

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1.Latar Belakang**

Kendaraan bermotor merupakan jenis transportasi yang diminati oleh kebanyakan orang, karena Dapat Menempuh jarak lebih jauh dan tidak menguras tenaga dibandingkan dengan sepeda biasa yg mengandalkan tenaga manusia sebagai sumber penggeraknya. Di Indonesia sendiri kendaraan bermotor merupakan kebutuhan primer pada sebagian besar penduduk.

Rem merupakan komponen yang sangat penting pada kendaraan bermotor berfungsi untuk mereduksi energi gerak kendaraan sehingga dapat memperlambat atau menghentikan laju kendaraan, oleh karena itu keselamatan jiwa manusia sangat tergantung pada komponen ini. Rem cakram merupakan salah satu jenis rem yang secara luas digunakan pada sistem pengereman kendaraan modern. Pada prinsipnya rem bekerja karena adanya gesekan antara piringan (disc) dengan kampas rem (brake pad) pada saat kedua komponen ini berkontak.

Perancangan merupakan sebuah langkah awal dalam mewujudkan suatu produk yang dibutuhkan untuk mempermudah suatu pekerjaan atau kegiatan manusia. Pada awalnya untuk menguasai cara merancang dilakukan dengan cara proses magang dengan mempelajari, mengamati dan mengikuti langkah-langkah yang dilakukan oleh seorang perancang yang telah memiliki pengalaman dalam proses rancang bangun suatu produk. Dalam perkembangannya proses perancangan suatu produk telah dirumuskan kedalam beberapa tahap atau beberapa fase, untuk dapat memudahkan ide Perancangan, Perlu Diperhatikan jenis rancangan, spesifikasi rancangan, dan kategori rancangan. Adanya Manfaat metode perancangan adalah dapat menyelesaikan berbagai macam kebutuhan suatu produk untuk memenuhi kriteria dan keinginan dari konsumen.

Berdasarkan uraian di atas maka timbul pemikiran Penulis Membuat Tugas Akhir untuk merancang Suatu mesin alat uji kanvas rem dengan judul:“

“ Kaji Eksperimental alat uji kanvas rem cakram sepeda motor “

## **1.2 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini, batasan masalah pada proses pembuatan alat uji kanvas rem cakram ini sebagai berikut:

1. Tekanan Kanvas Rem 5 psi 10 psi 15psi
2. Putaran pada motor untuk menggerakkan alat uji 600 rpm
3. Bahan kanvas rem terbuat dari kulit kerang bulu serbuk besi dan resin

## **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan penelitian pada proses pembuatan mesin alat uji kanvas rem cakram sepeda motor sebagai berikut:

1. Tujuan
  - a. Merancang dan membangun alat uji kanvas rem cakram sepeda motor
  - b. Untuk mengetahui prinsip kerja mesin alat uji kanvas rem sepeda motor
  - c. Berapa gram kampas berkurang tiap pengereman pada tekanan 5 psi 10 psi dan 15 psi

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui cara kerja alat pembuatan alat uji kanvas rem sepeda motor.
2. Mengetahui cara pengerjaan pada saat Merancang Alat Uji.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, maksud penelitian dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Membahas tentang teori dasar dari beberapa referensi yang mendukung serta mempunyai relevansi dengan penelitian ini.

## **BAB III: METODE PENELITIAN**

Berisikan metoda penelitian.

## **BAB IV: ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Berisikan uraian analisis dan pembahasan terhadap hasil yang diperoleh.

## **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisikan tentang kesimpulan dan saran dari hasil analisis yang di lakukan

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## **BAB II**

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Pengertian Rancang Bangun**

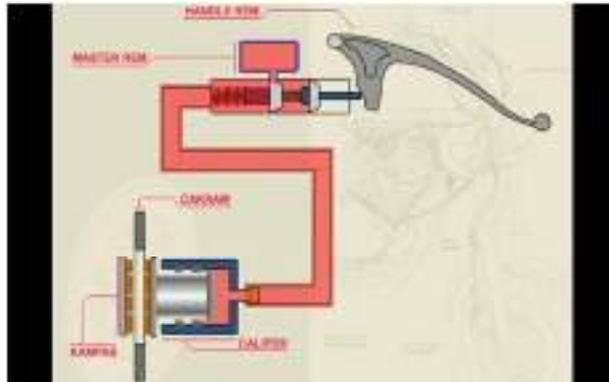
Perancangan merupakan salah satu hal yang penting dalam membuat program. Adapun tujuan dari perancangan ialah untuk memberi gambaran yang jelas lengkap kepada pemrograman dan ahli teknik yang terlibat. Perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dialami dalam proses pengerjaannya.

