

RANCANG BANGUN ALAT UJI KEAUSAN (*TRIBOMETER*) DENGAN PENGGERAK MOTOR TIPE XD – 135

PUTRA PARTAMA

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Riau
Jalan Tuanku Tambusai Ujung, Kecamatan Tampan, Kelurahan Delima, Kota Pekanbaru, Riau 28291
E-mail: pp305402@gmail.com

Abstract

Every object that moves and comes in contact with one another must experience friction. Friction or commonly referred to as friction is a force that restricts the sliding or rolling motion of an object against another object. The design and manufacturing stage of the tribometer test device, which uses a motor type XD - 135 as a driving force with a maximum load of 98N, knows the dimensions of the components (tribometer) to be made. The design process is carried out by determining the specifications of the equipment to be made, making the design concept of the wear test equipment, making the design of the wear test equipment, the manufacturing process of the wear test equipment. The design and manufacture results in a tribometer test device with specifications of rotation speed 212.12 rpm, linear speed 448.9 mm / s, maximum normal load 98 N, normal force 49 N, stroke length 70mm.

Keywords: Friction, tribometer, wear

Abstrak

Setiap benda yang bergerak dan bersentuhan antara satu dengan yang lainnya pasti mengalami gesekan. Gesekan atau biasa disebut dengan friksi adalah gaya yang menahan gerakan sliding atau rolling suatu benda terhadap benda lainnya. Tahap perancangan dan pembuatan alat uji keausan (tribometer), yang menggunakan motor tipe XD – 135 sebagai penggerak dengan pembebanan maksimal 98N, mengetahui dimensi dari komponen-komponen (tribometer) yang akan dibuat. Proses perancangan dilakukan adalah penentuan spesifikasi alat yang akan dibuat, membuat konsep rancangan alat uji keausan, membuat desain alat uji keausan, proses manufaktur alat uji keausan. Hasil perancangan dan pembuatan menghasilkan alat uji keausan (tribometer) dengan spesifikasi rotation speed 212,12 rpm, linier speed 448,9 mm/s, maximum normal load 98 N, normal force 49 N, stroke length 70mm.

Kata kunci : Gesekan, tribometer, keausan

1. Pendahuluan

Setiap benda yang bergerak dan bersentuhan antara satu dengan yang lainnya pasti mengalami gesekan. Gesekan atau biasa disebut dengan *friksi* adalah gaya yang menahan gerakan *sliding* atau *rolling* suatu benda terhadap benda lainnya [6].

Penyebab utama gesekan antara dua benda kelihatannya adalah gaya tarik (*adhesi*) daerah kontak dari permukaan permukaan yang secara mikroskopik tidak beraturan, jika diperbesar permukaannya menyerupai bukit dan lembah [6].

Gesekan yang terjadi secara terus-menerus dapat menyebabkan terjadinya keausan atau hilangnya partikel suatu benda. Keausan terjadi

apabila dua buah benda yang saling menekan dan saling bergesekan. Keausan yang lebih besar terjadi pada bahan yang lebih lunak [2].

Faktor-faktor yang mempengaruhi keausan adalah kecepatan, tekanan, kekasaran permukaan dan kekerasan bahan. Semakin besar kecepatan *relative* benda yang bergesekan, maka material semakin mudah aus. Demikian pula semakin besar tekanan pada permukaan benda yang berkontak, material akan cepat aus, begitu pula sebaliknya [5].

Keausan yang mengakibatkan berkurangnya material-material pada benda akan menyebabkan kerusakan pada benda tersebut. Untuk mengatasi adanya keausan biasanya diberikan pelumas.

Dalam pengembangan ilmu *tribologi* terutama untuk keperluan penelitian, sangat dibutuhkan alat-alat pengujian khususnya alat uji gesekan dan keausan.

Namun di Indonesia alat uji tribologi masih jarang sekali. Penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya telah membuat alat uji gesekan dan keausan atau *tribometer* tipe *pin-on-disc* dengan gerakan 1 arah saja (Kun Muhammad W, 2015) [7].

Pernah didesain juga untuk 2 arah dengan mekanisme *crankshaft* namun menimbulkan osilasi yang tinggi sehingga menyebabkan hasil pengujian yang kurang presisi (Petrus Londa, 2013). Oleh karena itu pada tugas akhir ini dirancang alat uji keausan *tribometer* untuk 2 arah yang digerakkan dengan motor tipe XD – 135, dimana nanti hasilnya diharapkan bisa mengurangi osilasi yang terjadi dan gerakan stabil sehingga didapatkan hasil pengujian yang lebih presisi. Dari permasalahan diatas penulis tertarik mengambil topik ini sebagai tugas akhir dengan judul "Rancang Bangun Alat Uji Keausan (*Tribometer*) Dengan Penggerak Motor Tipe Xd – 135".

