



Perancangan Poros dan Rem Roda Depan Motor Honda Revo 110 CC

Miko Mikael¹, Kardiman², Viktor Naubnome³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang. Jl. H.S Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, 4136

Abstract

Received: 15 Juli 2022

Revised: 20 Juli 2022

Accepted: 26 Juli 2022

The motor is a unit consisting of various components that are integrated, called the vehicle. one that can support the running of the vehicle is the axle on the front wheel and don't forget to provide a braking system to make it safe when running. Likewise with this study which aims to analyze the design of the shaft, brakes for Honda Revo 110 cc motorcycles in order to meet the required criteria and applicable standards. The type of research used is experimental research, data collection is done directly. From the analysis of the calculations that have been carried out, the results obtained; Shaft Diameter = 17.1 mm, Allowable Normal Stress = 198.27 Mpa, Safety Factor = 2.9. Force on brake lever = 30 N and Diameter of caliper 83 mm

Keywords: Shaft, Brake, Motorcycle Revo 110 cc

(*) Corresponding Author: 1810631150089@student.unsika.ac.id; , HP. 089652407014

How to Cite: Mikael, M., Kardiman, K., & Naubnome, V. (2022). Perancangan Poros dan Rem Roda Depan Motor Honda Revo 110 CC. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(14), 208-217. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6991380>

PENDAHULUAN

Perkembangan Negara industri dapat maju pesat karena dipengaruhi oleh adanya hasil teknologi yang tinggi, dimana komponen - komponen mesin memiliki kualitas yang baik dan memenuhi standar, baik dari segi komponen maupun umur penggunaan yang tahan lama. Motor adalah satu kesatuan terdiri dari berbagai komponen yang menyatu, yang disebut dengan kendaraan. Dan terdiri dari mesin, chasis dan pemindah daya, sistem pengereman, listrik dan aksesoris.

Poros adalah elemen mesin berbentuk batang dan umumnya berpenampang lingkaran, berfungsi memindahkan tenaga gerak putar atau mendukung sesuatu beban dengan atau tanpa meneruskan daya. dari yang berukuran kecil hingga poros - poros yang berukuran besar.

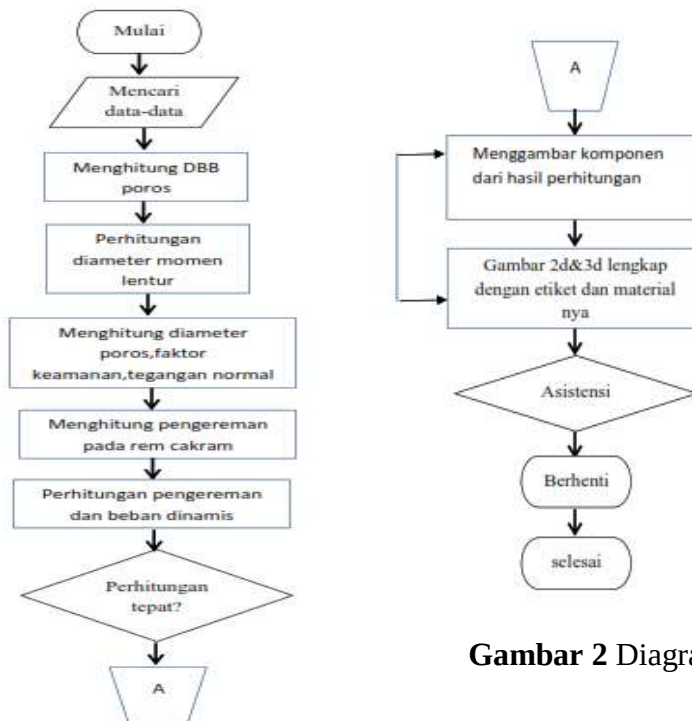
Adapun komponen lainnya yaitu rem, dimana Rem adalah suatu bagian kendaraan yang perannya sangat penting dalam system mesin, misalnya pada mesin mobil, sepeda motor dan sebagainya. Selain itu rem juga mempunyai kelemahan yaitu rem sering mengalami blong, hal ini diakibatkan karena pemeliharaan yang kurang rutin dan penyebab terjadinya rem blong yaitu pada rem yang habis (aus)

Untuk mengurangi dampak akibat kurangnya maintenance pada ram ataupun poros sepeda motor maka dalam penelitian ini terfokus pada analisa perhitungan mengenai poros dan cakram pada sepeda motor honda revo 110 CC.



METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan, dimana mengacu pada identifikasi masalah yang ada di lapangan dan dilakukannya pengembangan, dan berikut adalah diagram alir dalam penelitian ini



Gambar 2 Diagram alir penelitian

Gambar 1. Elemen Mesin



Gambar 3. Sepeda motor honda revo 110 CC

1. Spion
2. Poros Depan
3. Shock Breaker Depan
4. Ban Depan
5. Jok Motor
6. Shock Breaker Belakang

7. Ban Belakang

Gambar 4. Rem Cakram



Gambar Rem cakram motor honda revo 110 CC

1. Selang Minyak
2. Caliper rem
3. Velg Ban
4. Piringan Cakram

Spesifikasi Sepeda Motor Honda Vario 125cc 2018

Adapun spesifikasi sepeda motor pada perhitungan kali ini sebagai berikut.

1. Mesin

Tabel 1 Tipe mesin sepeda motor honda revo 110 cc.

Tipe Mesin	4-Langkah, SOHC, eSP, Pendinginan Cairan
Sistem Pendinginan	Pendinginan Udara
Diameter x Langkah	50 x 55.6 mm
Volume Langkah	109.1 cc
Perbandingan Kompresi	9.0 : 1
Daya Maksimum	8.4 ps/7.500 rpm
Torsi Maksimum	0.83 kgf.m/5.500
Kopling	Ganda Otomatis Sentrifugal tipe basah
Stater	Pedal dan Electric

2. Rangka

Tabel 2 Tipe rangka sepeda motor honda revo 110 cc

Suspensi Depan	<i>Telescopic</i>
Suspensi Belakang	Lengan ayun dengan shock breaker ganda
Ukuran Ban Depan	70/90 – M/C 44P <i>Tubeless</i>
Ukuran Ban Belakang	80/90 – 17 M/C 44P <i>Tubeless</i>
Rem Depan	Cakram <i>Hidrolik</i> , Piston Tunggal
Rem Belakang	Tromol

3. Kapasitas

Tabel 3 Kapasitas sepeda motor honda revo 110 cc

Kapasitas Tangki Bahan Bakar	3.7 Liter
Kapasitas Minyak Pelumas	0,8 Liter pada Penggantian Periodik
Transmisi	4 kecepatan/bertautan tetap

4. Kelistrikan

Tabel 4 Tipe kelistrikan sepeda motor honda revo 110 cc

Aki	12 V – 3 A.H
Sistem Pengapian	DC-CDI, Baterai
Tipe Busi	ND U20EPR9S NGK CPR6EA-9S

Spesifikasi Elemen Mesin

Adapun spesifikasi elemen mesin dalam perancangan kali ini berdasarkan hasil pengukuran secara langsung dengan menggunakan penggaris dan jangka sorong.

1. Spesifikasi Poros pada Sepeda Motor Honda Revo 110 cc

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan di lapangan yaitu sebagai berikut:

Tabel 5 Hasil pengukuran poros depan sepeda motor honda revo 110 cc

Diameter Poros	11 mm
Panjang Poros	200 mm

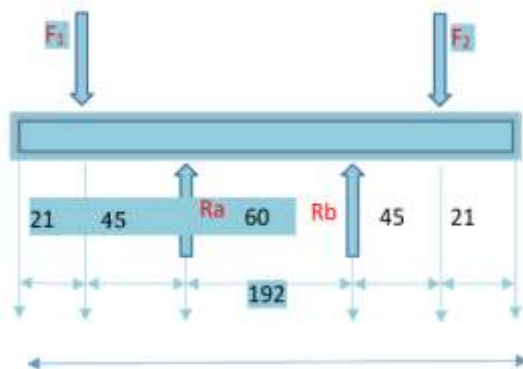
Sumber : (pengolahan data)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil dan pembahasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Analisa Reaksi Gaya Pada Poros