Adapun yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menterjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen – komponen sistem di implementasikan.

Pengertian pembangunan atau Rancang bangun sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada secara keseluruhan. Jadi dapat disimpulkan bahwa Rancang bangun adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menterjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut atau memperbaiki sistem yang sudah ada.

## **2.2. Pengertian kampas Rem Sepeda Motor**

Pengertian rem secara umum adalah suatu sistem yang bekerja untuk memperlambat atau menghentikan perputaran. Prinsip kerja sistem rem adalah mengubah tenaga kinetik menjadi panas dengan cara menggesekan dua buah logam pada benda yang berputar sehingga putarannya akan melambat, dengan demikian laji kendaraan menjadi pelan atau berhenti dikarenakan adanya kerja rem, seperti gambar 2..1 dibawah ini.



Gambar 2.1 Cara Kerja Rem (<https://www.bing.com>)

Sistem rem pada kendaraan merupakan suatu komponen penting sebagai keamanan dalam berkendara, tidak berfungsinya rem dapat menimbulkan bahaya dan keamanan berkendara jadi terganggu. Oleh sebab itu komponen rem yang bergesekan ini harus tahan terhadap gesekan (tidak mudah aus), tahan panas dan tidak mudah berubah bentuk pada saat bekerja dalam suhu tinggi.

### 2.2.1. Fungsi dari rem

Seperti yang sudah kita ketahui bersama rem cakram adalah pengereman yang menggunakan metode jepit untuk mengurangi dan menghentikan putaran sebuah piringan yang terletak pada roda kendaraan. Sistem rem cakram ini dinilai lebih dan responsif dibandingkan dengan jenis rem yang lainnya karena memiliki penampang rem yang lebih kecil namun memiliki daya gesek yang sangat kuat yang saling menekan gaya gesekan sehingga proses pengereman dinilai efektif, seperti macam macam fungsi dari rem:

1. Untuk memperlambat kecepatan atau menghentikan gerakan roda kendaraan.
2. Untuk mengatur kecepatan selama berkendara atau berjalan.
3. Untuk menahan kendaraan saat parkir dan berhenti pada jalan menurun atau menanjak.

### 2.2.2. Jenis rem

Jenis rem ada dua macam rem seperti dibawah ini dan penjelasannya:

1. Rem cakram (Disk Brake) dengan prinsip kerjanya adalah sepasang pad yang tidak berputar menjepit rotor piringan yang berputar menggunakan tekanan hidrolis, menyebabkan terjadinya gesekan yang dapat memperlambat atau menghentikan kendaraan, seperti gambar 2.2 Dibawah ini.



Gambar 2.2 Kampas Rem Cakram (<http://www.gilamotor.com>)

2. Rem tromol (Drum Brake) bekerja dengan menggunakan sepasang sepatu rem yang menahan bagian dalam dari tromol yang berputar bersama-sama dengan roda, baik secara hidrolis maupun mekanis

### 2.2.3 Komponen-Komponen rem yang umum

Pada umumnya sebuah rem mempunyai komponen-komponen sebagai berikut :

#### 1. Backing Plate

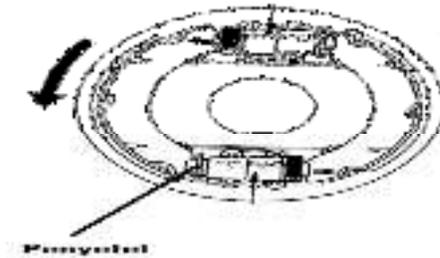
Backing plate adalah piringan berbahan logam tipis yang berada tepat dibelakang sistem rem tromol. Backing plate ini berfungsi sebagai rangka sekaligus pelindung komponen rem tromol lainnya.



Gambar 2.3 Backing Plate (<https://www.bing.com>)

## 2. Silinder penyetel sepatu rem

Silinder penyetel sepatu rem berfungsi menjamin ujung sepatu rem dan untuk penyetelan renggang antara sepatu dengan drum. Pada beberapa macam rem, sebagai pengganti silinder penyetel sepatu, *anchor pin* dan kam penyetel sepatu digunakan secara terpisah.