Merancang adalah merumuskan rencana untuk kepuasan kebutuhan yang ditentukan atau untuk memecahkan sebuah masalah. Jika rencana menghasilkan penciptaan sesuatu yang memiliki realitas fisik, maka produk tersebut harus fungsional, aman, andal, kompetitif, dapat digunakan, dapat dipabrikasi, dan dipasarkan (Budynas, 2011) [8].

Tribologi adalah ilmu dan teknologi yang mempelajari peristiwa interaksi dua permukaan yang bergerak relatif satu terhadap fenomena gesekan, pelumasan dan keausan. Secara umum *tribometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur gesekan dan keausan antara dua permukaan [7].

Ada beberapa desain pada *tribometer*, yang sering digunakan adalah desain dengan permukaan datar atau bulat yang bergerak berulang-ulang dan bergesekan dengan permukaan lain. Sebuah material ditempatkan tepat pada bagian yang bergerak selama pengujian. Pengujian tersebut digunakan untuk mengukur keausan pada bahan dan digunakan untuk menentukan kekuatan dan panjang umur [7].

Gaya gesek adalah gaya yang berarah melawan gerak benda atau arah kecenderungan benda untuk bergerak. Gaya gesek muncul apabila dua buah benda bersentuhan. Benda-benda yang dimaksud di sini tidak harus berbentuk padat, melainkan dapat pula berbentuk cair ataupun gas [4].

Gaya gesek antara dua buah benda padat misalnya adalah gaya gesek statis dan kinetis, sedangkan gaya antara benda padat dan cairan serta gas adalah gaya *Stokes* [4].

Keausan yaitu sebagai hilangnya bagian dari permukaan yang saling berinteraksi yang terjadi sebagai hasil gerak relatif pada permukaan. Keausan yang terjadi pada suatu material disebabkan oleh adanya beberapa mekanisme yang berbeda dan terbentuk oleh beberapa parameter yang bervariasi meliputi bahan, lingkungan, kondisi operasi, dan geometri permukaan benda yang terjadi keausan [3].

Mekanisme keausan dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu keausan yang penyebabnya didominasi oleh perilaku mekanis dari bahan dan keausan yang penyebabnya didominasi oleh perilaku kimia dari bahan [1].

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang alat uji keausan (*Tibometer*).
2. Membuat alat uji keausan (*Tribometer*).

2. Methodologi

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa langkah kerja. Awalnya menyiapkan & menentukan alat dan bahan, proses pengukuran, pemotongan dan pengeboran material, proses pengelasan rangka alat uji keausan, proses pengeboran rangka alat uji keausan sesuai tempat yang telah ditetapkan, proses pemasangan motor, puli, sabuk-v, bearing block, poros dan *disc*, proses pemasangan motor, puli, sabuk-v, bearing block, proses pemasangan *connecting rod*, proses pemasangan ragum, Proses pengecatan dan pemasangan kelistrikan alat uji keausan. Dalam tahap ini, prosedur yang akan dilakukan ialah menentukan dan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian.

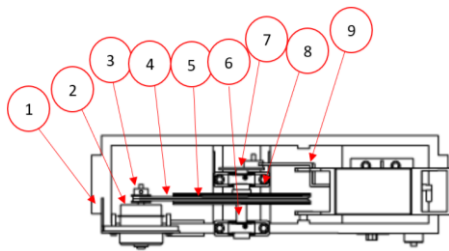
A. Alat

1. Gerinda
2. Mesin las
3. Bor
4. Alat ukur
5. Perkakas atau kunci – kunci yang diperlukan

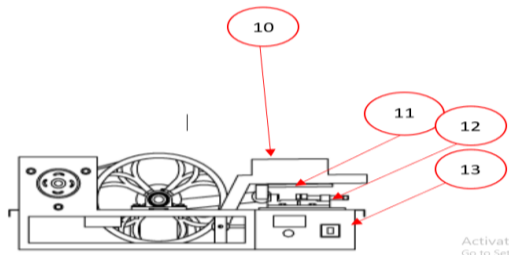
B. Bahan

1. Besi plat 5mm dan 8mm.
2. Besi *hollow* 2,5 x 2,5mm tebal 1,2mm.
3. Elektroda 2,6mm .
4. Besi strip 4mm x 40mm x 30cm Ragum 3 inch.