1. Diagram benda bebas (DBB) pada poros roda depan.

**Gambar 1** DBB poros roda depan

Keterangan :

F_1 = Gaya radial suspensi (N)

F_2 = Gaya radial suspensi (N)

R_a = reaksi bantalan poros (N)

R_b = Reaksi bantalan poros roda (N)

a. Menghitung reaksi – reaksi gaya pada poros

$$\sum F_x = 0$$

$$F_1 = 859,3 \text{ N}$$

$$F_2 = 859,3 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$-F_1 + R_a - F_2 + R_b = 0$$

$$-859,3 \text{ N} + R_a - 859,3 \text{ N} + R_b = 0$$

$$R_a + R_b = 1.718,6 \text{ N}$$

Jadi reaksi total gaya pada poros sebesar 1.718,6 N

$$\sum M = 0$$

$$0,045 \text{ m } F_1 - 0,105 \text{ m } F_2 + 0,060 \text{ m } R_b = 0$$

$$0,045 \text{ m} \cdot 859,3 \text{ N} - 0,105 \text{ m} \cdot 859,3 \text{ N} + 0,060 \text{ m } R_b = 0$$

$$38,6685 \text{ Nm} - 90,2265 \text{ Nm} + 0,060 \text{ m}$$

$$R_b = 0$$

$$R_b = \frac{51,558 \text{ Nm}}{0,060 \text{ m}}$$

$$R_b = 859,3 \text{ N}$$

Jadi Reaksi R_b gaya pada poros sebesar 859,3 N

$$R_a + R_b = 1,718,6$$

$$R_a = 1,718,6 \text{ N} - 859,3 \text{ N}$$

$$R_a = 859,3 \text{ N}$$

Jadi Reaksi R_b gaya pada poros sebesar 859,3 N

$$R_{ay} - 29,42 \text{ N} - 19,61 \text{ N} = 0$$

$$R_{ay} = 49,03 \text{ N}$$

Jadi Reaksi total gaya pada poros sebesar 49,03 N

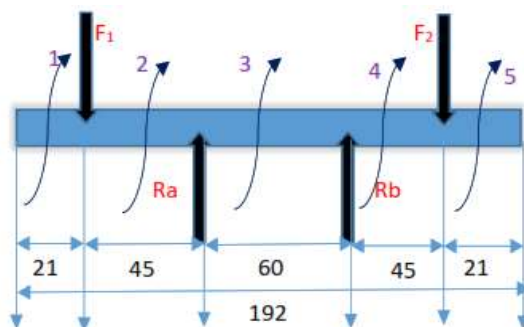
$$R_a + R_b = 1,718,6$$

$$R_a = 1,718,6 \text{ N} - 859,3 \text{ N}$$

$$R_a = 859,3 \text{ N}$$

Analisa Momen Lentur Pada Poros

1. Diagram Benda Bebas (DBB) momen lentur pada poros roda depan.



Gambar 2 DBB momen lentur poros roda depan

- a. Menghitung momen lentur pada potongan 1 – 1.

$$\Sigma M_{1-1} = 0$$

Jadi Momen Lentur yang terjadi pada potongan pertama bernilai nol (0) karena tidak ada gaya yang bekerja.