Gambar 2.4 Penyetel Sepatu rem (<https://www.bing.com>)

## 3. Sepatu Rem

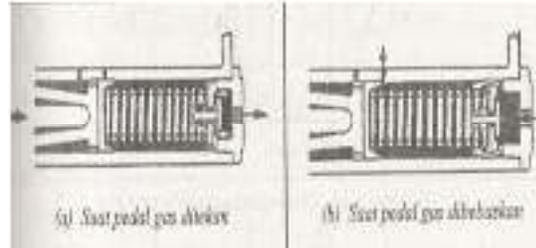
Sepatu rem berbentuk busur yang disesuaikan dengan lingkaran drum dan dilengkapi dengan kanvas yang dikelilingi ataupun direkatkan pada bagian permukaan dalam sepatu rem. Salah satu ujung sepatu rem dihubungkan pada anchor pin atau pada baut silinder penyetel sepatu rem. Ujung lainnya dipasang pada roda silinder yang berfungsi untuk mendorong sepatu ke drum dan juga sepatu rem ini berhubungan dengan mekanisme rem tangan.



Gambar 2.5 Sepatu Rem (<https://www.kitapunya.net>)

## 4. Pegas Pembalik

Pegas-pegas pembalik berfungsi untuk menarik kembali sepatu rem pada drum ketika pijakan rem dibebaskan. Satu atau dua buah pegas pembalik biasanya dipasang dibagian sisi silinder roda.



Gambar 2.6 Pegas pembalik (<http://file-otomotif>)

## 5. Kampas Rem

Kanvas rem dipasangkan pada sepatu rem untuk menambah tenaga gesek pada drum. Bahan yang digunakan adalah asbes dengan tembaga atau campuran plastik untuk untuk memperoleh tahan panas yang tinggi dan tahan aus. Pada beberapa macam rem, terdapat perbedaan bahan kanvas rem yang dipasangkan pada sepatu pertama dan sepatu kedua. Kanvas ini dapat diganti jika sudah mengalami aus.



Gambar 2.7 Kanvas Rem (<https://panduan-bongkar-pasang>)

## 6. Silinder Roda

Silinder roda yang terdiri dari body dan torak, berfungsi untuk mendorong sepatu rem ke drum dengan adanya tekanan hidrolik yang dipindahkan dari master silinder. Satu atau dua silinder roda digunakan pada tiap satu unit rem, tergantung dari modelnya. Ada dua macam silinder roda; yang satu bekerja pada sepatu rem pada kedua arah, dan satunya lagi gerakannya hanya pada satu arah saja.



### **2.3. Dasar Teori Perancangan Elemen Mesin**

Dalam pembuatan suatu alat dibutuhkan beberapa komponen pendukung, teori komponen berfungsi untuk memberikan landasan dalam perancangan alat. Ketepatan dan ketelitian dalam pemilihan berbagai nilai atau ukuran dari komponen itu sangat mempengaruhi kinerja dari alat yang akan dibuat. Mesin merupakan kesatuan dari berbagai komponen yang selalu berkaitan dengan elemen-elemen mesin yang bekerja sama satu dengan yang lainnya secara kompak sehingga menghasilkan suatu rangkaian gerakan yang sesuai dengan apa yang sudah direncanakan. Dalam merencanakan sebuah mesin harus memperhatikan faktor keamanan baik untuk mesin maupun bagi operatornya. Dalam pemilihan elemen-elemen dari mesin juga harus memperhatikan kekuatan bahan, *safety factor*, dan ketahanan dari berbagai komponen tersebut.

#### **2.3.1. Transmisi Sabuk**

Secara umum transmisi sabuk adalah sebagai salah satu komponen sistem pemindah tenaga (*power train*) yang mempunyai fungsi sebagai berikut:

1. Meneruskan tenaga atau putaran mesin ke poros.
2. Merubah momen yang dihasilkan mesin sesuai dengan kebutuhan (beban mesin dan kondisi jalan).

Transmisi yang digunakan pada mesin pengups adalah transmisi sabuk-V.

##### **➤ Transmisi Sabuk V**

Sabuk V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Sabuk V dibelitkan di keliling alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli ini memiliki lengkungan sehingga lebar bagian dalam nya bertambah besar.

