



Perhitungan Poros Roda Belakang Yamaha Jupiter MX 135CC

Dimas Bimantoro¹, Rizal Hanifi², Viktor Naubnome³

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

Abstract

Received: 12 Agustus 2022

Revised: 15 Agustus 2022

Accepted: 20 Agustus 2022

Motorcycle is a two-wheeled mode of transportation that is driven by an engine. There are several interrelated components in its use, including a shaft to transmit the rotation generated by the engine and to support balance. The purpose of this study was to determine the calculation of the rear axle of the Yamaha Jupiter MX 135CC. In this study, it can be said that the external load is 401.8 N, where the shaft that receives the bending load will produce a stress that occurs due to the shaft is 108.486 MPa with a diameter of 4.52. It can be said to fail if the stress that occurs is less than the material and the machine element will be said to be safe if the strength of the material is more than the stress that occurs.

Keywords: motorcycle, axis, material

(*) Corresponding Author: 1810631150173@student.unsika.ac.id, HP. 08812309509

How to Cite: Bimantoro, D., Hanifi, R., & Naubnome, V. (2022). Perhitungan Poros Roda Belakang Yamaha Jupiter MX 135CC. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(16), 176-183. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7063783>

PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan alat transportasi roda dua yang digerakan oleh mesin (Liana Yuliani Makmur, n.d.) yang lumrah ditemui dan menjadi moda transportasi yang sering digunakan untuk memudahkan aktifitas dan pekerjaan manusia. Sepeda motor terdiri dari gabungan komponen-komponen yang jumlahnya dapat mencapai lebih dari seribu bagian. Semua bekerja saling mendukung dan terpadu, sehingga dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Banyak hal yang harus diperhatikan oleh seorang perancang dalam merancang suatu komponen dari sepeda motor antara lain yaitu menyesuaikan suatu komponen sesuai fungsi sebenarnya, faktor keamanan dari komponen yang direncanakan, efisiensi serta faktor biaya.

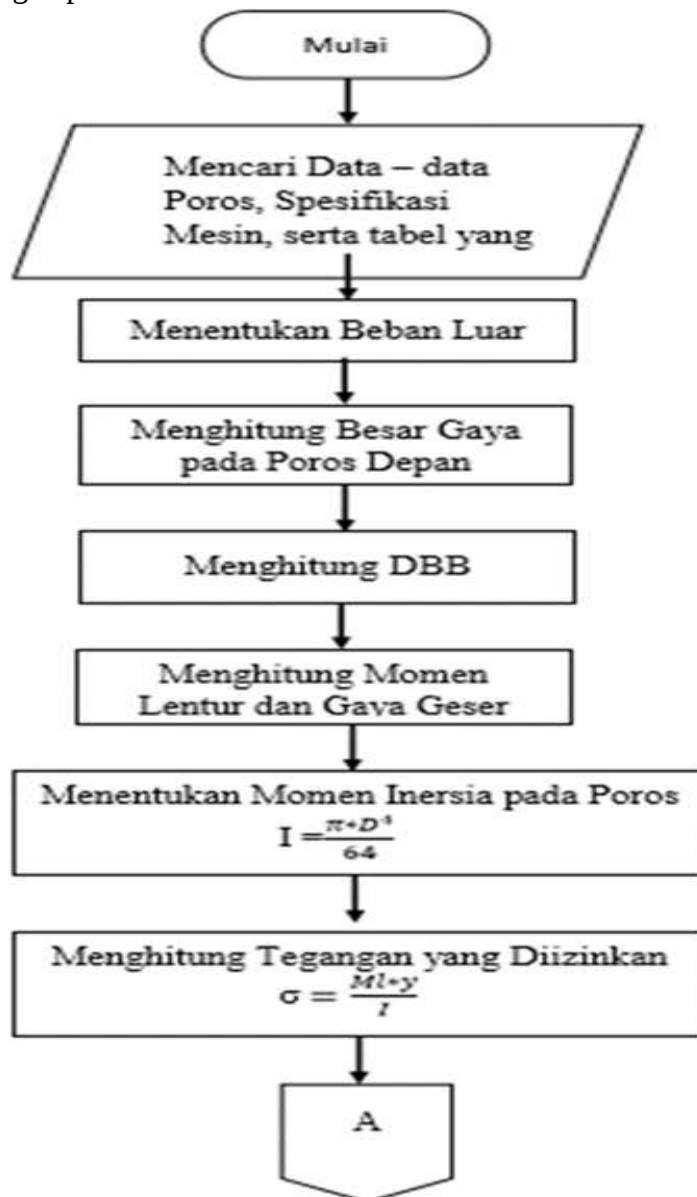
Sepeda motor bisa berjalan dengan sempurna apabila semua komponen-komponennya dalam keadaan baik. Termasuk komponen-komponen yang penting pada sebuah sepeda motor adalah roda, ban dan rantai. Poros atau as roda belakang sepeda motor tergolong dalam poros dukung yang berfungsi untuk menopang komponen yang berputar. Komponen ini harus memiliki dimensi yang cukup agar dapat menopang beban-beban yang dikenakan padanya, dan seharusnya mempunyai bobot yang ringan agar tidak menimbulkan beban tambahan bagi komponen-komponen terkait lainnya.

