



Perancangan Pada Poros Roda Depan Motor Honda Astrea Grand 100cc Tahun 1997

Ilham Nazri Taupik¹, Ratna Dewi Anjani², Iman Dirja³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik,
Universitas Singaperbangsa Karawang

Jl. H.S Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, 41361.

Abstract

Received: 16 Oktober 2022
Revised: 19 Oktober 2022
Accepted: 23 Oktober 2022

In everyday life, motorcycles are familiar vehicles. Motorcycles are a combination of various components that work together to support each other and are integrated so that they function properly. Motorcycles can run perfectly if all components are in good condition. One of the parts of a motorcycle is the front wheel. The wheel axle is a rotating stationary part, usually round in cross section which is attached to elements such as gears, pulleys, flywheels, cranks, sprockets and other moving elements. This shaft serves to support the load of the vehicle itself as well as loads from outside such as, humans or cargo on a motorcycle. The purpose of this study is to find out the diameter that must be used on the front wheel axle of the honda astrea grand 100cc motor. the method used is experimentation. The results of this study obtained the maximum normal voltage value on the shaft with a value of 370 Mpa, a security factor of 2.01, a permissible normal voltage of 286,06 Mpa and a shaft diameter used of 10 mm.

Keywords: Shaft, safety factor, voltage and shaft diameter

(*) Corresponding Author: 1810631150008@student.unsika.ac.id; HP.085872020047

How to Cite: Darmastuti, S., Putri, S. Y., & Febry Fajriani, G. M. (2022). Kerjasama Indonesia dan Belanda dalam Pembangunan dan Pengelolaan Infrastruktur Pelabuhan Periode 2015-2020. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(21), 601-611. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7302373>

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari sepeda motor merupakan kendaraan yang tidak asing lagi. Sepeda motor merupakan gabungan dari berbagai macam komponen yang bekerja saling mendukung dan terpadu sehingga berfungsi sebagaimana mestinya, Sepeda motor dapat berjalan dengan sempurna apabila semua komponen dalam keadaan baik. Salah satu bagian sepeda motor adalah roda depan.[1] Poros adalah salah satu elemen penting dari sebuah rancangan mesin khususnya pada kendaraan bermotor seperti mobil dan sepeda motor karena poros memiliki fungsi sebagai as roda yang menopang beban mesin dan seluruh beban kendaraan tersebut dan beban dari luar seperti pengemudi atau jumlah barang bawaan yang di angkut pada sepeda motor, sehingga diperlukan poros yang baik untuk mencapai fungsi dari poros tersebut.[2]. Poros roda merupakan suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi, *pulley*, *flywheel*, engkol, sprocket dan elemen pemindah lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya[3]

Dengan demikian, kondisi poros tersebut haruslah baik dari segi material maupun ukurannya sehingga dalam kondisi siap untuk dipergunakan.

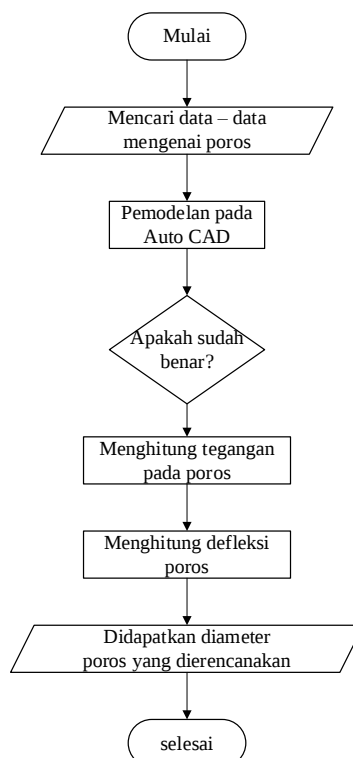


Jika terjadi cacat pada poros tersebut maka akan terjadi penggantian poros dengan poros yang baru.[4] Oleh karena itu, dalam pembuatan poros harus menggunakan perhitungan dengan ketelitian yang tinggi, dalam hal ini adalah tingkat kekuatan dan ketahanan poros dari beban

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan mengambil judul “Perancangan Poros Pada Roda Depan Motor Honda Astrea Grand 100cc Tahun 1997”.

