



Perancangan Poros Roda Depan Motor Yamaha New Jupiter MX 135cc 2014

Muhamad Mahbub Albuholi¹, Kardiman², Viktor Naubnome³

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

Abstract

Received: 14 September 2022
Revised: 18 September 2022
Accepted: 24 September 2022

Currently, motorcycles are a means of transportation that is widely used in Indonesia and even motorcycles are used as a primary need for a company or individual. This is because the price of motorcycles is relatively cheap for most people and also fuel and operational costs are quite affordable. In order for the vehicle to work properly, good components are needed, one of the components is the shaft on the wheels of the vehicle. 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 yamaha new jupiter mx 135cc motor. the method used is experimentation. The results of this study obtained the maximum normal voltage value on the shaft with a value of 525 Mpa, a security factor of 1.4, a permissible nprmal voltage of 410.7 Mpa and a shaft diameter used of 11 mm.

Keywords: Shaft, safety factor, voltage and shaft diameter

(*) Corresponding Author: 1810631150100@student.unsika.ac.id

How to Cite: Albuholi, M., Kardiman, K., & Naubnome, V. (2022). Perancangan Poros Roda Depan Motor Yamaha New Jupiter MX 135cc 2014. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(19), 248-258. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7170106>.

PENDAHULUAN

Saat ini sepeda motor merupakan alat transportasi yang banyak digunakan di Indonesia dan bahkan sepeda motor dijadikan kebutuhan primer bagi suatu perusahaan atau individu. Hal ini dikarenakan harga sepeda motor yang relatif murah bagi sebagian besar kalangan masyarakat dan juga bahan bakar serta biaya operasionalnya yang cukup terjangkau. Agar kendaraan tersebut dapat bekerja dengan baik maka dibutuhkan komponen – komponen yang baik pula, salah satu komponennya adalah poros pada roda kendaraan. Poros ini berfungsi untuk menyokong beban kendaraan itu sendiri maupun beban dari luar seperti, manusia atau barang muatan pada sepeda motor (Putra, M dan Ekawati, N, 2017).

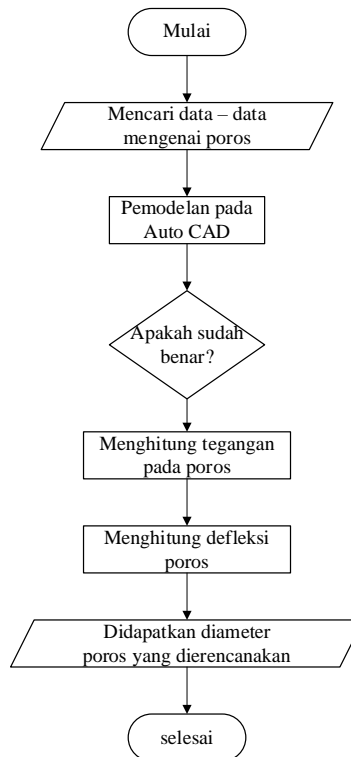
Dengan demikian, kondisi poros tersebut haruslah baik dari segi material maupun ukurannya sehingga dalam kondisi siap untuk dipergunakan. Jika terjadi cacat pada poros tersebut maka akan terjadi penggantian poros dengan poros yang baru. Oleh karena itu, dalam pembuatan poros harus menggunakan perhitungan dengan ketelitian yang tinggi, dalam hal ini adalah tingkat kekuatan dan ketahanan poros dari beban (Suhelmi, Fadhlán dkk, 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan mengambil judul “Perancangan Poros Pada Roda Depan Motor New Jupiter MX 135cc 2014”.



METODOLOGI PENELITIAN

Pada perancangan poros roda depan motor yamaha *new jupiter mx 135* ini, memerlukan beberapa tahapan kegiatan Dapat dilihat dengan alur penelitian sebagai berikut:



Gambar 1 Diagram alir penelitian

Spesifikasi Motor

Spesifikasi motor Yamaha *New Jupiter MX 135cc 2014* adalah sebagai berikut:

1. Dimensi
 - Dimensi (P x L x T) : 1.960 x 695x 1.080 mm
 - Jarak sumbu roda : 1.245 mm
 - Jarak terendah ke tanah : 140 mm
 - Berat kosong : 109 kg
2. Rangka
 - Rangka : Diamond
 - Suspensi depan : Teleskopik
 - Suspensi belakang : Lengan ayun dan suspensi Monocross
 - Ukuran Ban depan : 80/80 – 17 M/C 41S
 - Ukuran Ban Belakang : 90/80 – 17 M/C 46S

- Rem depan : Cakram hidrolik dengan piston tunggal
- Rem belakang : Cakram hidrolik dengan piston tunggal
- 3. Mesin
 - Tipe mesin : 4 langkah, 4 Valve SOHC,
 - Sistem pendinginan : Pendingin dengan cairan
 - Diameter x langkah : 54,0 x 58,7 mm
 - Volume langkah : 134,4cc
 - Perbandingan kompresi : 10,9 : 1
 - Daya maksimum : 9,21 kW / 8500 rpm
 - Torsi maksimum : 12,14 Nm / 6000 rpm
 - Kopling : Basah, Manual, Multiplat
 - Starter : Electric starter dan Kick starter
 - Sistem bahan bakar : Karburator BS25-58 x 1

Spesifikasi Poros

Adapun spesifikasi poros pada roda depan motor New Jupiter MX 135cc 2014 adalah sebagai berikut:

- Panjang poros : 194 mm
- Diameter poros : 10 mm
- Material poros : Baja karbon AISHI 1045

Gambar 2D dan 3D Poros



Gambar 2 Gambar poros 2D



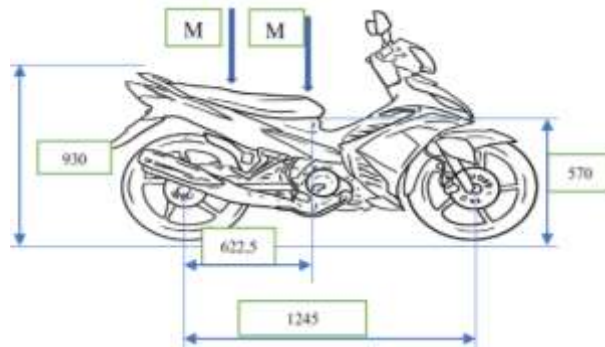
Gambar 3 Gambar poros 3D

HASIL & PEMBAHASAN

Data Awal Perhitungan

Berat penumpang	: 145 kg
Berat motor	: 109 kg
Diameter poros	: 10 mm
Panjang poros	: 194 mm
<i>Yield strength</i> AISI 1045	: 500 – 600 Mpa
<i>Tensield strength</i> AISI 1045	: 640 – 850 Mpa
Gaya berat motor	: $109 \times 9,8 \text{ m/s}^2 = 1.068,2 \text{ N}$
Gaya berat penumpang	: $145 \times 9,8 \text{ m/s}^2 = 1.421 \text{ N}$
Gaya total	: 2.489,2 N

1. Diagram Benda Bebas (DBB) Motor



Gambar 4 DBB sepeda motor

2. Perhitungan DBB Sepeda motor



Gambar 5 DBB perhitungan sepeda motor

Keterangan:

R_a = reaksi poros depan (N)

R_b = reaksi poros belakang (N)

M₁ = berat motor (Kg)

M₂ = berat penumpang (Kg)