5. Motor Ac tipe M921-10/YYG-60A.
6. Puli 2" dan 12".
7. *Pillow blocks bearing* P205 2 buah.
8. Poros 1" panjang 180mm.
9. Sabuk-V A52.
10. *Bearing* 6300 4 buah
11. As roda 10mm x 210 3 buah, dan as roda 12mm x 240mm 2 buah.
12. *Bushing* 10mm x 60mm 3 buah dan 12mm x 60mm 2 buah.
13. Ragum 3".
14. Baut dan mur 14mm x 50mm 11 buah dan 12mm x 30mm 2 buah.
15. Steker, kabel serabut 2 x1,5 2m,
16. *Dimmer* 2000 W 220V Ac.
17. *Rpm tachometer* 12V.
18. Cat warna biru.



Gambar 3.3. Sketsa alat uji keausan tampak atas



Gambar 3.4. Sketsa alat uji keausan tampak samping
Berikut penjelasan tentang nama-nama bagian dan fungsi komponen alat uji keausan (*tribometer*).

Tabel 3.2. Nama – nama bagian dan fungsi komponen

No	Nama	Fungsi
1.	Rangka	Sebagai penyokong dari bagian-bagian alat uji.
2.	Motor	Sebagai penggerak media penggesek yang disambung

		dari poros engkol dan diteruskan melalui <i>connecting rod</i> .
3.	Puli motor	Penghubung mekanis atau penghantar daya.
4.	Sabuk-V	Transmisi penghubung puli.
5.	Puli penggerak	Sebagai penghubung gerakan ke poros.
6.	Poros	Meneruskan daya dari sumber daya ke <i>disc</i> .
7.	<i>Disc</i>	Meneruskan daya dari sumber daya dan mengubah gerak melingkar menjadi Gerak linear.
8.	<i>Pillow blocks bearing</i>	Alas pendukung kerja poros.
9.	<i>Connecting rod</i>	Berfungsi untuk penghubung poros engkol dan benda penggesek dan juga mengubah gerak melingkar menjadi gerak linear.
10.	Kotak pembebanan dan dudukan benda penggesek	Untuk penempatan beban dan juga sebagai penyangga benda penggesek.
11.	Benda penggesek	Benda yang akan bekerja menggesek spesimen yang akan di uji
12.	Ragum	Sebagai penjepit dan penahan spesimen yang akan di uji.
13.	<i>Control Panel</i>	Berfungsi untuk mengatur dan mengawasi kerja alat.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Sub bab 1

Perencanaan motor penggerak

- Daya motor penggerak (P) = $\frac{1}{2}$ HP = 0,367 KW = 1450 rpm
- Putaran motor penggerak (n_1) = 50 mm
- Putaran puli pada poros (n_2) = 350,4 mm
- Jarak sumbu poros (C) = 300 mm

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

$$n_2 = n_1 \frac{d_2}{d_1} = 1450 \frac{50}{350,4} = 207 \text{ rpm}$$

3.2 Sub bab 2

Jadi putaran puli pada poros (n_2) adalah 207 rpm

Pemilihan sabuk-V

- a. Daya rencana (Pd)
 $Pd = fc \times n_1 \dots \text{Kg}$
 $= 1,4 \times 0,367 \text{ Kw}$
 $= 0,51 \text{ KW}$

Dimana fc = Faktor koreksi (1,4) di peroleh dari tabel faktor koreksi (Sularso, 2004)

