau_g = 0,3 \text{ kg/mm}^2$$

Menurut hasil yang diperoleh dari perhitungan diatas, terlihat bahwa tegangan geser yang terjadi adalah lebih kecil dari pada tegangan bahan ( $\tau_b > \tau_\alpha$ ). Dengan hasil ini

maka dapat disimpulkan bahwa poros dengan diameter 25 mm aman untuk digunakan untuk memindahkan daya dan putaran yang telah ditentukan.

### E. Perancangan Bantalan

Adapun bentuk bantalan seperti terlihat pada gambar 6. Untuk memilih bantalan yang harus dikoreksi adalah toleransinya, karena diameter poros yang dipakai adalah 25 mm maka nilai toleransinya adalah 0.03 mm, toleransi ini ditujukan agar pemasangan poros ke bearing tidak sulit dan minim getaran, maka bearing yang dipakai adalah bearing 6305 yang memiliki diameter 25 mm, berdasarkan ukuran bantalan yang umum digunakan dan tersedia dipasaran. Berikut dimensi bantalan yang akan digunakan:

- a. Diameter dalam (d) = 25 mm
- b. Diameter luar (D) = 47 mm
- c. Lebar (B) = 12 mm
- d. Kapasitas nominal dinamis spesifik (C) = 535 kg
- e. Nomor jenis bantalan gelinding terbuka = 6305



Gambar 6 Bantalan [11].

#### 1) Menentukan Factor Kecepatan (Fn)

$$fn = \left[ \frac{33,3}{n} \right]^{1/3} \quad [11, 12]$$

$$fn = \left[ \frac{33,3}{703,5} \right]^{1/3}$$

$$fn = 0,36$$

#### 2) Menentukan Beban Ekuivalen Dinamis (Ps)

$$Ps = X \times V \times Fr + Y \times Fa \quad [13]$$

$$Ps = 0,6 \times 1 \times 10 + 0$$

$$Ps = 6 \text{ kg}$$

#### 3) Menentukan Factor Umur (fh)

$$Fh = Fn \times \frac{C}{P} \quad [14]$$

$$Fh = 0,36 \times \frac{535 \text{ kg}}{6 \text{ kg}}$$

$$Fh = 32,1$$

#### 4) Menentukan Umur Bantalan (Lh)

$$Lh = 500 \times (32,1)^3 \quad [15]$$

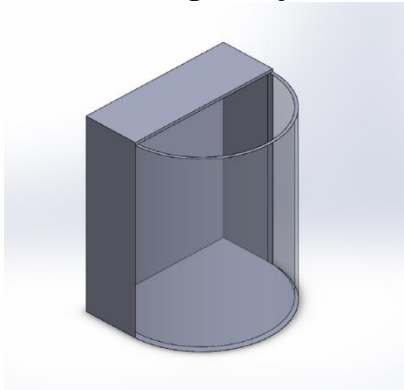
$$Lh = 16.538.080,5 \text{ jam}$$

$$Lh = \frac{16.538.080,5 \text{ jam}}{2.920 \text{ jam}}$$

$$Lh = 5.663,7 \text{ hari} \longrightarrow 15 \text{ Tahun}$$

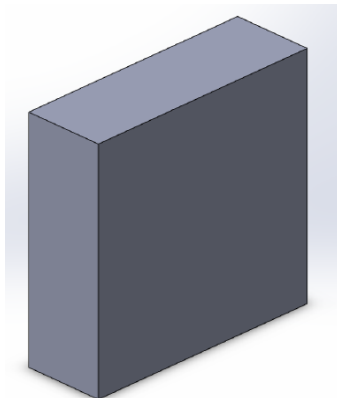


**F. Volume Tabung Deterjen**

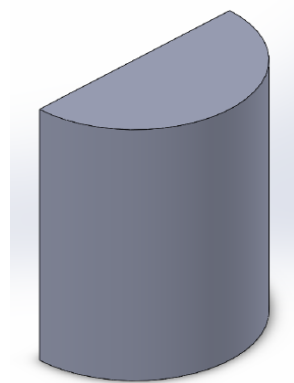


Gambar 7 Tabung deterjen.

Adapun bentuk dari pada tabung seperti tampak pada gambar diatas, untuk mencari volume yang dapat ditampung oleh tabung yaitu dengan cara membagi tabung menjadi 2 buah bangun ruang, yaitu balok dan ½ silinder (tabung).



Gambar 8 Bentuk balok tabung deterjen



Gambar 9 Bentuk ½ silinder tabung deterjen

Untuk mencari volume pada tabung tersebut dapat dicari dengan persamaan 10.

$$V = \left[ (P \times L + \left(\frac{1}{2} \pi \times r^2\right)) \right] \times t \tag{10} \tag{16}$$

$$\begin{aligned} &= \left[ 150 \times 50 + \left(\frac{1}{2} \times 3,14 \times 75^2\right) \right] \times 200 \\ &= [7.500 + (8.831,25)] \times 200 \\ &= 16.331,25 \times 200 \\ &= 3.266.250 \text{ mm}^2 \\ &= 3.26625 \text{ Liter} \end{aligned}$$

Untuk alasan keamanan diambil volume tabung 80% dari hasil perhitungan maka di dapatkan volume cairan deterjen yang mampu ditampung adalah sebagai berikut:

$$80 \times 3.26625 \div 100 = 2,613 \text{ Liter}$$

**G. Rangka Mesin Sikat Karpet**

Pengelasan yang dilakukan pada mesin sikat karpet ini adalah pengelasan dengan menggunakan bahan tambah dan jenis sambungan pengelasan tipe pengelasan sudut.