Reaksi – reaksi pada sepeda motor

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

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

$$R_{Ay} + R_{By} = 254 \text{ Kg}$$

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

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

$$109 (622,5) + 145 (933,75) - R_{By} (1245)$$

$$1.245 R_{By} = 67.852,5 + 135.393,75$$

$$1.245 R_{By} = 203.246,25$$

$$R_{By} = 163,25 \text{ Kg}$$

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

$$\text{Maka: } R_{Ay} + R_{By} = 254 \text{ Kg}$$

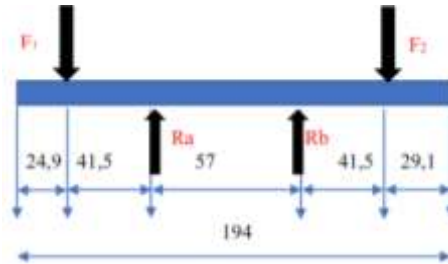
$$R_{Ay} = 254 \text{ kg} - R_{By}$$

$$R_{Ay} = 254 \text{ kg} - 163,25 \text{ kg}$$

$$R_{Ay} = 90,75 \text{ kg}$$

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

$$\Sigma F_x = 0$$

$$F_1 = 1245,4 \text{ N}$$

$$F_2 = 1.245,4 \text{ N } \Sigma$$

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

$$R_b = 0 - 1.245,4 + R_a - 1.245,4 +$$

$$R_b = 0 R_a +$$

$$R_b = 2490,8 \text{ N}$$

Jadi reaksi total gaya pada poros sebesar 2490,8N

$$\Sigma M = 0$$

$$0,0415m F_1 - 0,0985m F_2 + 0,057m R_b = 0$$

$$0,0415m (1.245,4N) - 0,0985m (1.245,4N) + 0,057m R_b = 0$$

$$51,68 \text{ Nm} - 122,67 \text{ Nm} + 0,057m R_b = 0$$

$$70,9 \text{ Nm} + 0,057m R_b = 0$$

$$R_b = \frac{70,9 Nm}{0,057 Nm}$$

$$R_b = 1.245,4 N$$

Jadi reaksi R_b gaya pada poros sebesar 1.245,4 N

$$R_a + R_b = 2.490,8 N$$

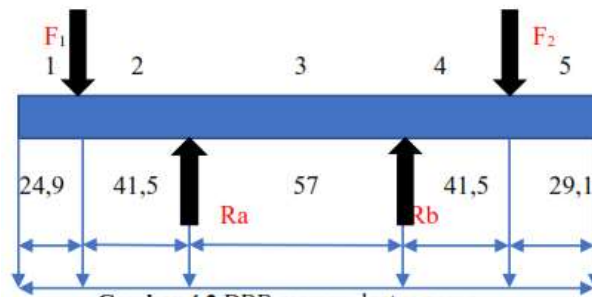
$$R_a = 2.490,8N - 1.245,4N$$

$$R_a = 1.245,4N$$

Jadi reaksi R_a gaya pada poros sebesar 1.245,4N

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

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

$$M - F_1 (x - 0,0249m) = 0$$

$$M - 1.245,4N (x - 0,0249m) = 0$$

$$M - 1.245,4N (x) + 31,1Nm = 0$$

$$M = 1.245,4N (x) - 31,1Nm$$

$$X = 0,0249m \Rightarrow M_{F1} = 1245,4N (0,0249m) - 31,1Nm \\ = 0Nm$$

$$X = 0,0664m \Rightarrow M_{Ra} = 1245,4N (0,0664m) - 31,1Nm \\ = 82,7Nm - 31,1Nm \\ = 51,6Nm$$

Jadi momen lentur yang bekerja pada potongan ke-dua bernilai Nol (0) saat $x = 0,0249$ dan bernilai $51,6Nm$ saat $x = 0,0664m$

c. Menghitung momen lentur pada potongan 3-3

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

$$M - F_1 (x - 0,0249) + R_a (x - 0,0664) = 0$$

$$M - 1.245,4N (x - 0,0249m) + 1.245,4N (x - 0,0664) = 0$$

$$M - 1.245,4N (x) + 31,1Nm + 1.245,4N (x) - 82,7Nm = 0$$

$$M - 0N (x) - 51,6Nm$$

$$M = 51,6Nm \quad X = 0,0664m \Rightarrow M_{Ra} = 51,6Nm$$

$$X = 0,1234m \Rightarrow M_{Rb} = 51,6Nm$$

Jadi momen lentur yang bekerja pada potongan ke-tiga bernilai $51,6Nm$ saat $x = 0,0664$ dan bernilai $51,6 Nm$ saat $x = 0,1234$.