P = Daya motor penggerak

- b. Momen rencana (T)
- $$T_1 = 9,74 \times 10^5 \left(\frac{Pd}{n_1} \right) \dots \text{Kg.mm}$$
- $$= 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{0,51}{1450} \right)$$
- $$= 342,6 \text{ Kg.mm}$$
- $$T_2 = 9,74 \times 10^5 \left(\frac{Pd}{n_2} \right) \dots \text{Kg.mm}$$
- $$= 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{0,51}{207} \right)$$
- $$= 2399,7 \text{ Kg.mm}$$
- c. Bahan Poros S45C-D, $\sigma_B = 58 \text{ (Kg/mm}^2\text{)}$
- $$sf_1 = 6 \quad sf_2 = 2$$
- $$\tau_a = \frac{58}{sf_1 \cdot sf_2} \rightarrow \sigma_B = 58 \frac{\text{Kg}}{\text{mm}^2}$$
- $$= \frac{58}{6 \times 2}$$
- $$= 4,83 \frac{\text{Kg}}{\text{mm}^2}$$
- $$ds_1 = \frac{5,1}{4,83} \times K_t \times C_b \times T_1 =$$
- $$\left\{ \left(\frac{5,1}{4,83} \right) \times 2 \times 2 \times 342,6 \right\}^{1/3}$$
- $$= 11,3 \text{ mm} \rightarrow 12 \text{ mm, baik}$$
- $$ds_2 = \frac{5,1}{4,38} \times K_t \times C_b \times T_2$$
- $$= \left\{ \left(\frac{5,1}{4,38} \right) \times 2 \times 2 \times 2399,7 \right\}^{1/3}$$
- $$= 21,64 \text{ mm} \rightarrow 22 \text{ mm, baik}$$
- d. Penampang sabuk-V : tipe A
- $$d_{min} = 65 \text{ mm}$$
- $$d_p = 65 \text{ (mm)}, D_p = 65 \times 7 =$$
- $$455 \text{ mm}$$
- $$d_k = 65 + 1,8 \times 4,5 = 73,1 \text{ (mm)}$$
- $$D_p = 455 + 1,8 \times 4,5 = 463,1 \text{ (mm)}$$
- $$\frac{5}{3} d_{s1} + 10 = 20,8 \rightarrow d_B = 30 \text{ (mm)}$$
- $$\frac{5}{3} d_{s2} + 10 = 31 \rightarrow d_B = 31 \text{ (mm)}$$

- e. Kecepatan linear sabuk-V

$$v = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \times 1000}$$

$$v = \frac{3,14 \times 455 \times 1450}{60 \times 1000} = 34,5 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

34,5 m/s < kecepatan maksimal 50 m/s (baik)

- f. $300 - \frac{73,1 + 463,1}{2} = 32 \text{ mm, baik}$
g. Panjang sabuk

$$L = 2 \cdot C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4 \cdot c} (D_p - d_p)^2$$

$$= 2 \times 300 + \frac{3,14}{2} (50 + 350,4) +$$

$$\frac{1}{4 \cdot 300} (350,4 - 50)^2$$

$$= 1304 \text{ mm} \rightarrow 1321 \text{ mm}$$

- h. Nomor nominal sabuk-V : No. 52 L = 1321mm

- i. $h = 2 \times 1321 - 3,14(455 + 65) =$
1009,2

$$C = \frac{1009,2 + \sqrt{1009,2^2 - 8(455 - 65)^2}}{8} =$$

$$126,3 \text{ mm}$$

- j. Sudut kontak

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

$$= 180^\circ - \frac{57 (350,4 - 50)}{300}$$

$$= 123^\circ \rightarrow K_\theta = 0,82$$

- k. $\Delta C_i = 20 \text{ mm}, \Delta C_t = 50 \text{ mm}$

- l. Tipe A, No 52, $d_k = 73,1 \text{ mm}, D_p =$
463,1mm
Lubang poros 18 (mm), 35 (mm)
Jarak Sumbu Poros $126,3 \pm \frac{50 \text{ mm}}{20 \text{ mm}}$

3.3. Sub bab 3

Perencanaan beban poros

Diketahui data-data poros

Panjang poros = 180 mm

Bahan poros S45C dengan kekuatan tarik $\sigma_t =$
58 Kg/mm²

Data yang ditransmisikan P (Kw)

$P = 0,5 \text{ HP} = 0,373 \text{ Kw}$

Putaran poros 1, $n_1 = 1450 \text{ rpm}$

Putaran poros 2, $n_2 = 207 \text{ rpm}$

Faktor koreksi, $f_e = 1,2 Pd 0,373 \cdot 1,2 = 0,45$

Momen rencana T_1 (Kg/mm) (Sularso, 2004)

Dimana:

- T_1 = Momen punter
 - Pd = Faktor koreksi
 - n_1 = Putaran motor
- $$= 9,74 \cdot 10^5 \frac{Pd}{n_1}$$
- $$= 9,74 \cdot 10^5 \frac{0,51}{1450}$$
- $$T_1 = 342,6 \text{ kg} \cdot \text{mm}$$

Momen rencana T_2 (Kg/mm)
(Sularso, 2004)