- b. Menghitung momen lentur pada potongan 2 – 2.

$$\Sigma M_{2-2} = 0$$

$$M - F_1 (x - 0,021) = 0$$

$$M - 859,3 \text{ N} (x - 0,021) = 0$$

$$M - 859,3 \text{ N} (x) + 18,04 \text{ Nm} = 0$$

$$M = 859,3 \text{ N} (x) - 18,04 \text{ Nm}$$

$$x = 0,021 \text{ m} \Rightarrow M_{F1} = 859,3,7 \text{ N} (0,021) - 18,04 \text{ Nm}$$

$$M_{F1} = 0 \text{ Nm}$$

$$x = 0,066 \text{ m} \Rightarrow M_{Ra} = 859,3 (0,066) - 18,04 \text{ Nm}$$

$$M_{Ra} = 38,67 \text{ Nm}$$

Jadi Momen Lentur yang bekerja pada potongan ke-dua bernilai nol (0) saat $x = 0,021 \text{ m}$ dan bernilai $38,67 \text{ Nm}$ saat $x = 0,066 \text{ m}$.

- c. Menghitung momen lentur pada potongan 3 - 3

$$\Sigma M_{3-3} = 0$$

$$M - F_1 (x - 0,021) + R_a (x - 0,066) = 0$$

$$M - 859,3 \text{ N} (x - 0,021) + 858,3 \text{ N} (x - 0,066) = 0$$

$$M - 0 \text{ N} (x) - 38,67 \text{ Nm} = 0$$

$$M = 38,67 \text{ Nm}$$

$$x = 0,066 \text{ m} \Rightarrow M_{Ra} = 38,67 \text{ Nm}$$

$$M_{Ra} = 38,67 \text{ Nm}$$

$$x = 0,126 \text{ m} \Rightarrow M_{Rb} = 38,67 \text{ Nm}$$

$$M_{Rb} = 38,67 \text{ Nm}$$

Jadi Momen Lentur yang bekerja pada potongan ke-tiga bernilai $38,67 \text{ Nm}$ saat $x = 0,066 \text{ m}$ dan bernilai $38,67 \text{ Nm}$ saat $x = 0,126 \text{ m}$.

- d. Menghitung momen lentur pada potongan 4 – 4.

$$\Sigma M_{4-4} = 0$$

$$M - F_1 (x - 0,021) + R_a (x - 0,066) + R_b (x - 0,126) = 0$$

$$M - 859,3 \text{ N} (x - 0,021) + 859,3 \text{ N} (x - 0,066) + 859,3 \text{ N} (x - 0,126) = 0$$

$$M + 859,3 \text{ N} (x) - 162,19 \text{ Nm} = 0$$

$$M = - 859,3 \text{ N} (x) + 162,19 \text{ Nm}$$

$$x = 0,126 \text{ m} \Rightarrow M_{Ra} = - 859,3 \text{ N} (0,126) + 146,95 \text{ Nm}$$

$$M_{Ra} = 38,67 \text{ Nm}$$

$$x = 0,1715 \text{ m} \Rightarrow M_{F2} = 859,3 \text{ N} (0,1715) + 146,95 \text{ Nm}$$

$$M_{F2} = 0 \text{ Nm}$$

Jadi Momen Lentur yang bekerja pada potongan ke-empat bernilai 42,56 Nm saat $x = 0,1265$ m dan bernilai (0) Nm saat $x = 0,1715$ m

e. Menghitung momen lentur pada potongan 5 – 5.

$$\Sigma M_{5-5} = 0$$

$$M - F_1 (x - 0,0215) + R_a (x - 0,0665) + R_b (x - 0,1265) - F_2 (x - 0,1715) = 0$$

$$M - 945,7 \text{ N} (x - 0,0215) + 945,7 \text{ N} (x - 0,0665) + 945,7 \text{ N} (x - 0,1265) - 945,7 (x - 0,1715) = 0$$

$$M = 0 \text{ N}(x) - 0 \text{ Nm}$$

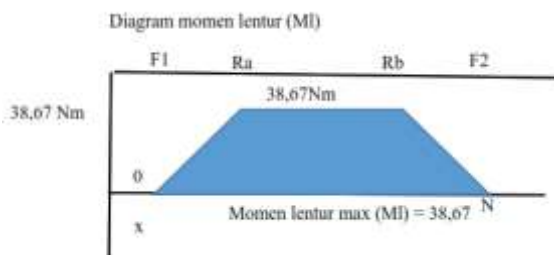
$$x = 0,1715 \text{ m} \Rightarrow M_{F2} = 0$$

$$M_{F2} = 0$$

$$x = 0,193 \text{ m} \Rightarrow M = 0$$

$$M = 0$$

Jadi Momen Lentur yang bekerja pada potongan ke-lima bernilai nol (0) Nm saat $x = 0,1715$ m dan bernilai nol (0) Nm saat $x = 0,193$ m.