d. Menghitung momen lentur pada potongan 4 - 4

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

$$M - F_1 (x - 0,0249m) + R_a (x - 0,0664m) + R_b (x - 0,1234m) = 0$$

$$M - 1.245,4N (x - 0,0249m) + 1.245,4N (x - 0,0664m) + 1.245,4N (x - 0,1234m) \\ = 0$$

$$M - 1.245,4N (x) + 31,1Nm + 1.245,4N (x) - 82,7Nm + 1.245,4N (x) - 153,7Nm \\ = 0$$

$$M + 1.245,4N (x) - 205,3Nm$$

$$M = - 1.245,4N (x) + 205,3Nm$$

$$X = 0,1234\text{m} \Rightarrow M_{Ra} = - 1.245,4\text{N} (0,1234\text{m}) + 205,3\text{Nm}$$

$$= 51,6\text{Nm}$$

$$X = 0,1649\text{m} \Rightarrow M_{Rb} = - 1.245,4\text{N} (0,1649\text{m}) + 205,3\text{Nm}$$

$$= 0\text{Nm}$$

Jadi momen lentur yang bekerja pada potongan ke-empat bernilai 51,6Nm saat $x = 0,1234\text{m}$ dan bernilai 0Nm saat $x = 0,1649\text{m}$

e. Menghitung momen lentur pada potongan 5 – 5

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

$$M - F_1 (x - 0,0249\text{m}) + R_a (x - 0,0664\text{m}) + R_b (x - 0,1234\text{m}) - F_2 (x - 0,1649\text{m}) = 0$$

$$M - 1.245,4\text{N} (x) + 31,1\text{Nm} + 1.245,4\text{N} (x) - 82,7\text{Nm} + 1.245,4\text{N} (x) - 153,7\text{Nm} - 1.245,4\text{N} (x) + 205,3\text{Nm} M + 0\text{N} (x) - 0\text{Nm}$$

$$M = 0 - 0$$

$$X = 0,1649\text{m} \Rightarrow M_{F2} = 0$$

$$X = 0,194\text{m} \Rightarrow M = 0$$

Jadi momen lentur yang bekerja pada potongan ke-lima bernilai 0 saat $x = 0,1649\text{m}$ dan bernilai 0 saat $x = 0,194$.

Menghitung Perancangan Poros

1. Menghitung tegangan normal maksimal (σ maks)

Rumus tegangan normal maksimal:

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

$$\sigma \text{ maks} = \frac{32 \cdot 51,6 \text{ Nm}}{3,14 \cdot (0,010)^3}$$

$$\sigma \text{ maka} = 525 \text{ Mpa}$$

Jadi hasil dari perhitungan tegangan maksimal normal yang diterima poros bernilai 525 Mpa.

2. Menghitung faktor keamanan (Fs)

Rumus faktor keamanan:

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

$$F_s = \frac{745 \text{ Mpa}}{525 \text{ Mpa}}$$

$$F_s = 1,4$$

Jadi hasil dari perhitungan faktor keamanan poros bernilai 1,4.

3. Tegangan normal yang diizinkan (σ allowable)

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

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

$$\sigma_{allowable} = \frac{575 \text{ Mpa}}{1,4}$$

$$\sigma_{allowable} = 410,7 \text{ Mpa}$$

Jadi dari hasil perhitungan maka tegangan normal yang diizinkan pada poros bernilai 410,7 Mpa.

4. Menghitung diameter poros yang menerima beban momen lentur

Rumus diameter poros:

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

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot 51,6 \text{ Nm}}{3,14 \cdot 410,7 \times 10^6 \text{ N/m}^2}}$$

$$d = 0,011 \text{ m}$$

Jadi dari hasil perhitungan diameter poros yang diizinkan bernilai 0,011m.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa bahan material yang digunakan untuk merancang poros roda depan motor yamaha *new jupiter mx 135cc 2014* yaitu baja AISI 1045 dan diameter yang digunakan yaitu 11 mm dengan faktor keamanan yang baik sehingga aman digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Atom, (2013, Desember 18) Web Site : <http://spesifikasisepedamotor.blogspot.Com/2013/12/jupiter-mx-2006-2009.html>.
- Putra, M dan Ekawati, N. (2017). Pengaruh Inovasi Produk, Harga, Citra Merek dan Kualitss Pelayanan Terhadap Loyalitas Pelanggan Sepeda Motor Vespa. E – *Jurnala Manajemen*, Universitas Udayana, Indonesia
- Suhelmi, Fadhlankkk. (2022). Perhitungan Poros Roda Depan Motor Supra X 125 *Helm In. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*.
- Shigley, J.E. (1989). *Mechanichal Engineering Desain*. New York. Mc Graww - Hill
- Sonawan, Hery. (2014). *Perancangan Elemen Mesin*. Bandung: Alfabeta