Dimana : T_2 = momen

P_d = faktor koreksi

n_2 = putaran piringan

$$T_2 = 9,74 \cdot 10^5 \frac{0,51}{207}$$

$$T_2 = 2399,7 \text{ Kg} \cdot \text{mm}$$

Gaya – gaya pebebanan pada poros

- a. Tegangan geser yang diijinkan
 $\tau \alpha =$

Dimana :

$\sigma \tau$ = Tegangan tarik bahan S45C

$$\left(58 \frac{\text{kg}^2}{\text{mm}}\right)$$

Sf_1 = faktor keamanan untuk bahan (6,0) (Sularso, 2004)

Sf_2 = faktor keamanan untuk konsentrasi tegangan alur pasak dan kekerasan dan kekerasan (2,0) (Sularso, 2004)

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

- b. Diameter poros I

$$ds_1 = [K_t \cdot C_b \cdot T_1]^{1/3}$$

Dimana :

$$\tau \alpha = \text{tegangan geser } \left(4,83 \frac{\text{kg}^2}{\text{mm}}\right)$$

K_t = faktor koreksi karena puntiran dan tumbukan ringan (3,0) (Sularso, 2004)

C_b = faktor koreksi karena beban dan tumbukan ringan (2,3) (Sularso, 2004)

T_1 = momen puntir (342,6 kg/mm)

T_2 = momen puntir (2399,7 kg/mm)

Sehingga, $ds_1 = [2,3 \cdot 3,0 \cdot 342,6]^{1/3}$

$$= 13 \text{ mm}$$

- c. Diameter poros II

$$ds_2 = [K_t \cdot C_b \cdot T_1]^{1/3}$$

Dimana :

$$ds_1 = [2,3 \cdot 3,0 \cdot 2399,7]^{1/3}$$

$$= 25 \text{ mm}$$

- d. Berat poros

$$W_p = \cdot ds^2 \cdot \tau \cdot \gamma$$

Dimana :

d = diameter poros yang direncanakan = 25 mm

τ = panjang poros = 180 mm

γ = berat jenis baja karbon = 0,00785 Kg/cm²

Maka :

$$W_p = \cdot 2,5^2 \cdot 18 \cdot 0,00785$$

$$= 0,883 \text{ Kg}$$

3.4. Sub bab 4

Menentukan diameter puli penggerak (Sularso, 2004)

Dimana :

n_1 = putaran motor

$n_2 = n_3$ = Putaran piringan

D_1 = diameter puli

D_2 = diameter puli penggerak

$$n_2 \frac{n_1 \cdot D_1}{D_2}$$

$$207 = \frac{1450 \cdot 50}{207} = 350,24 \text{ mm}$$

3.5. Sub bab 5

Menghitung kecepatan linier speed *connecting rod*

Dimana:

D = diameter piringan = 90 mm

n = putaran piringan = 207 rpm

- a. Kecepatan sudut dari piringan (rad/s)

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot n = 2 \times 3,14 \times \left(\frac{207}{60}\right) = 21,66 \text{ (rad/s)}$$

- b. Kecepatan *connecting rod* (mm/s)

$$v = R \cdot \omega = 45\text{mm} \times 21,66 \frac{\text{rad}}{\text{s}} = 974,7 \text{ mm/s}$$

3.6. Sub bab 6

Spesifikasi Alat Uji Keausan

Spesifikasi dari Alat Uji Keausan (*Tribometer*) Dengan Penggerak Motor Tipe XD – 135 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.1. Spesifikasi alat uji keausan

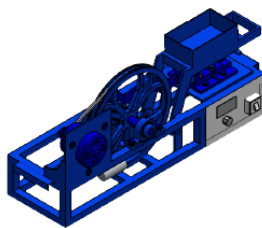
Rotation speed	207 rpm
Linier speed	974,7 mm/s
Maximum normal load	98 N
Normal force	49 N
Stroke lenght	70 mm

3.7. Sub bab 7

Hasil Rancangan Konstruksi

Perancangan konstruksi *tribometer* dengan penggerak motor tipe XD – 135 dimaksudkan untuk pengujian laju keausan gesek yang terjadi pada logam yang saling bergesekan .

Adapun beberapa hal yang menjadi sasaran dalam pengujian laju keausan pada benda logam yang umum terjadi keausan gesek seperti di *part* kendaraan dan benda logam yang saling bergesekan satu sama lain yaitu: perancangan rangka, rancangan penggerak, rancangan benda penggesek, dan dudukan benda uji yang kan digesek. Pembuatan desain alat uji menggunakan aplikasi CAD.

