



Perhitungan Poros Roda Depan Motor Honda Vario 110 tipe CW

Muhammad Nur Yasin¹, Reza Setiawan², Najmudin Fauji³

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

Abstract

Received: 10 Agustus 2022

Revised: 14 Agustus 2022

Accepted: 18 Agustus 2022

The shaft is one component of a motorcycle that is no less important than other components. These components function to support the load of the vehicle itself as well as external loads such as humans or cargo on a motorcycle. This study aims to determine the working stress and also the safety factor on the shaft. The component that will be discussed is the front axle of the Honda Vario 110 tipe CW motorcycle. The method used is an experimental method with qualitative and quantitative analysis. The results of the analysis show that if a load of 80 kg is given, then the value of the working stress is 163,28 N/mm², while the safety factor is 2.1.

Keywords: Shaft, safety factor, S45C

(*) Corresponding Author: 1810631150087@student.unsika.ac.id, HP: 08212466861

How to Cite: Yasin, M., Setiawan, R., & Fauji, N. (2022). Perhitungan Poros Roda Depan Motor Honda Vario 110 tipe CW. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(16), 372-380. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7067867>.

PENDAHULUAN

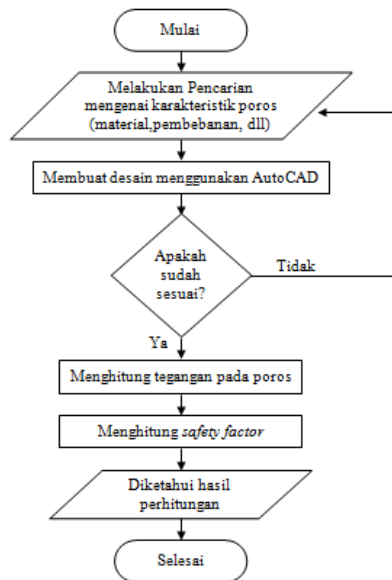
Pada zaman sekarang semua aspek kehidupan dituntut untuk cepat dan tepat, termasuk pada moda transportasi. Moda transportasi di Indonesia sangat beragam namun paling banyak digunakan ialah sepeda motor, karena sepeda motor dinilai efektif dan efisien sebab kemudahan penggunaannya di segala medan serta harganya yang murah dan irit bahan bakar. Hal ini membuat Indonesia dijadikan tempat investasi menjanjikan didalam bidang otomotif khususnya kendaraan roda dua/Sepeda motor, Produsen sepeda motor bersaing dalam menarik minat konsumen dengan bermacam cara. Namun untuk membuat konsumen nyaman dan aman harus diperhatikan komponen-komponen penting di sepeda motor diantaranya ialah poros roda. Poros roda ini berfungsi untuk menyokong beban kendaraan itu sendiri maupun beban dari luar seperti, manusia atau barang muatan pada sepeda motor (Lakxena et al., 2022).

Maka, poros roda wajib dalam kondisi baik. Pemilihan material ataupun dimensinya harus diperhitungkan dengan baik. dalam hal ini ialah kekuatan dan ketahanan poros dari beban.

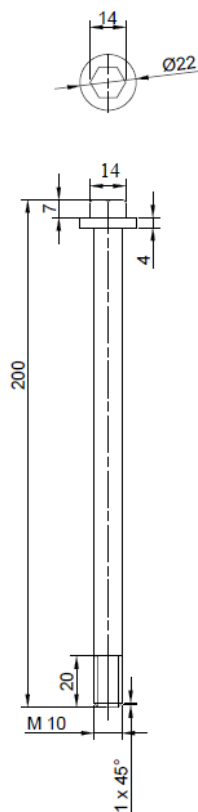
Terdapat penelitian yang sudah dilakukan, salah satunya ialah (Lakxena et al., 2022) dengan judul “Perhitungan Poros Roda Depan Motor Supra X 100 CC”, dimana penelitian tersebut menguji nilai – nilai dari gaya yang bekerja pada poros dengan material S40C. Oleh sebab itu, saya selaku peneliti tertarik untuk meneliti poros roda motor Honda Vario 110 tipe CW.

METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan Metode analitik, dimana menggunakan persamaan – persamaan berdasarkan referensi penelitian sebelumnya. Berikut merupakan tahapan penelitian ini.