Pemilihan belt sebagai elemen transmisi didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

- Dibandingkan roda gigi atau rantai, penggunaan sabuk lebih halus, tidak bersuara, sehingga akan mengurangi kebisingan.
- Kecepatan putar pada transmisi sabuk lebih tinggi jika dibandingkan dengan belt.

- Karena sifat penggunaan belt yang dapat selip, maka jika terjadi kemacetan atau gangguan pada salah satu elemen tidak akan menyebabkan kerusakan pada elemen.

➤ **Jenis-jenis sabuk (*Belt*)**

1. Sabuk Datar (*Flat Belt*)

Bahan sabuk pada umumnya terbuat dari samak atau kain yang diresapi oleh karet.

Sabuk datar yang modern terdiri atas inti elastis yang kuat seperti benang baja atau nilon.

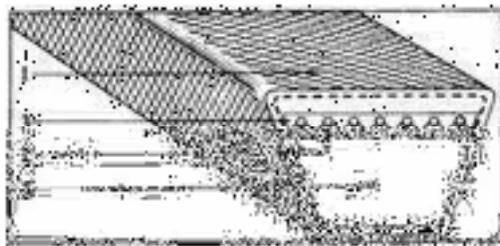
Beberapa keuntungan sabuk datar yaitu :

- a. Pada sabuk datar sangat efisien untuk kecepatan tinggi dan tidak bising.
- b. Dapat memindahkan jumlah daya yang besar pada jarak sumbu yang panjang.
- c. Tidak memerlukan puli yang besar dan dapat memindahkan daya antar puli pada posisi yang tegak lurus satu sama yang lain.
- d. Sabuk datar khususnya sangat berguna untuk instalasi penggerak dalam kelompok karena aksi klos.

2. Sabuk V (*V- Belt*)

Sabuk-V terbuat dari kain dan benang, biasanya katun rayon atau nilon dan diresapi karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetoron atau semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk-V dibelitkan di keliling alur puli yang berbentuk V pula.

Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah.



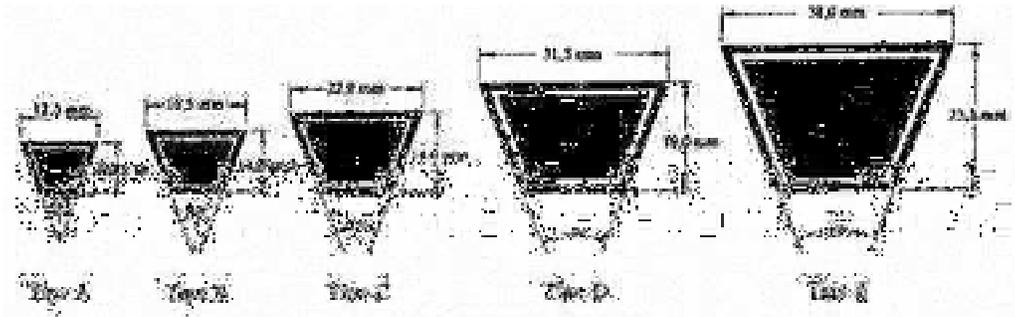
**Gambar 2.10 konstruksi Sabuk-V**

Keterangan : 1. Terpal

2. Bagian pena

3. Karet pembungkus

#### 4. Bantal karet



**Gambar 2.11 Tipe dan Ukuran Penampang Sabuk-V**

Poros pada umumnya meneruskan daya melalui sabuk, roda gigi, dan rantai. Jika  $P$  adalah daya nominal output dari motor penggerak, maka berbagai faktor keamanan biasanya dapat diambil dalam perencanaan, sehingga koreksi pertama dapat diambil kecil. Jika faktor koreksi adalah  $f_c$  maka daya rencana  $P_d$  (kW) sebagai patokan adalah

➤  $P_d = f_c \times P \dots\dots\dots(2.1)$  (literatur 1, hal 7)

Dimana :

$P_d$  = Daya rencana (kW)

$P$  = Daya (kW)

$f_c$  = faktor koreksi

Jika daya yang diberikan dalam daya kuda (HP), maka harus dikalikan 0,753 untuk mendapatkan daya dalam kW. Jika momen puntir adalah  $T$  (kg.mm) disebut juga sebagai momen rencana, maka (Sularso, 1978).