METODOLOGI PENELITIAN

Pada perancangan poros roda depan motor honda astrea grand 100cc tahun 1997 ini, memerlukan beberapa tahapan kegiatan Dapat dilihat dengan alur penelitian sebagai berikut:



Gambar 1 Diagram alir penelitian

Spesifikasi Motor

Spesifikasi motor Astrea Grand 100cc Tahun 1997 adalah sebagai berikut[5]:

1. Dimensi
 - ☐ Dimensi (P x L x T) : 1.854 x 667x 1.043 mm
 - ☐ Jarak sumbu roda : 1.203 mm
 - ☐ Jarak terendah ke tanah : 130 mm
 - ☐ Berat kosong : 91,5 kg
2. Rangka
 - ☐ Rangka : Tulang Punggung

- ☐ Suspensi depan : Teleskopik
 - ☐ Suspensi belakang : Lengan ayun dan suspensi Monocross
 - ☐ Ukuran Ban depan : 2.25-17 33L
 - ☐ Ukuran Ban Belakang : 2.50-17 38L
 - ☐ Rem depan : Tromol
 - ☐ Rem belakang : Tromol
3. Mesin
- ☐ Tipe mesin : 4 langkah, Overhead Camshaft
 - ☐ Sistem pendinginan : Pendingin udara
 - ☐ Diameter x langkah : 50 x 49,5 mm
 - ☐ Volume langkah : 97,1 cc
 - ☐ Perbandingan kompresi : 9,0 : 1
 - ☐ Daya maksimum : 7,3 DK / 8000 rpm
 - ☐ Kopling : Kopling ganda, otomatis, tipe basah
 - ☐ Starter : Electric starter dan Kick starter
 - ☐ Sistem bahan bakar : Karburator

Spesifikasi Poros

Adapun spesifikasi poros pada roda depan motor honda astrea grand 100cc tahun 1997 adalah sebagai berikut:

- ☐ Panjang poros : 200 mm
- ☐ Diameter poros : 10 mm
- ☐ Material poros : Baja karbon AISI 1045



Gambar 3 Gambar poros 3D

HASIL & PEMBAHASAN

Data Awal Perhitungan

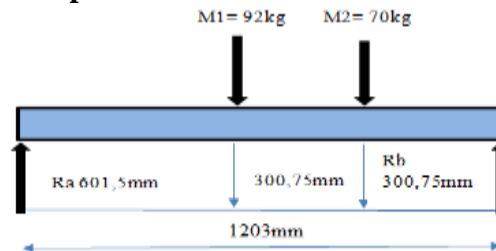
- Berat penumpang : 70 kg
- Berat motor : 92 kg
- Diameter poros : 10 mm
- Panjang poros : 200 mm
- Yield strength* AISI 1045 : 500 – 600 Mpa
- Tensield strength* AISI 1045 : 640 – 850 Mpa
- Gaya berat motor : $92 \times 9,8 \text{ m/s}^2 = 902 \text{ N}$
- Gaya berat penumpang : $120 \times 9,8 \text{ m/s}^2 = 1.176 \text{ N}$
- Gaya total : 2.078 N

1. Diagram Benda Bebas (DBB) Motor



Gambar 4 DBB sepeda motor

2. Perhitungan DBB Sepeda motor



Gambar 5 DBB perhitungan sepeda motor

Keterangan:

Ra = reaksi poros depan (N)

Rb = reaksi poros belakang (N)

M1 = berat motor (Kg)

M2 = berat penumpang (Kg)

Reaksi – reaksi pada sepeda motor

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$M_1 - R_{Ay} - R_{By} + M_2 = 0$$