Seperti halnya pada sepeda motor, untuk dapat mentransmisikan putaran yang dihasilkan dari mesin ke roda dan untuk menopang roda supaya berada pada kedudukan yang seimbang, diperlukan sebuah elemen mesin berupa poros yang dapat berfungsi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian ini bertujuan

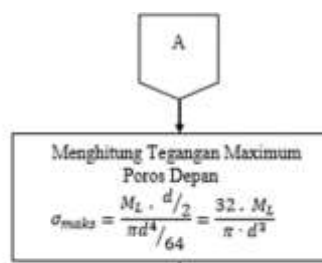
untuk melakukan perencanaan pembuatan elemen mesin tersebut dengan simulasi software atau perhitungan dengan memperkirakan beban yang diterima oleh suatu elemen mesin tersebut (Husada, Tangkuman, & Jotje Rantung, 2013).

METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini langkah-langkah dalam perhitungan dijelaskan dalam bentuk diagram alir, sehingga diperoleh gambaran menyeluruh tentang perhitungan poros roda berikut ini:



Gambar 1. Diagram alir penelitian



Gambar 2. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil dan pembahasan dalam penelitian kali ini yang akan dibagi menjadi beberapa tahapan.

Spesifikasi Sepeda Motor Yamaha Jupiter MX 135CC



Gambar 3. Yamaha Jupiter 135CC (Alvaro Batista, 2022)

Dimensi Bodi	
Panjang Keseluruhan	1.970 mm
Lebar Keseluruhan	695 mm
Tinggi Keseluruhan	1.080 mm
Berat Isi	109 kg
Jarak Sumbu Roda	1.245 mm
Jarak Terendah Ke Tanah	140 mm
Ukuran Tangki Bahan Bakar	4,0 Liter
Kapasitas Mesin	
Tipe Mesin	4 langkah, 4 valve SOHC, Liquid Cooled
Volume Silinder	135 cc
Silinder	Silinder Tunggal
Bore X Stroke	54,0 mm x 58,7 mm
Kompresi	10,9 : 1
Daya Maksimal	9,21 kw per putaran 8.500 rpm
Torsi Maksimal	12,14 Nm per putaran 6.000 rpm
Kapasitas Oli Mesin Motor	1,15 L : Berkala=0,9 L
Tipe Kopling	Basah, Kopling Manual dan Multipat
Tipe Transmisi	Manual 5 percepatan
Pola Gigi	1-N-2-3-4-5
Tipe Starter	Elektrik starter dan Kick starter
Suspensi dan Pengereman	
Tipe Rangka	Diamond
Suspensi Depan	Teleskopik
Suspensi Belakang	Lengan Ayun Suspensi Motocross
Rem Bagian Depan	Cakram
Rem Bagian Belakang	Cakram
Ban Depan	70/90 - 17M/C 33P
Ban Belakang	100/70 - 17M/C 49P
Busi dan Pengapian	
Tipe Pengapian	DC-CDI
Baterai	YB5L-B (12V 5Ah) / GM5Z-3B
Busi	U24EPR-9 DENSO

Gambar 4. Spesifikasi Yamaha Jupiter MX 135CC**Spesifikasi Poros Yamaha Jupiter MX 135CC**

Hasil pengukuran langsung yang dilakukan pada poros roda belakang sepeda motor Yamaha Jupiter MX 135CC, adalah sebagai berikut:

Jenis Pengukuran	Hasil Pengukuran
Panjang Poros	210 mm
Diameter Poros	12 mm

Tabel 1. Hasil pengukuran langsung poros Yamaha Jupiter MX 135CC

Sedangkan untuk material poros roda belakang pada sepeda motor Yamaha Jupiter MX 135CC menggunakan material S45C, dengan spesifikasi sebagai berikut:

Standard	Grade	C	Mn	P	S	Si
JIS G4051	S45C	0.42-0.48	0.60-0.90	0.035	0.035	0.15-0.35

Gambar 5. Material S45C

Dari spesifikasi tersebut, perhitungan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan Beban Luar

Berikut ini adalah asumsi beban luar yang bekerja pada poros

- Berat Motor (w_1): 109 Kg

- Berat penumpang (w_2): 55 Kg
- Diameter poros: 12 mm = 0,012 m
- Panjang poros: 210 mm = 0,21 m
- *Yield strength* S45C: 373 - 490 MPa
- *Tensile strength* AISI 1045: 569-686 MPa
- Gaya berat motor bagian belakang : $F_1 = 401,8$ N
 $F_2 = 401,8$ N

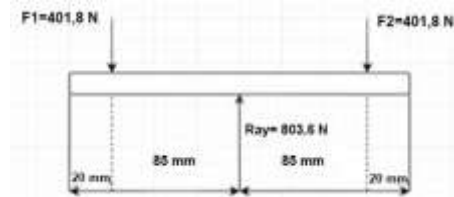
2. Perhitungan Beban Pada Poros

Dari hasil diatas, maka diperoleh:

$$F = 41 \times 9,8$$

$$F = 401,8 \text{ N}$$

a) Diagram Benda Bebas (DBB) pada poros roda belakang



Gambar 6. Diagram Benda Bebas

Keterangan:

F_1 : Gaya radial suspensi (N)

F_2 : Gaya radial suspensi (N)

R_{ay} : reaksi bantalan poros roda (N)

3. Menghitung Reaksi-Reaksi Gaya Pada Poros

reaksi- reaksi pada batang poros, adalah sebagai berikut:

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

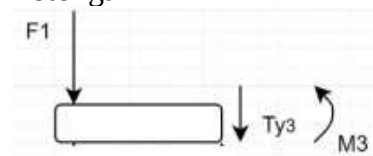
$$- F_1 + R_{ay} + - F_2 = 0$$

$$- 401,8 \text{ (N)} + R_{ay} - 401,8 \text{ (N)} = 0$$

$$R_{ay} = 803,6 \text{ N}$$

Didapat nilai tumpuan R_{ay} Sebesar 803,6 N

Potongan 1



Gambar 7. Potongan 1

$$\rightarrow \sum F_x = 0$$

$$\rightarrow \sum F_y = 0$$

$$- F_1 - \tau_{y3} = 0$$

$$- 401,8 \text{ (N)} - \tau_{y3} = 0$$

$$\tau_{y3} = -401,8 \text{ N}$$

Jadi, gaya geser arah vertical yang terjadi pada potongan 20 mm – 65 mm sebesar -394,45 N

$$\uparrow \sum M_3 = 0$$

$$-F (0,045 \text{ m}) + M_3 = 0$$

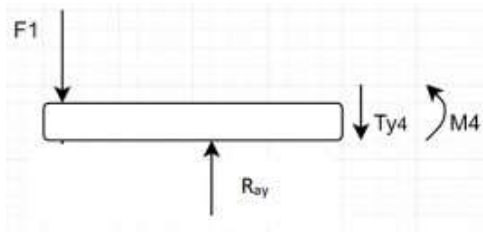
$$401,8 \text{ (N)} (0,045 \text{ m}) + M_3 = 0$$

$$-18,081 \text{ N.m} + M_3 = 0$$

$$M_3 = -18,081 \text{ N.m}$$

Jadi, momen yang terjadi pada potongan 20 mm – 65 mm sebesar -18,081 N.