➤  $T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots (2.2)$ (literatur 1 , hal 7)

Dimana :

$T$  = Momen puntir

$P_d$  = Daya rencana

$n_1$  = putaran motor penggerak

➤ Kecepatan linear sabuk-  $V$

$v = \frac{d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000} \dots\dots\dots (2.3)$  (Literatur 1, hal 166)

Dimana :

$V$  = kecepatan sabuk (m/s)

$d_p$  = diameter puli motor (mm)

$n_1$  = putaran motor penggerak (rpm)

- Panjang Keliling Sabuk (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{4C}(D_p - d_p)^2 \dots(2.4)(\text{Literatur1 , hal 170})$$

Dimana :

L = panjang jarak sabuk (mm)

C = jarak sumbu poros (mm)

$d_p$  = diameter puli penggerak (mm)

$D_p$  = diameter puli yang digerakkan (mm)

### 2.3.2. Puli

Puli dapat digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain melalui sistem transmisi penggerak berupa *flat belt*, *V-belt*, atau *circular belt*. Cara kerja puli sering digunakan untuk mengubah arah gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi.



**Gambar 2.12 Puli**

- Menghitung perbandingan reduksi transmisi atau rasio (i)

$$\frac{n_1}{n_2} = i = \frac{D_p}{d_p} = \frac{1}{u}, u = \frac{1}{i} \dots\dots\dots(2.5) (\text{Literatur 1 , hal 166})$$

Dimana :

$n_1$  = putaran puli penggerak (rpm)

$n_2$  = putaran puli yang digerakkan (rpm)

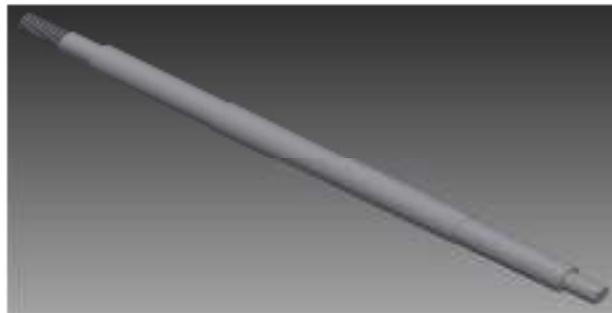
$D_p$  = diameter puli yang digerakkan (mm)

$d_p$  = diameter puli penggerak (mm)

**Tabel 2.1 Pemilihan rasio (i)**

<b>Jenis sabuk / sistem transmisi sabuk</b>	<b>Rasio (i)</b>
Sabuk rata lurus	$\leq 6$
Dengan puli penegang istimewa, misalnya sabuk berlapis	Sampai 15
Majemuk tanpa sambungan	Sampai 20
Sabuk -V	Sampai 10

### 2.3.3. Poros



**Gambar 2.13 Poros**

Poros merupakan elemen terpenting dalam mesin. Poros digunakan untuk meneruskan tenaga, proses penggerak klep, poros penghubung dan sebagainya. Poros dapat dibedakan menjadi 2 yaitu:

1. Poros dukung yaitu poros yang khusus diperuntukkan mendukung elemen mesin yang berputar.
2. Poros transmisi atau poros perpindahan adalah poros yang terutama dipergunakan untuk memindahkan momen puntir, dalam hal ini mendukung elemen mesin hanya suatu cara bukan tujuan.

Pemilihan bahan poros ini sangat penting untuk menjaga poros mampu menahan beban yang terjadi dan menghindari dimensi yang terlalu besar.

Perhitungan kekuatan poros :

- Menghitung daya rencana

$$P_d = P \cdot f_c \dots \dots \dots (2.6) \text{ (Literatur 1, hal 7)}$$

Dimana :

$P_d$  = daya rencana (kw)

$P$  = daya yang dibutuhkan (kw)

$f_c$  = factor koreksi (pada tabel 2.1 Faktor koreksi)

**Tabel 2.2 Faktor- factor koreksi daya yang akan ditransmisikan ( $f_c$ )**

Daya yang akan ditransmisikan	$f_c$
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2-2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8-1,2
Daya normal	1,0-1,5

➤ Menghitung momen puntir (momen rencana)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \dots \dots \dots (2.7) \text{ (Literatur 1, hal 7)}$$

Dimana :

$P_d$  = daya rencana (kW)

$n_1$  = putaran pada poros (rpm)

$T$  = momen puntir

➤ Menghitung tegangan geser

$$\tau = \frac{T}{(\pi d_s^3 / 16)} = \frac{5,1T}{d_s^3} \dots \dots \dots (2.8) \text{ (Literatur 1, hal 7)}$$