Gambar 1. Diagram Alir



Gambar 2. Poros roda depan motor Honda Vario 110 tipe CW
Material

Honda Vario 110 tipe CW menggunakan material Baja karbon S45C untuk poros roda depan. Sifat mekanik material S45C bisa dilihat pada Tabel 1, dan untuk komposisi materialnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1 *Mechanical properties S45C*

No.	Properties	Nilai
1	Ultimate Tensile Strength	569 MPa
2	Yield Strength	343 MPa
3	Elongation	20 %
4	Poisson's Ratio	0,29
5	Modulus of Elasticity	205 GPa
6	Shear Modulus	80 GPa

Sumber : (Mahmudah et al., 2017)

Tabel 2 Komposisi kimia S45C (wt%)

No.	Komposisi	Kadar (%)
1	Carbon (C)	0,39 – 0,50
2	Manganese (Mn)	0,55 – 0,70
3	Sulphur (S)	0,004
4	Silicon (Si)	0,15 – 0,35
5	Nickel (Ni)	0,02
6	Chromium (Cr)	0,34

Sumber : (Prasetyo, 2018)

Faktor Keamanan (Safety factor)

Faktor keamanan atau *safety factor* merupakan suatu ukuran keamanan relatif komponen pembawa beban. Dalam kebanyakan kasus, kekuatan bahan komponen tersebut dibagi menurut faktor keamanan untuk menentukan tegangan yang diijinkan (*allowable stress*). Untuk itu *yield strength* yang dialami komponen harus lebih besar dari tegangan yang diijinkan tersebut. Perancang harus menentukan berapa nilai faktor keamanan yang wajar untuk suatu situasi tertentu. Berikut ini nilai faktor-faktor keamanan dari bahan-bahan ulet, yaitu (Pangestu, 2018):

Tabel 3 Nilai faktor keamanan dalam merancang.

Nilai	Keterangan
1,25 – 2	Menerima pembebanan statis.
2 – 2,5	Menerima pembebanan dinamis.
2,5 – 4	Menerima pembebanan dinamis dengan ketidakpastian mengenai beban, sifat-sifat bahan, analisis tegangan, atau lingkungan.
4 atau lebih	Menerima pembebanan dinamis dengan ketidakpastian mengenai beberapa kombinasi beban, sifat-sifat bahan, analisis tegangan, atau lingkungan.

Sumber : (Pangestu, 2018)

Spesifikasi Motor

Berikut merupakan Spesifikasi motor Honda Vario 110 tipe CW sebagai berikut.

Tabel 4 Spesifikasi motor Honda Vario 110 tipe CW

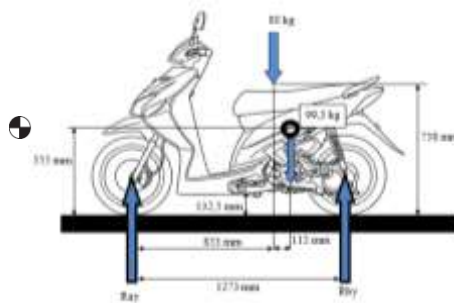
No.	Spesifikasi	Keterangan
1	Dimensi (P x L x T)	1897 x 680 x 1083 mm
2	Jarak sumbu roda	1273 mm
3	Jarak terendah ke tanah	132,5 mm
4	Berat kosong	99,3 Kg
5	Tipe mesin	4 langkah, SOHC
6	Bore x Stroke	50 x 55 mm
7	Volume langkah	108,2 cc
8	Perbandingan kompresi	10,7 : 1
9	Daya maksimum	8,99 PS / 8000 rpm
10	Torsi maksimum	0,86 kgf.m / 6500 rpm
11	Diameter poros	10 mm
12	Panjang poros	200 mm

Sumber : (Honda, 2010)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Beban pada Motor

Pada Tabel 4 didapatkan data jarak sumbu roda (L) yaitu 1273 mm dengan beban motor (W_1) sebesar 99,3 Kg serta diasumsikan bahwa beban pengemudi motor (W_2) sebesar 80 Kg, maka DBB (Diagram Benda Bebas) pada motor adalah sebagai berikut :