$$R_{Ay} + R_{By} = 162 \text{ Kg}$$

$$\sum M_a = 0 \rightarrow (+)$$

$$M_1 (r) + M_2 (r) - R_{By} (r) = 0$$

$$92 (601,5) + 70 (300,75) - R_{By} (1203)$$

$$1.203 R_{By} = 55.338 + 21.052,5$$

$$1.203 R_{By} = 76.390,5$$

$$R_{By} = 63,5 \text{ Kg}$$

Untuk mendapat nilai R_{Ay} lakukan substitusi nilai R_{By} ke persamaan awal

$$\text{Maka: } R_{Ay} + R_{By} = 162 \text{ Kg}$$

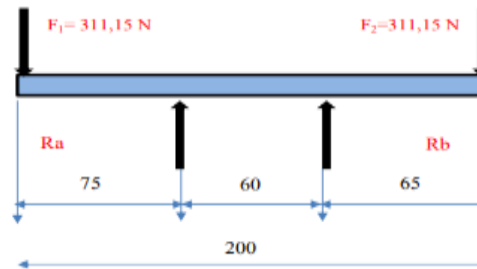
$$R_{Ay} = 162 \text{ kg} - R_{By}$$

$$R_{Ay} = 162 \text{ kg} - 63,5 \text{ kg}$$

$$R_{Ay} = 98,5 \text{ kg}$$

Analisa Gaya Pada Poros

1. DBB Poros Roda Depan



Gambar 6 DBB poros roda depan

Keterangan:

F_1 : Gaya radial suspensi (N)

F_2 : Gaya radial suspensi (N)

R_a : Reaksi bantalan poros roda (N)

R_b : Reaksi bantalan poros rida (N)

2. Menghitung Reaksi – Reaksi Gaya Pada Poros

$$\Sigma F_x = 0$$

$$F_1 = 311,15 \text{ N}$$

$$F_2 = 311,15 \text{ N}$$

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

$$R_b = 0 - 311,15 + R_a - 311,15 +$$

$$R_b = 0 R_a +$$

$$R_b = 622,3 \text{ N}$$

Jadi reaksi total gaya pada poros sebesar 622,3 N

$$\Sigma M = 0$$

$$0,075m F_1 - 0,135m F_2 + 0,06m R_b = 0$$

$$0,075m (311,15N) - 0,135m (311,15N) + 0,06m R_b = 0$$

$$23,33 \text{ Nm} - 42,005 \text{ Nm} + 0,06m R_b = 0$$

$$18,675 \text{ Nm} + 0,06m R_b = 0$$

$$R_b = \frac{18,675 \text{ Nm}}{0,06 \text{ Nm}}$$

$$R_b = 311,15 \text{ N}$$

Jadi reaksi R_b gaya pada poros sebesar 311,15 N

$$R_a + R_b = 622,3 \text{ N}$$

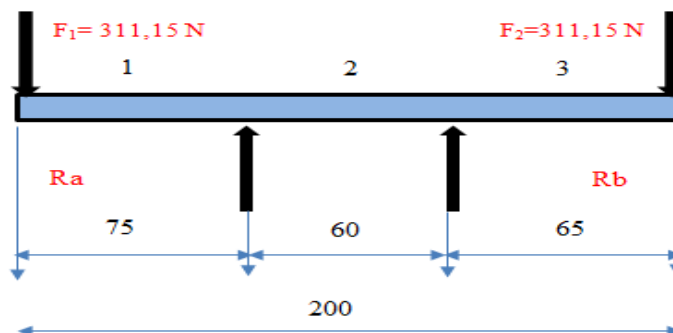
$$R_a = 622,3 \text{ N} - 311,15 \text{ N}$$

$$R_a = 311,15 \text{ N}$$

Jadi reaksi R_a gaya pada poros sebesar 311,15 N

Analisa Momen Lentur dan Gaya Geser Pada Poros

1. Perhitungan momen lentur pada poros



Gambar 7 DBB momen lentur poros

- a. Menghitung momen lentur pada potongan 1 – 1

$$\Sigma M_1 - 1 = 0$$

$$M = 0$$

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

$$\Sigma F_2 - 2 = 0$$

$$- F_1 - V = 0$$

$$- 1.245,4N - V = 0$$

$$V = - 1.245,4N$$

$$X = 0,04m \Rightarrow VF_1 = - 1.039N$$

$$X = 0,075m \Rightarrow VR_a = - 1.039N$$

Jadi gaya geser yang bekerja pada potongan ke-dua bernilai $- 1.039N$ saat $0,04m \leq x < 0,075m$

- c. Menghitung momen lentur pada potongan 3-3

$$- F_1 + R_a - V = 0$$

$$-1.039N + 1.039N - V = 0$$

$$V = 0N$$

$$X = 0,075m \Rightarrow VR_a = 0N$$

$$X = 0,135m \Rightarrow VR_b = 0N$$

Jadi gaya geser yang bekerja pada potongan ke-tiga bernilai $0N$ saat $0,075m \leq x < 0,135m$