Dimana :

$\tau$  = tegangan geser (kg/mm<sup>2</sup>)

$d_s$  = diameter poros (mm)

$T$  = momen puntir

➤ Menghitung tegangan geser yang di izinkan

$$\tau_a = \frac{\tau_B}{Sf_1 \times Sf_2} \dots \dots \dots (2.9) \text{ (Literatur 1, hal 8)}$$

Dimana :

$\tau_a$  = tegangan geser yang diizinkan (kg/mm<sup>2</sup>)

$\tau_B$  = kekuatan tarik (kg/m<sup>2</sup>)

$Sf_1$  = angka keamanan 1

5,6 untuk beban SF dengan kekuatan yang dijamin

6 untuk beban S-C dengan pengaruh massa

$Sf_2$  = angka keamanan 2

1, 2-3, pengaruh pemberian alur pasak atau dibuat bertangga

- Menghitung diameter poros minimum yang di izinkan

$$d_s = \left[ \frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3} \dots\dots\dots (2.10) \text{ (Literatur 1, hal 8)}$$

Dimana :

$d_s$  = diameter poros yang di izinkan (mm)

$K_t$  = factor koreksi 2

1,0 untuk beban yang dikenakan halus

1,0-1,5 jika beban yang dikenakan dengan sedikit kejutan

1,5-3,0 jika dikenakan dengan kejutan besar atau tumbukan

$C_b$  = factor koreksi 3

1,2-2,3 jika diperkirakan poros akan terjadi pemakaian dengan beban lentur

1,0 jika diperkirakan poros tidak akan terjadi pembebanan lentur

#### **2.3.4. Bantalan**

Pada Gambar 2.10 adalah bantalan yang terdapat pada komponen mesin Alat uji kanvas rem . Bantalan merupakan elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran searah atau putaran bolak-balik dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen lainya yang bekerja dengan baik (Sularso,1978).



**Gambar 2.14 Bantalan Gelinding**

## 1. Klasifikasi Bantalan

### a. Atas dasar gerakan bantalan terhadap poros

#### - Bantalan Luncur

Dalam bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas.

#### - Bantalan Gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum, dan bulat.

### b. Atas dasar arah beban terhadap poros

#### - Bantalan Aksial

Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.

#### - Bantalan Gelinding Khusus

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

## 2. Hal-hal penting dalam perencanaan bantalan gelinding

Jika beban bantalan dan putaran poros diberikan, pertama perlu diperiksa apakah beban perlu dikoreksi. Selanjutnya beban rencana, dan pilihan bahan bantalan. Kemudian tekanan bantalan diizinkan harga tekanan kecepatan ( $pv$ ) yang diizinkan diturunkan secara empiris. Tentukan panjang bantalan sedemikian hingga tidak terjadi pemanasan yang berlebihan. Setelah itu periksalah bahan bantalan dan tentukan diameter poros sedemikian rupa hingga tahan terhadap lenturan. Bila diameter poros sudah diberikan terlebih dahulu, maka hitung kekuatan

bantalan.

### 3. Jenis Bantalan Gelinding

Bantalan gelinding mempunyai keuntungan dari gesekan gelinding yang sangat kecil dibandingkan bantalan luncur. Elemen gelinding seperti bola atau rol. Dipasang diantara cincin luar dan cincin dalam. Bantalan gelinding diklasifikasikan atas:

a. Bantalan Radial

Bantalan yang terutama membawa beban radial dan sedikit beban aksial.

b. Bantalan Aksial

Bantalan yang membawa beban sejajar dengan sumbu poros.

- Analisa umur bantalan

Bila diasumsikan tidak ada beban secara aksial ( $F_a$ ), maka beban ekivalen dinamisnya adalah :

$$P_r = X \cdot V \cdot F_r + Y F_a \dots\dots\dots(2.11) \text{ (Literatur 1, hal 135)}$$

Dimana:

- $P_r$  = gaya ekivalen (kg)
- $F_r$  = beban radial (kg)
- $F_a$  = beban aksial (kg)
- $V$  = faktor rotasi bantalan
  - = 1,0 beban putar pada cincin dalam
  - = 1,2 beban putar pada cincin luar
- $X$  = faktor beban radial
- $Y$  = faktor beban aksial