Gambar 3 Diagram momen lentur (ML)

Menghitung Perancangan Poros

1. Menghitung tegangan normal maksimal (σ_{maks})

Rumus tegangan normal maksimal :

$$\sigma_{maks} = \frac{ML \cdot d/2}{\pi \cdot d^4/64}$$

$$\sigma_{maks} = 32 \cdot ML$$

$$= \frac{32 \cdot 38,67 \text{ Nm}}{32 \cdot 0,0119 \text{ m}^3} = 257,44 \text{ Mpa}$$

Jadi dari hasil perhitungan maka tegangan normal maksimal yang di terima poros bernilai 257,44 MPa

2. Menghitung Faktor Keamanan (FS)

Rumus Faktor Keamanan :

$$F_s = \frac{S_u}{\sigma_{maks}}$$

$$F_s = \frac{745 \text{ Mpa}}{257,44 \text{ mpa}}$$

$$F_s = 2,9$$

Jadi dari hasil perhitungan maka faktor keamanan poros bernilai 2,9

3. Tegangan normal yang diizinkan ($\sigma_{allowable}$)

Untuk kondisi as yang lebih aman maka perlu memasukan faktor keamanan (FS).

Rumus tegangan normal ijin :

$$\sigma_{allowable} = \frac{S_y}{FS}$$

$$\sigma_{allowable} = \frac{574 \text{ Mpa}}{2,9}$$

Menghitung diameter poros yang menerima beban momen lentur .

Rumus diameter poros :

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot ML}{\pi \cdot \sigma_{allowable}}}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot 42,57 \text{ Nm}}{3,14 \cdot 198,27 \times 10^6 \text{ N/m}^2}}$$

$$d = 0,013$$

Jadi dari hasil perhitungan maka diameter poros yang diizinkan bernilai 0,013 m atau 13 mm.

$$\sigma_{allowable} = 198,27 \text{ Mpa}$$

Jadi dari hasil perhitungan maka tegangan normal yang diizinkan pada poros bernilai 198,27 Mpa.

Data Perhitungan Cakram

Yang akan di rancang disini adalah rem cakram pada Honda revo 110 cc, dengan data spesifikasi yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Panjang : 1.889 mm
2. Lebar : 700 mm
3. Tinggi : 1.045 mm
4. Tinggi sadel : 765 mm.
5. Tinggi pijakan kaki : 270 mm
6. Jarak terendah ketanah : 138 mm
7. Berat siap pakai : 1070 N
8. Bahan gesek terbuat dari asbes, μ asbes : 0,3

Perhitungan Berat Kendaraan

1. Berat siap pakai = 1070 N
2. Berat penumpang @ 60 kg x 2
= 1.200 N
3. Berat total kendaraan (W_{total})
= 2170 N
4. Beban depan (W_{depan}) @ 2/5 W
= 908 N
5. Beban belakang ($W_{belakang}$) @ 3/5 W
= 1362 N

Gaya Pada Tuas Rem

Perhitungan gaya pada tuas rem dilakukan secara langsung yaitu dengan cara menghitung berat yang dibutuhkan untuk menarik tuas sehingga terjadi gaya pengereman. Dari hasil pelaksanaan penghitungan diperoleh :

Gaya pada tuas rem adalah :

$$F = m \cdot g \dots \dots (Ref. 4, hal 94)$$

$$F = m \cdot g$$

$$F = 3 \cdot 10 \text{ kg.m/s}^2$$

$$F = 30 \text{ N}$$

Dimana :

F = Gaya pada tuas rem (N)

m = Massa (kg)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

Jadi dari hasil perhitungan maka gaya pada tuas rem bernilai 30 N.