Potongan 2



Gambar 8. Potongan 2

$$\rightarrow \sum F_x = 0$$

$$\rightarrow \sum F_y = 0$$

$$-F_1 + R_{ay} - \tau_{y4} = 0$$

$$-401,8 \text{ (N)} + 803,6 \text{ (N)} - \tau_{y4} = 0$$

$$401,8 \text{ N} - \tau_{y4} = 0$$

$$\tau_{y4} = 401,8 \text{ N}$$

Jadi, gaya geser arah vertical yang terjadi pada potongan 20 mm – 150 mm sebesar 401,8 N

$$\uparrow \sum M_4 = 0$$

$$-F (0,13 \text{ m}) + R_{ay} (0,045 \text{ m}) + M_4 = 0$$

$$-401,8 \text{ (N)} (0,13 \text{ m}) + 803,6 \text{ N} (0,045 \text{ m}) + M_4 = 0$$

$$-16,072 \text{ N.m} + M_4 = 0$$

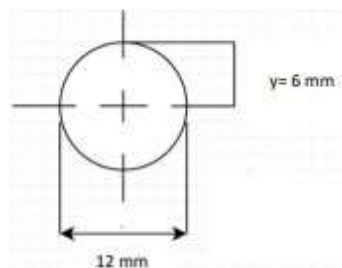
$$M_4 = 16,072 \text{ N.m}$$

Jadi, momen yang terjadi pada potongan 20 mm – 150 mm sebesar 16,072 N.m

4. Menghitung Perancangan Poros

1. Perhitungan momen inersia pada poros:

$$\varnothing 12 = 0,012 \text{ m}$$



Gambar 9. Poros perhitungan momen inersia

Rumus Momen Inersia:

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

$$I = \frac{\pi (0,012m)^4}{64}$$

$$I = \frac{3,14 (0,012m)^4}{64}$$

$$I = 0,000000001 m^4$$

Jadi dari hasil perhitungan maka momen inersia bernilai $0,000000001 m^4$.

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

Tegangan terjadi pada poros akibat momen lentur.

Rumus Tegangan normal yang diizinkan :

$$\sigma = \frac{Ml \times y}{I}$$

$$\sigma = \frac{18,081 \times 0,006 m}{0,000000001 m^4}$$

$$\sigma = 108.486.000 N/m^2$$

$$\sigma = 108.486.000 Pa$$

$$\sigma = 108,486 MPa$$

Jadi dari hasil perhitungan maka tegangan yang diizinkan bernilai 108,486 MPa.

3. Menghitung faktor keamanan (FS)

Faktor keamanan pada poros roda belakang.

Rumus Faktor Keamanan :

$$F_s = \frac{\text{keamanan maksimal}}{\text{tegangan terjadi}} = \frac{s}{\sigma} = \frac{490 Mpa}{108,486 Mpa} = 4,52 \text{ (aman)}$$

Jadi dari hasil perhitungan maka faktor keamanan poros bernilai 4,52.

1. Menghitung diameter poros yang menerima beban momen lentur (d)

Diameter poros roda belakang yang menerima beban momen lentur.

Rumus diameter poros:

$$d = 3 \sqrt{\frac{32.Fs.Ml}{\pi.sy}}$$

$$d = 3 \sqrt{\frac{32 \times 4,52 \times 18,081 N.m}{3,14 \times 490 \times 10^4 N.m}}$$

$$d = 0,0391 m$$

$$d = 39,1 mm$$

Jadi dari hasil perhitungan maka diameter poros yang diizinkan bernilai 39,1 mm.

KESIMPULAN

Poros pada rancangan ini digunakan untuk roda yang memiliki beban motor, sedangkan pada bab sebelumnya beban penumpang berada pada roda, maka dapat disimpulkan beban luar total adalah 401,8N. Material baja konstruksi S45C dengan kekuatan tarik 373-490 MPa. Poros yang menerima beban lentur akan menghasilkan tegangan yang terjadi akibat poros adalah

108,486 MPa dan diameter yang diizinkan sebesar 39,1 mm, serta faktor keamanan saat menghitung poros belakang adalah 4,52. suatu elemen mesin akan gagal, jika: Tegangan Yang Terjadi > Material dan elemen Mesin akan AMAN, jika: Kekuatan Material > Tegangan Yang Terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

Alvaro Batista. (2022). *Harga Yamaha Jupiter MX dan Spesifikasi Terbaru 2022*. Retrieved from Otomaniac.com: <https://www.otomaniac.com/harga-yamaha-jupiter-mx/>

Husada, A., Tangkuman, S., & Jotje Rantung. (2013). Optimasi Diameter Poros Roda Belakang Sepeda Motor. *Jurnal Poros Teknik Mesin Unsrat*, 2(1).

Liana Yuliani Makmur. (n.d.). Retrieved from ANZDOC: <https://adoc.pub/bab-2-landasan-teori-sepeda-motor-adalah-kendaraan-beroda-du.html>