- Faktor kecepatan ( $f_n$ )

$$f_n = \sqrt[3]{\frac{33,3}{n}} \dots\dots\dots(2.12) \text{ (Literatur 1, hal 135)}$$

- Faktor umur ( $f_h$ )

$$f_h = f_n \cdot \frac{C}{P_r} \dots\dots\dots(2.13) \text{ (Literatur 1, hal 136)}$$

Dimana :

- $f_h$  = faktor umur
- $f_n$  = faktor kecepatan

C = Kapasitas nominal dinamis spesifik

P<sub>r</sub> = Beban ekivalen

- Umur nominal (*lh*) :

$$Lh = 500 (fh)^3 \dots\dots\dots(2.14) \text{ (Literatur 1, hal 136)}$$

### 2.3.5. Pasak

Pasak juga dianggap sebagai alat penyambung. Pasak ini biasanya ditempatkan pada hubungan roda dan poros. Pada umumnya pasak ini dipakai untuk meneruskan putaran roda ke poros. Pasak dibagi menjadi beberapa macam yaitu:

1. Pasak datar segi empat (*standart square key*) tipe pasak ini adalah suatu tipe yang umumnya mempunyai dimensi lebar dan tinggi yang sama, yang kira-kira sama dengan 0,25 dari diameter poros.
2. Pasak datar standar (*standart flam key*) pasak ini adalah jenis pasak yang sama dengan di atas, hanya disini tinggi pasak tidak sama dengan lebar pasak, tetapi di sini mempunyai dimensi yang tersendiri.
3. Pasak tirus (*tapered keys*) jenis pasak ini pemakaiannya tergantung dari kontak gesekan antara hubungan dengan porosnya untuk mentransmisikan torsi. Artinya torsi yang medium level dan pasak ini terkunci pada tempatnya secara radial dan porosnya oleh gaya dari luar yang harus menekan pasak tersebut ke arah aksial dari poros.
4. Pasak bidang lingkaran (*woodruff keys*) pasak ini adalah salah satu pasak yang di batasi oleh satu bidang datar oleh bagian atas dan bidang bawah merupakan busur lingkaran hampir serupa setengah lingkaran.
5. Pasak bidang lurus (*sraight splineas*) pasak ini adalah pasak bintang yang tertua dibuat.

1. Lebar pasak

$$w = \frac{d}{4} \dots\dots\dots (2.15) \text{ (Literatur 3, hal 51)}$$

Dimana :

w = lebar pasak (mm)

d = diameter poros (mm)

2. Tebal pasak

$$t = \frac{2}{3} w \dots\dots\dots (2.16) \text{ ( Literatur 3, hal 51)}$$

Dimana :

t = tebal pasak (mm)

w = lebar pasak (mm)

### **BAB III**

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

**Metode penelitian adalah Metode Eksperimental**

#### **3.1 Wktu dan Tempat**

##### **3.1.1 Waktu**

Lamanya pembuatan dan pengambilan data di perkirakan selama 2 Bulan.

##### **3.1.2 Tempat**

Lokasi pembuatan Alat uji kanvas rem Cakram sepeda motor ini berada di dua tempat yaitu: Di Bengkel pak Abdul Wahab, Jln. Hampan Perak, Deli Serdang dan Universitas HKBP Nommensen medan yang bertempat di jalan sutomo No.4 Medan.

#### **3.2. Alat**

##### **1. Pelindung Diri**

Alat keselamatan kerja yang digunakan untuk mengurangi resiko kecelakaan pada saat penelitian.



**Gambar 3.1 Alat Pelindung Diri**

## 2. Kunci Ring dan Kombinasi

Alat ini digunakan untuk memasang baut-baut motor penggerak dan lainnya.



**Gambar 3.2 Kunci**

## 3. Puli Motor

Alat ini berfungsi sebagai penerus putaran ke puli poros.



**Gambar 3.3 Puli Motor**

## 4. Bantalan

Bantalan berfungsi menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar dengan efektif tanpa mengalami gesekan yang berlebihan.



**Gambar 3.4 Bantalan**

#### 5. Puli Poros

Puli poros berfungsi sebagai penerima putaran dari pulley motor untuk mengerakan pisau pengupas biji kopi.



**Gambar 3.5 Puli poros**

#### 6. Sabuk -V

Sabuk-V berfungsi sebagai penghubung pully motor ke pulley poros sebagai peneres putaran.