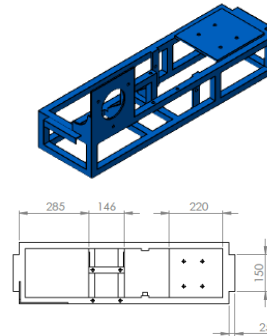


Gambar 4.1. Hasil desain alat uji keausan

Perancangan Rangka

Dalam perancangan rangka pada *tribometer* dengan penggerak motor tipe XD – 135 di desain simpel, kokoh dan minimalis, dengan tujuan agar

tidak susah dipindahkan dari suatu tempat ketempat yang lain, tahan terhadap getaran yang kuat, dan tidak membutuhkan tempat yang luas.



Gambar 4.2. Desain rangka alat uji keausan

Tabel 4.2. Perhitungan selisih dan presentase kesalahan DT

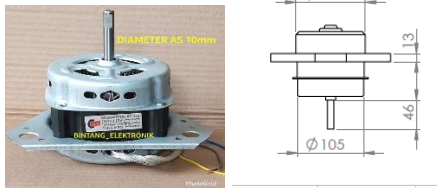
No	Keterangan	Perhitungan
1	Total dimensi luar (D_{luar})	$= P_x \times L_x \times T_x$ $= 860 \times 250 \times 150$ $= 32.250 \text{ mm}^3$ $= 32,25 \text{ cm}^3$ $= 0.3225 \text{ m}^3$
2	Total dimensi dalam (D_{dalam})	$= P_g \times L_g \times T_g$ $= 810 \times 200 \times 100$ $= 16,20 \text{ mm}^3$ $= 0,162 \text{ m}^3$
3	Total selisih dimensi (ΔD)	$= D_L - D_d$ $= 0,3225 \text{ m}^3 - 0,162 \text{ m}^3$ $= 0,1605 \text{ m}^3$

Rancangan Motor penggerak Motor yang dipilih untuk sumber penggerak iyalah motor kapasitor 1 phase dengan spesifikasi seperti berikut.

Spesifikasi motor :

- Type motor XD-135
- Model kaki 3, jarak kaki 15cm x 15cm x 15cm
- Daiameter As 10mm, panjang As 5,1 cm
- Tinggi bodi motor 9,5 cm.
- Diameter bodi motor 11,4 cm
- Tebal lilitan hitam (palat besi lilitan kawat) 3,3cm.
- 220v-50Hz
- 135W 1,30A 4P
- 10 μF /450V Class B

- Fuse protection 135°C
- 1450 rpm

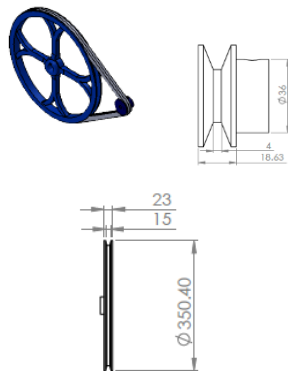


Gambar 4.3. Motor kapasitor

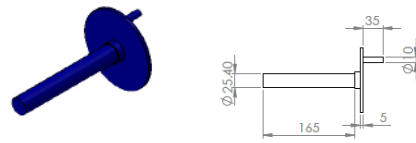
Mengapa dipilih motor dengan spesifikasi seperti diatas karena memang spesifikasi diatas yang akan dibutuhkan untuk sumber penggerak, gampang di dapatkan karena banyak dijual dipasaran dan dari segi harga tidak terlalu mahal.

Rancangan Penghubung Gerak

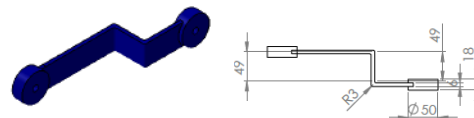
Sistim penghubung gerak yang digunakan yaitu pulley dan sabuk - V yang terhubung ke poros dan *crankshaft* diteruskan oleh *connecting rod* ke benda penggesek. Sistim ini dipilih agar tidak memerlukan perawatan yang khusus sehingga tidak membutuhkan biaya perawatan yang banyak dan juga sistim ini lebih simpel serta mudah untuk diterapkan pada alat uji ini.