Gambar 3. DBB pada motor Honda vario 110 CW

Sumber : (Honda Motor, 2011)

Dengan :

= Simbol pusat masa (*central gravity*)

x = Jarak pusat massa ke poros

y = Jarak titik pusat masa ke permukaan jalan

R_{ay} = Gaya poros roda depan motor

R_{by} = Gaya poros roda belakang motor

Untuk mengetahui berapa beban yang diterima pada masing - masing poros maka dilakukan perhitungan sebagai berikut (Popov, n.d.):

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$R_{ay} + R_{by} - 99,3 \text{ Kg} - 80 \text{ Kg} = 0$$

$$R_{ay} + R_{by} = 179,3 \text{ kg} \dots \dots \dots \text{Pers.1}$$

$$\Sigma M_A = 0 \text{ (misal : searah jarum jam +)}$$

$$99,3 \text{ Kg} (965 \text{ mm}) + 80 \text{ Kg} (853 \text{ mm}) - R_{by} (1273) = 0$$

$$95824,5 \text{ Kg.mm} + 68240 \text{ Kg.mm} = (1273 \text{ mm})R_{by}$$

$$(1273 \text{ mm})R_{by} = 164064,5 \text{ Kg.mm}$$

$$R_{by} = 129 \text{ Kg}$$

Dari Pers.1 maka didapat :

$$R_{ay} + R_{by} = 179,3 \text{ Kg}$$

$$R_{ay} + 129 \text{ Kg} = 179,3 \text{ Kg}$$

$$R_{ay} = 50,3 \text{ Kg}$$

$$R_{ay} = 493 \text{ N}$$

Jadi , beban yang diterima oleh poros roda depan motor adalah sebesar 50,3 Kg atau 493 N.

Perhitungan Momen Lentur dan Gaya Geser Pada Poros

Untuk mengetahui beban yang diterima poros roda depan motor dari *shock* depan (W_3 dan W_4) maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$W_3 = W_4 \dots \dots \dots \text{Pers.2}$$

$$R_{ay} = W_3 + W_4$$

$$493 \text{ N} = 2 W_4$$

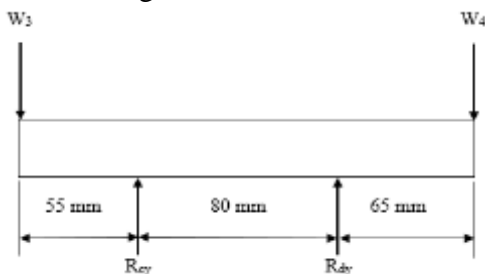
$$W_4 = 246,5 \text{ N}$$

Dari Pers.2 maka didapat :

$$W_3 = W_4$$

$$W_3 = 246,5 \text{ N}$$

Dari perhitungan diatas maka dapat diketahui DBB pada poros roda depan motor adalah sebagai berikut :



Gambar 4. DBB poros roda depan

Guna mengetahui besar gaya pada poros roda depan motor maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$R_{cy} + R_{dy} - W_3 - W_4 = 0$$

$$R_{cy} + R_{dy} - 246,5 \text{ N} - 246,5 \text{ N} = 0$$

$$R_{cy} + R_{dy} = 493 \text{ N} \dots \dots \dots \text{Pers.3}$$

$$\Sigma M_C = 0 \text{ (misal : searah jarum jam +)}$$

$$W_4 (145) - R_{dy} (80) - W_3 (55) = 0$$

$$246,5 \text{ N}(145) - R_{dy}(80) - 246,5 \text{ N}(55) = 0$$

$$35742,5 \text{ N.mm} - 13557,5 \text{ N.mm} = (80 \text{ mm}) R_{dy}$$

$$(80 \text{ mm}) R_{dy} = 22185 \text{ N.mm}$$

$$R_{dy} = 277,3 \text{ N}$$

Dari Pers.3 maka didapat :

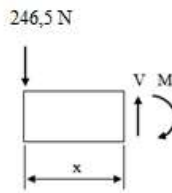
$$R_{cy} + R_{dy} = 493 \text{ N}$$

$$R_{cy} + 277,3 \text{ N} = 493 \text{ N}$$

$$R_{cy} = 215,7 \text{ N}$$

Untuk menentukan seberapa besar momen lentur dan gaya geser pada poros roda depan motor maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