**Gambar 3.6 V-belt**

#### 7. Mata Bor

Mata bor berfungsi sebagai bahan membuat lubang pada benda kerja sesuai yang diinginkan.



**Gambar 3.7 Mata bor**

#### 8. Mata Gerinda Potong

Mata potong gerinda berfungsi sebagai bahan pemotong bahan yang diperlukan.



**Gambar 3.8 Mata potong gerinda**

#### 9. Kanvas rem cakram



**Gambar 3.9 kanvas rem**

### 3.3 Mesin

#### 1. Mesin Las

Mesin las digunakan untuk menghubungkan besi yang satu dengan yang lain agar bisa menyatu dengan baik.



**Gambar 3.10 Mesin Las**

## 2. Mesin Gerinda

Mesin gerinda digunakan untuk meratakan atau menghaluskan permukaan kerangka dan memotong bahan (tergantung dari jenis mata gerinda).



**Gambar 3.11 Mesin gerinda**

## 3. Mesin Bor

Mesin bor berfungsi untuk membuat lubang pada benda kerja sesuai yang diinginkan



**Gambar 3.12 Mesin bor**

## 4. Motor listrik

Motor listrik ini berfungsi sebagai penggerak utama pada mesin alat uji kanvas rem.



**Gambar 3.13 Motor listrik**

### **3.4 Bahan**

#### **1. Besi Siku**

Besi siku berfungsi sebagai bahan utama pembuatan dudukan motor penggerak dan bangun alat.



**Gambar 3.14 Besi siku**

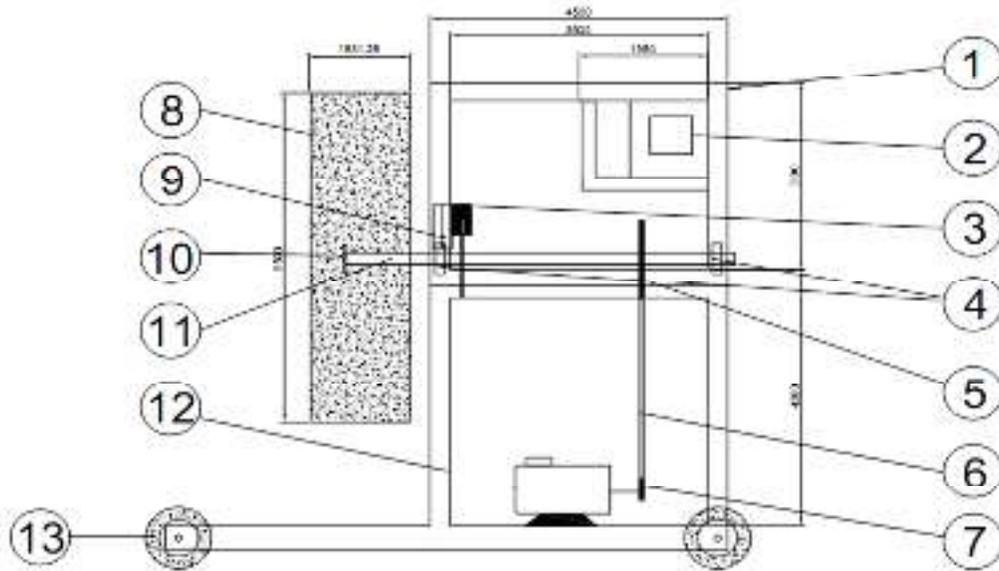
#### **2. Kawat Las**

Kawat las berfungsi sebagai bahan utama dalam pengelasan / menggabungkan plat.



**Gambar 3.15 Kawat las**

### **3.5. Perancangan Mesin alat uji kanvas rem cakram**



**Gambar 3.16 Mesin alat uji kanvas rem**

Komponen Dan Fungsinya Pada Rancang Bangun Alat Uji Kanvas Rem Sepeda Motor.

Keterangan:

1. Tuas Pengatur Tekanan rem
2. Inverter pengatur kecepatan putaran
3. Blok rumah sepatu rem
4. Bearing as poros beban
5. Puli Beban
6. Belt
7. Puli Penggerak
8. Beban Ban mobil A70
9. Dudukan rumah rem cakram
10. Baut pengunci beban
11. Poros beban
12. Rangka
13. Roda karet

### 3.6 Prosedur Penelitian Eksperimental Uji Kanvas Rem Cakram