Diameter Piston Kaliper

Sebuah sepeda motor Honda revo 110 cc dengan massa 2.170 N bergerak dengan kecepatan 100 km/jam (27,8 m/s) melakukan pengereman sampai motor itu berhenti. Dirancang motor itu berhenti setelah menempuh jarak 60 m. Diasumsikan bahwa motor tersebut melakukan perlambatan secara konstan, maka gaya gesek yang dibutuhkan agar motor itu berhenti adalah :

$$0^2 = (27,8 \text{ m/s})^2 + 2 \cdot a \cdot 60 \text{ m}$$

$$a = \frac{772,84}{60,2}$$

$$a = 6,440 \text{ m/s}^2$$

Sehingga gaya gesek yang dibutuhkan menjadi :

$$F_a^2 = v_0^2 + 2as \quad (\text{Ref. 4, hal. 94})$$

$$F = 1461,8 \text{ kg.m/s}^2 = 14618 \text{ N}$$

Karena rem cakram memiliki dua sisi maka :

$$F_{\text{kaliper}} = \frac{14618}{2} = 7309 \text{ N}$$

Untuk mencari perbandingan luas penampang piston pada master dan kaliper digunakan persamaan pascal :

$$\frac{F_{\text{tangan}}}{A_{\text{master}}} = \frac{F_{\text{kaliper}}}{A_{\text{kaliper}}} \quad \text{Dimana, } A = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$(D_{\text{master}} = 12 \text{ mm})$$

$$A_{\text{master}} = \frac{\pi \cdot 12^2}{4} = 113,1 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{kaliper}} = \frac{A_{\text{master}} \times F_{\text{kaliper}}}{F_{\text{tangan}}}$$

$$A_{\text{kaliper}} = \frac{\frac{\pi \cdot D^2}{4} \times F_{\text{kaliper}}}{F_{\text{tangan}}}$$

$$A_{\text{kaliper}} = \frac{\frac{\pi \cdot D^2}{4} \times F_{\text{kaliper}}}{F_{\text{tangan}}}$$

$$A_{\text{kaliper}} = \frac{113,1 \text{ mm}^2 \times 7309 \text{ N}}{30 \text{ N}}$$

$$A_{\text{kaliper}} = 27555 \text{ mm}^2$$

$$D^2 = 17573,8 \text{ mm}^2$$

$$D = \sqrt{17573,8 \text{ mm}}$$

$$D = 166 \text{ mm}$$

Karena menggunakan *double piston* maka diameter kaliper setengah dari diameter perhitungan.

$$D_{\text{master}} = \frac{166 \text{ mm}}{2}$$
$$= 83 \text{ mm}$$

Jadi diameter kaliper berdasarkan hasil perhitungan di atas adalah 83 mm.

KESIMPULAN

Dari analisa dan perhitungan dalam perancangan kali ini dapat disimpulkan hasil sebagai berikut:

1. Diameter Poros Roda depan = 17,1 mm
2. Tegangan Normal yang diizinkan pada poros = 198,27 Mpa
3. Safety Factor pada poros depan = 2,9
4. Gaya pada tuas rem = 30 N
5. Diameter kaliper = 83 mm dengan gaya gesek yang dibutuhkan terhadap dua sisi tersebut adalah 7309 N.

DAFTAR PUSTAKA

- Cossalter, V. (2006). *Motorcycle Dynamics*. English.
- Khurmi, R. S., & Gupta, J. K. (1982). *A Text Book Of Machine Design*. Ram Nagar- New Delhi: Eurasia Publishing House.
- Mott, R. L. (2009). *Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis Perancangan Elemen Mesin Terpadu*. Yogyakarta: ANDI YOGYAKARTA.
- Popov, E. P. (1984). *MEKANIKA TEKNIK*. California, Berkeley: Erlangga.
- Shigley, J. E. (1983). *Perencanaan Teknik Mesin Edisi Keempat* (Gandhi Harahap, Penerjemah). Jakarta: Erlangga.