1. $0 \leq x < 55 \text{ mm}$



$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$V - 246,5 \text{ N} = 0$$

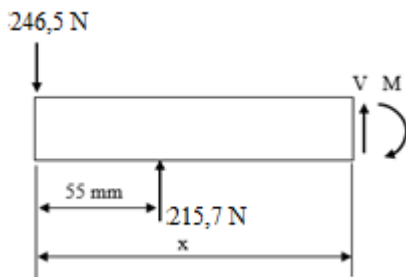
$$V_1 = 246,5 \text{ N}$$

$$\Sigma M_{W_3} \text{ (pada } W_3) = 0 \text{ (misal : searah jarum jam +)}$$

$$M - V(x) = 0$$

$$M = 246,5 \text{ N} (x)$$

2. $55 \leq x < 135 \text{ mm}$



$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$V + 215,7 \text{ N} - 246,5 \text{ N} = 0$$

$$V_2 = 30,8 \text{ N}$$

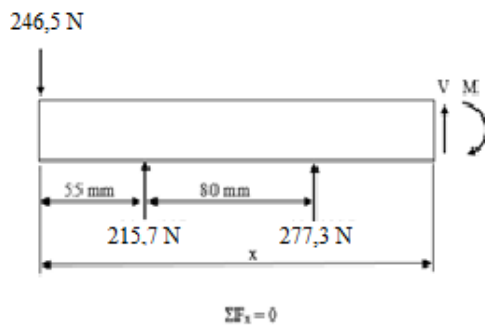
$$\Sigma M_{W_3} \text{ (pada } W_3) = 0 \text{ (misal : searah jarum jam +)}$$

$$M - V(x) - 215,7 \text{ N} (55) = 0$$

$$M - 30,8 \text{ N} (x) - 11863,5 \text{ N.mm} = 0$$

$$M = 30,8 \text{ N} (x) + 11863,5 \text{ N.mm}$$

3. $135 \leq x < 200 \text{ mm}$



$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$V + 215,7 \text{ N} + 277,3 \text{ N} - 246,5 \text{ N} = 0$$

$$V_3 = -246,5 \text{ N}$$

$$\Sigma M_{W_3} \text{ (pada } W_3) = 0 \text{ (misal : searah jarum jam +)}$$

$$M - V (x) - 215,7 \text{ N} (55) - 277,3 \text{ N} (135) = 0$$

$$M + 246,5 \text{ N} (x) - 11863,5 \text{ N.mm} - 37435,5 \text{ N.mm} = 0$$

$$M + 246,5 \text{ N} (x) - 49299 \text{ N.mm} = 0$$

$$M = 49299 \text{ N.mm} - 246,5 \text{ N} (x)$$

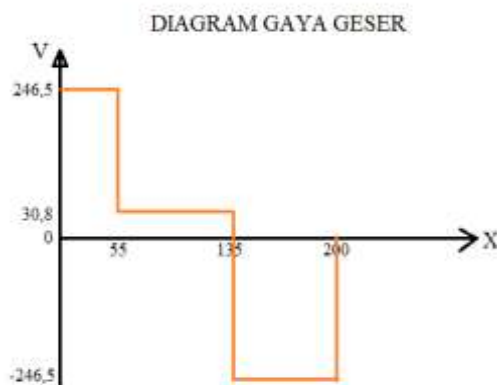
Dari perhitungan diatas diketahui bahwa:

$$V_1 = 246,5 \text{ N} \text{ (} 0 \leq x < 55 \text{)}$$

$$V_2 = 30,8 \text{ N} \text{ (} 55 \leq x < 135 \text{)}$$

$$V_3 = -246,5 \text{ N} \text{ (} 135 \leq x < 200 \text{)}$$

Maka didapat diagram gaya gesernya adalah sebagai berikut :



Gambar 5.Diagram gaya geser

Dari penyelesaian diatas didapat bahwa:

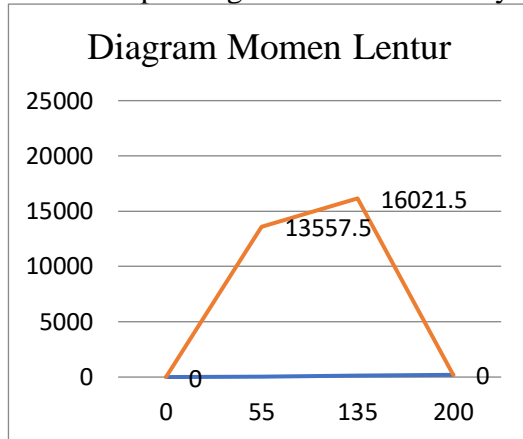
$$M_1 = 0 \text{ N.mm} \text{ (} x = 0 \text{ mm)}$$

$$M_2 = 13.557,5 \text{ N.mm} \text{ (} x = 55 \text{ mm)}$$

$$M_3 = 16.021,5 \text{ N.mm} \text{ (} x = 135 \text{ mm)}$$

$M_4 = 0 \text{ N.mm}$ ($x = 200 \text{ mm}$)

Maka didapat diagram momen lenturnya sebagai berikut :



Gambar 6. Diagram momen lentur

Perhitungan Tegangan Yang Bekerja Pada Poros

Diketahui dari Gambar 2 bahwa diameter poros (D) sebesar 10 mm. Dengan menggunakan persamaan berikut ini, maka perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$I = \frac{\pi D^4}{64}$$

$$I = \frac{3,14 (10 \text{ mm})^4}{64}$$

$$I = 490,625 \text{ mm}^4$$

$$\sigma_m = \frac{M y}{I}$$

$$\sigma_m = \frac{(16.021,5 \text{ N.mm}) (5 \text{ mm})}{490,625 \text{ mm}^4}$$

$$\sigma_m = 163,28 \text{ N/mm}^2$$

Perhitungan Faktor Keamanan

Untuk menentukan faktor keamanan dengan menggunakan data dari Tabel 1 bahwa S_y adalah sebesar 343 Mpa, maka perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\sigma_m = \sigma_{ijin}$$

maka :

$$\sigma_{ijin} = 163,28 \text{ N/mm}^2 = 163,28 \text{ Mpa}$$

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

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

$$FS = \frac{343 \text{ MPa}}{163,28 \text{ MPa}}$$

$$FS = 2,1$$

Jadi, pada poros roda depan motor ini yang diameternya 10 mm memiliki faktor keamanan sebesar 2,1. Dengan nilai faktor keamanan tersebut dapat dikatakan bahwa poros tersebut aman digunakan.

KESIMPULAN

Pada analisis ini dapat disimpulkan bahwa tingkat keamanan saat berkendara perlu dipertimbangkan yaitu salah satunya dengan cara memperhatikan beban yang terjadi pada poros roda motor. Elemen mesin ini dirancang untuk digunakan sebagai penyokong sebuah beban motor atau beban penumpang pada roda depan motor Honda vario 110 CW. Dalam penelitian kali ini dari perhitungan tegangan yang bekerja pada poros jika diberi beban penumpang seberat 80 kg adalah $163,28 \text{ N/mm}^2$, sedangkan untuk faktor keamanannya sebesar 2,1. Dan poros tersebut aman digunakan, hal ini mengacu pada Tabel 3.

DAFTAR PUSTAKA

- Honda. (2010). Honda Vario 110 CW.
<https://www.hondacengkareng.com/motor/honda-Vario-CW-110/>
- Lakxena, N. H. I., Santoso, D. T., & Naubnome, V. (2022). Perhitungan Poros Roda Depan Motor Supra X 100CC. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(2), 42–50.
- Mahmudah, A., Kiswanto, G., & Priadi, D. (2017). Fabrication of Punch and Die of Micro-Blanking Tool. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1–9. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/215/1/012040>
- Pangestu, F. B. (2018). *Desain dan Analisis Dinamis Kekuatan Poros Final Drive Urban Concept Batavia UNJ "Jayaraya01 -mk2"*. Universitas Negeri Jakarta.
- Popov, E. P. (n.d.). *Mechanics of Materials* (2nd ed.).
- Prasetyo, H. C. (2018). Analisa Pengaruh Heat Treatment Terhadap Kekerasan Material Baja S45C Untuk Aplikasi POROS Roda Sepeda Motor. *JTM*, 6(2), 29–34.