Pengelasan tipe sudut dipilih karena pengelasan tipe sudut dirasa mudah untuk dilakukan dan mempunyai kekuatan yang cukup baik untuk menopang sambungan antar bagian dalam rangka mesin. Selain faktor kemudahan dalam pelaksanaannya pengelasan tipe sudut dipilih karena juga memiliki nilai estetika yang dirasakan cukup baik.

Beban yang diterima rangka mesin sikat karpet terdiri dari beban-beban berat komponen-komponen dari mesin sikat karpet. Beban-beban tersebut antara lain adalah beban dari motor listrik ( $\pm 10$  kg), *pulley* dan *belt* ( $\pm 2,5$  kg), poros ( $\pm 1,5$  kg), *bearing* ( $\pm 2$  kg), dan beban maksimal dari bahan pembuatan mesin sikat karpet (10 kg). Bahan batang rangka yang digunakan pada mesin sikat karpet ini terdiri dari bahan rangka yang berupa ST 37 profil L 30x30x5x3500 mm.

**IV. KESIMPULAN**

Dari hasil perhitungan dan perancangan mesin sikat karpet modifikasi tabung cairan deterjen ini diperoleh gaya penyikatan maksimal mesin sebesar 9,8 N, tegangan geser ( $\tau_g$ ) yang terjadi pada mesin sikat karpet sebesar 0,062 N/mm<sup>2</sup>, daya motor yang digunakan sebesar 0,5 HP atau 0,37285 KW dengan putaran 1400 Rpm, diameter poros pada mesin sikat karpet sebesar 25 mm, *pulley* yang digunakan berukuran 152 mm (6 inchi) dan 76,2 mm (3 inchi), Sabuk-V *type A* dengan nomor nomilan sabuk-V adalah No. 24 yaitu 610 mm. Spesifikasi dari mesin sikat karpet berdimensi 580x380x980 mm, dengan berat mesin berkisar 14 Kg, menggunakan rangka besi L 32x32 mm, dengan transmisi *pulley* dan sabuk, menggunakan sikat berdiameter 200 mm, dengan penggerak motor listrik. Volume tabung 80% dari hasil perhitungan maka di dapatkan volume cairan deterjen yang mampu ditampung adalah sebagai berikut:  $80 \times 3.26625 \div 100 = 2,613$  Liter.

**UCAPAN TERIMAKASIH**

Terima kasih kami sampaikan kepada Kepala Laboratorium Komputer Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang yang telah memfasilitasi pembuatan rancangan Mesin Sikat Karpet dengan Modifikasi Tabung Cairan Deterjen

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Bambang Setiawan, Gunawan Hidayat, “Pengembangan Desain Model Dan Prototipe Mesin Sikat Karpet Mekanik Dengan Penggerak Motor Listrik”, *Jurnal.umj.id/index.php/semnastek*, Jakarta, 2018.
- [2] Ongki Aji Saputra, “Proses Pembuatan Mesin Pencuci Karpet Masjid”, S1 thesis, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2021.
- [3] Indo Jatinegara, “Perancangan Mesin Pencuci Karpet Masjid Dengan Menggunakan Solidworks”, S1 thesis, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2021.
- [4] Ayudila Sahari, Gilang and Wijaya, Wisnu, “Perancangan Mesin Pembersih Karpet Sederhana”, Skripsi Thesis, Universitas Sangga Buana YPKP, 2022.
- [5] Anissa Vivia Fidela, Dandi Ilham, Haris, Ruzita Sumiati, Yuliarman, Yuli Yetri, “Perancangan Mesin Pencuci Karpet Menggunakan Tabung Cairan Deterjen”, *Jurnal Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang*, Vol. 15 No. 1, 2022, 26 – 31, ISSN: 2655-5670.
- [6] Sularso dan Suga, Kiyokatsu, “Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin”, Jakarta: Pradnya Paramita, 2008.
- [7] Sularso dan Suga, Kiyokatsu, “Dasar-Dasar Perencanaan dan Perawatan Elemen Mesin”, PT. Pradnya Pramita. Jakarta, 1997.
- [8] Amanto, Hari., Daryanto, “Ilmu Bahan”, Bumi Aksara:Jakarta, 2006.
- [9] Niemann G, Budiman, Anton (alih bahasa), Priambodo, Bambang, “Elemen Mesin: Desain dan Kalkulasi dari sambungan, bantalan dan Poros”, Edisi 2 Jilid 1, Jakarta: Erlangga, 1999.
- [10] L. Mout, Robert, “Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis”, ANDI Yogyakarta. 2004.
- [11] R.S. Khurmi and J.K. Gupta, “Textbook of Machine Design”, Eurasia Publishing House (Pvt.) Ltd. Ram Nagar, New Delhi, 2005, 110 055.
- [12] Faizal, K.I., “Analisis Pengaruh Kerusakan Ball Bearing Terhadap Kinerja Pompa Ballast Di Mv Sari Indah”, (Doctoral dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang), 2018.
- [13] Sutrisno, A., & Sutopo, J., “Alat Pembersih Beras Otomatis Berbasis arduino Uno”, (Doctoral dissertation, University of Technology Yogyakarta), 2019.
- [14] Dekoruma, kania, “Pilihan Karpet Yang Tepat Sesuai Kebutuhan”, <https://www.dekoruma.com/artikel/3678/pilihan-karpet>, diakses pada 25 agustus 2021 pukul 05.02.
- [15] Putra, F. K., Safril, S., Leni, D., & YH, V. S., “Rancang Bangun Mesin Pengiris Singkong”, *Jurnal Teknik Mesin*, 2019, 12(1), 19-23.
- [16] Adril, Elvis, Asmed, Fardinal, dan Yulia Sasmita Anggraini., “Perancangan Mesin Press Tahu Sistem Pneumatik Dengan Kapasitas 50 kg”, *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 12, No.2, 2021, pp.130-133.