Gambar 4.4. Desain Puli dan sabuk-V



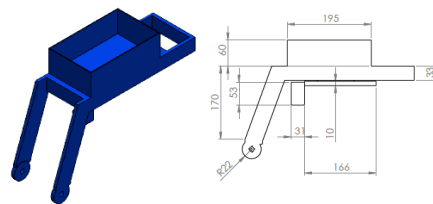
Gambar 4.5. Desain poros dan disc



Gambar 4.6. Desain connecting rod

Rancangan Dudukan Pembebanan

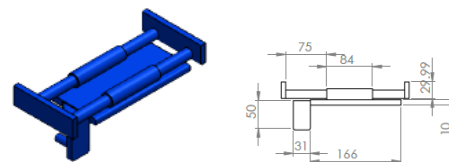
Dudukan pembebanan bisa naik turun tujuannya adalah supaya bisa menekan saat diberi pembebanan pada kotak pembebanan yang sudah disediakan.



Gambar 4.7. Desain dudukan Benda Penggesek

Rancangan Benda Penggesek

Untuk benda penggesek yang akan bergerak linear maka dipilih sistim *double bushing* agar bisa sebagai penyeimbang gerak linear pada benda penggesek dan juga alat ini (*bushing*) banyak dijual di toko-toko Teknik, untuk pembuatannya juga tidak susah.

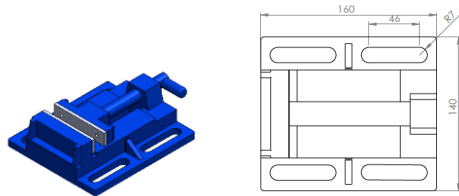


Gambar 4.8. Desain benda Penggesek

Rancangan dudukan benda uji

Dudukan benda uji (*specimen*) yaitu ragum bor ukuran 3", mengapa dipilih ragum bor 3" karna untuk menjepit benda uji (*specimen*)

sangat baik dan juga tidak memerlukan tempat yang luas.

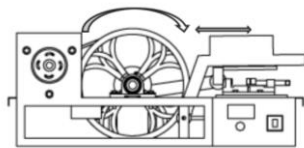


Gambar 4.9. Desain ragum

3.8. Sub bab 8

Cara Penggunaan Alat Uji Tribometer

Cara penggunaan alat uji tribometer sangatlah mudah dengan cara menghubungkan steker ke arus listrik lalu tekan on pada saklar lalu motor listrik akan menyala dan menggerakkan pulley dan belt diteruskan ke cranksaft yang terhubung ke *connecting rod* yang akan menghasilkan gerakan linear pada benda penggesek yang akan menggesek benda uji.



Gambar 4.10. Prinsip kerja alat uji keusan

Dari gambar 4.10. dapat terlihat prinsip kerja, dimana saat motor berputar maka puli dan sabuk-v akan menghantarkan putaran ke poros yang terhubung ke *crankshaft*, gerakan melingkar dari *crankshaft* dirubah oleh *connecting rod* menjadi gerak maju-mundur (*linear*) pada benda penggesek.

3.9. Sub bab 9

Pemilihan Bahan Rangka

Motor listrik sebagai sumber penggerak yang terhubung ke *pulley* dan *belt* untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros yang terhubung *crankshaft* dan diteruskan oleh *connecting rod* ke benda penggesek sudah tentu menyebabkan fenomena getar yang sangat kuat.

Maka dipilihlah besi *hollow* yang berukuran 25x25mm dengan tebal 1,2mm dengan tujuan untuk meredam getaran yang terjadi.

3.10. Sub bab 10

Proses Pembuatan Dan Perakitan Alat Uji Keausan

Setelah model desain selesai dibuat maka selanjutnya adalah proses pembuatan alat. proses pembuatan dimulai dengan menyediakan peralatan dan bahan yang dipergunakan dalam pembuatan alat uji keausan. Setelah semua peralatan tersedia maka langkah selanjutnya melakukan pengukuran dan pemotongan bahan untuk melancarkan penyambungan.

Langkah pertama yang perlu dilakukan dalam pembuatan alat uji keausan adalah sebagai berikut.