- d. Menghitung momen lentur pada potongan 4 – 4

$$\Sigma F_4 - 4 = 0$$

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

$$-1.039N + 1.039N + 1.039N - V = 0$$

$$V = 1.039N$$

$$X = 0,135m \Rightarrow VR_b = 1.039N$$

$$X = 0,17m \Rightarrow F_2 = 1.039N$$

Jadi gaya geser yang bekerja pada potongan ke-empat bernilai $1.039N$ saat $0,135m \leq x < 0,17m$

- e. Menghitung momen lentur pada potongan 5 – 5

$$\Sigma F_5 - 5 = 0$$

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

$$-1.039N + 1.039N + 1.039N - 1.039N - V = 0$$

$$V = 0N$$

$$X = 0,17m \Rightarrow VR_b = 0N$$

$$X = 0,2m \Rightarrow VF_2 = 0N$$

Jadi gaya geser yang bekerja pada potongan ke-5 bernilai $0N$ saat $0,17m \leq x < 0,2m$

Menghitung Perancangan Poros

1. Menghitung tegangan normal maksimal (σ maks)

Rumus tegangan normal maksimal:

$$\sigma \text{ maks} = \frac{Ml \cdot d/2}{\pi d^4/64} = \frac{32 \cdot Ml}{\pi d^3}$$

$$\sigma \text{ maks} = \frac{32 \cdot 36,34 \text{ Nm}}{3,14 \cdot (0,010)^3}$$

$$\sigma \text{ maks} = 370 \text{ Mpa}$$

Jadi dari hasil perhitungan maka tegangan normal maksimal yang diterima poros bernilai 370 Mpa

2. Menghitung faktor keamanan (Fs)

Rumus faktor keamanan:

$$F_s = \frac{S_u}{\sigma \text{ maks}}$$

$$F_s = \frac{745 \text{ Mpa}}{370 \text{ Mpa}}$$

$$F_s = 2,01$$

Jadi dari hasil perhitungan maka faktor keamanan poros bernilai 2,01

3. Tegangan normal yang diizinkan (σ allowable)

Untuk kondisi as yang lebih aman maka perlu memasukan faktor keamanan F_s Rumus tegangan normal ijin:

$$\sigma \text{ allowable} = \frac{S_y}{F_s}$$

$$\sigma \text{ allowable} = \frac{575 \text{ Mpa}}{2,01}$$

$$\sigma \text{ allowable} = 286,06 \text{ Mpa}$$

4. Menghitung diameter poros yang menerima beban momen lentur

Rumus diameter poros:

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot Ml}{\pi \cdot \sigma \text{ allowable}}}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot 36,34 \text{ Nm}}{3,14 \cdot 286,06 \times 10^6 \text{ N/m}^2}}$$

$$d = 0,0012 \text{ m}$$

Jadi dari hasil perhitungan diameter poros yang diizinkan bernilai 0,0012 m.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa bahan material yang digunakan untuk merancang poros roda depan motor honda astrea grand 100cc tahun 1997 yaitu baja AISI 1045 dan diameter yang digunakan yaitu 10 mm dengan faktor keamanan yang baik sehingga aman digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Subagja, Kardiman, I. N. Gusniar, and S. Faizal, "PERHITUNGAN POROS RODA DEPAN PADA SEPEDA MOTOR CRF 150 CC," *binapatria*, vol. 16 No.11, 2022.
- [2] A. Aji, Kardiman, J. Sumarjo, and M. A. Alfaridzi4, "ANALISA KEKUATAN PADA POROS RODA DEPAN MOTOR HONDA BLADE 110R TAHUN 2010 DENGAN MATERIAL St90 JIS SCM 447–AISI 4340," *J. Mech. Eng. Mechatronics*, vol. 6 No.2, 2021.
- [3] A. Lostari and R. Y. Hartono, "Perbandingan Kualitas Poros Roda Depan Honda Beat Orisinil dan Imitasi," *Multitek Indones. J. Ilm.*, vol. 12 No.2, 2018.
- [4] M. M. Albuhori1, Kardiman, and V. Naubnome, "Perancangan Poros Roda Depan Motor Yamaha New Jupiter MX 135cc 2014," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, 2022, doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7170106>.
- [5] Ipanase, "Spesifikasi Motor Honda Astrea Grand 100cc Tahun 1997," *pertamax7.com*, 2022, [Online]. Available: <https://pertamax7.com/2022/02/22/spesifikasi-honda-astrea-grand-bulus>