1. Dikarenakan keterbatasan mesin produksi maka pada *part* tertentu dibeli sesuai ukuran seperti, dudukan motor, poros puli penggerak, *disc*, *connecting rod*, dan rangka dudukan pembebanan, part tersebut menggunakan bahan besi padu dan besi plat tebal.
2. Pemotongan besi *hollow* sesuai dengan ukuran, kemudian dirakit dengan cara disambung dengan menggunakan las listrik.
3. Pengeboran lubang baut dan as yang akan diperlukan setiap *part* alat uji keausan.
4. Pengelasan as pada *disc* dan as pada benda penggesek.
5. Pengelasan benda penggesek pada *bushing*.
6. Pengelasan kotak pembebanan dan dudukan benda penggesek.
7. Pemasangan part dengan baut dengan urutan motor, puli motor, *pillow blocks bearing*, *connecting rod*, as dudukan pembebanan, dan ragum.
8. Pemasangan sabuk-v pada puli motor dan puli penggerak.
9. Pemasangan poros puli penggerak dan pengelasan *disc* pada poros.
10. Pemasangan *connecting rod* pada *disc* dan benda penggesek kemudian dikunci dengan baut.
11. Pemotongan dan pemasangan plat untuk *control panel*.
12. Alat uji di cat sesuai warna yang sudah ditentukan.

13. Pemasangan *part* kelistirikan seperti kabel-kabel, kapasitor, *dimmer*, sensor rpm dan *staker*.



Gambar 4.11. Proses fabrikasi alat uji keausan

4. Simpulan

Bersarkan penelitian tentang rancang bangun alat uji *tribometer* dengan penggerak motor tipe XD – 135 didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah dirancang alat uji *tribometer* dengan penggerak motor tipe XD – 135 dengan material yang digunakan dalam pembuatan rangka ialah besi holo 25x25mm dengan tebal 1,2mm, dengan menggunakan penggerak motor listrik menngerakkan pulley dan belt diteruskan ke crankshaft yang terhubung ke connecting rod yang akan menghasilkan gerakan linear pada benda penggesek yang akan menggesek benda uji.
2. Setelah dilakukan uji coba maka terlihat alat uji keausan (*tribometer*) dengan penggerak motor tipe XD-135 ini, bekerja dengan baik.

Daftar Pustaka

- [1] Ady Setiawan¹, J. jamari², Marwan Effendy³, Dimas Ardiansyah⁴. 2018. “Rancang Bangun Alat Uji Keausan Berbasis Sistem

Kontak *Disc-On-Disc*” Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

- [2] Anang Rohadi, Darmanto, Imam Syafaat. 2013. “Analisis Keausan Baja St.40 Menggunakan *Tribotester Pin-On-Disc* Dengan Variasi Kondisi Pelumas”. Universitas Wahid Hasyim Semarang. Semarang.
- [3] Dian Prabowo¹), Aan Burhanudin²), Eko Armanto²), Didi Dwi K.2) Jamari²), Syaiful²). 2012. “Rancang Bangun Dan Pengujian Pemanas Pada *Disc* Untuk Alat Uji Tribometer Tipe *Pin-On- Disc*”. 1) Politeknik Cilacap. Cilacap. 2), Universitas Diponegoro. Semarang.
- [4] Dwi Tarina W., dan Yusuf Kaelani. 2012. “Studi Eksperimental Laju Keausan (*Specific Wear Rate*) Resin Akrilik dengan Penambahan Serat Penguat pada *Dental Prosthesis*” Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya.
- [5] Endah Kurnia Ningsih. 2016. “Studi Eksperimen Dan Analisa Keausan *Journal Bearing Dry Contact* Pada *Rotary Valve* Mesin Pembuat Pasta”. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- [6] Hasta Kuntara dan Sigit Budi Hartono. 2008. Perancangan Alat Uji Keausan Abrasif Dengan Penggerak Pneumatik. Sekolah Tinggi Teknologi Nasional (STTNAS) Yogyakarta. Yogyakarta.
- [7] Kun Mukhammad Wafda. 2015. “Rancang Bangun Struktur Dan Mekanisme Pembebanan Tribometer Tipe *Pin-On-Plate* Gerakan *Reciprocating* Dengan Penggerak *Electropneumatic*”. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- [8] Taufik Hidayatullah. 2018. “Rancang Bangun Alat Uji Koefisien Gesek Tipe Pin On Disk Menggunakan Metode Pahl Dan Beitz”. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [9] Triono, A. (2013). pengaruh kecepatan relatif permukaan gesek dan

temperatur. Agus Triono, *Jurnal ROTOR*, Volume 6 Nomor 1, Januari 2013, 6.

Mesin. Bandung, Indonesia dan Tokyo Jepang: PT. Pradayana Paramita Jalan Bunga No. 8-8A Jakarta 13140.

[10] Sularso. (2004). *Dasar Perancangan Dan Pemilihan Elemen*