

BAB III
ANALISIS KASUS

A. Data Spesifikasi Toyota FJ40



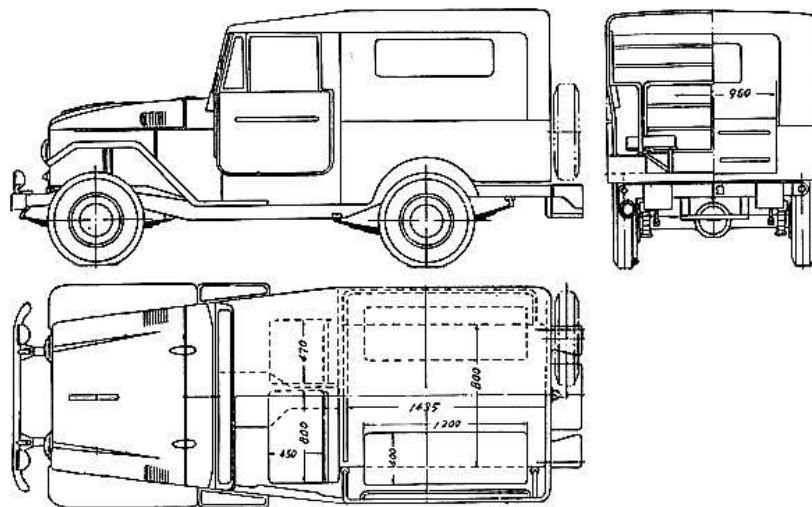
Gambar 3.1. Unit Toyota FJ40

Tabel 3.1 Spesifikasi FJ40

Dimensi Kendaraan		
Panjang	:	3840 mm
Lebar	:	1666 mm
Tinggi	:	2000 mm
Jarak sumbu	:	2285 mm
Jarak pijak depan	:	1460 mm
Jarak pijak belakang	:	1440 mm
Berat		

Berat kosong	:	1480 kg
Berat depan	:	888 kg
Berat belakang	:	592 kg
<i>Engine</i>		
Model	:	Toyota Dyna 14B
Diameter x langkah	:	102 x 112 mm
Isi silinder	:	3.660 cc
Tenaga	:	98 hp (72 kW) @ 3400 rpm
Torsi	:	177 lb.fts (240 N.m) @1800 rpm
<i>Gearbox Transmisi</i>		
Tipe	:	<i>synchronesh gear 5</i> kecepatan (4 percepatan dan 1 mundur)
<i>Ratio Gear</i>	:	1 = 5,352 2 = 2,975 3 = 1,604 4 = 1,00 Mundur = 4,970
<i>Transfer Case</i>		
Tipe	:	<i>speed helical gear and sliding</i>
<i>Ratio Gear</i>	:	<i>Low = 2,30</i> <i>Hight = 1,00</i>
<i>Axles</i>		

Front (depan)	:	<i>Full Floating Hypoid</i> <i>Ratio = 3,70</i>
Rear (belakang)	:	<i>Semi Floating Hypoid</i> <i>Ratio = 3,70</i>



Gambar 3.2 Desain Rancang Bangun Toyota FJ40

(Sumber: <http://getoutlines.com/>)

B. Penghitungan Poros *Propeller Shaft*

a. Torsi (T)

Untuk menghitung Torsi maksimum, dengan asumsi Daya yang konstan sebesar 110 PS dikonversi menjadi satuan kW menjadi:

$$N = 110 \times 0,746 \text{ kW} = 82 \text{ kW}$$

Putaran mesin (input) pada 2800 Rpm. Karena daya yang dipakai adalah daya maksimum dan diteruskan ke roda belakang maka terjadi reduksi, sehingga faktor koreksi (f_c) yang digunakan adalah 0,9.

P_d (Daya yang direncanakan)

$$= N \cdot f_c$$

$$= (82) \cdot 0,9$$

$$= 73,8 \text{ kW}$$

b. Torsi yang terjadi

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{73,8}{3400} = 21.705,882 \text{ kg.mm} = 22.000 \text{ kg.mm}$$

c. Perhitungan Poros

Diketahui : k = perbandingan poros

$$T = 22.000 \text{ kg.mm}$$

k = di asumsikan 0,8

d. Tegangan Geser yang Diizinkan

Maka tegangan geser yang diizinkan :

$$\tau_a = \frac{66 \text{ kg/mm}^2}{6 \times 2} = 5,5 \text{ kg/mm}^2$$

e. Perhitungan Diameter Poros

d_i

$$\frac{d_i}{d_o} = k$$

d_o

asumsi, $k = 0,8$

$$d_i = k \cdot d_o$$

$$d_i^4 = (k \cdot d_o)^4$$

$$d_o \text{ min} = \left(\frac{16 T}{\pi \cdot (1-k^4) \pi a} \right) \frac{1}{3}$$

$$d_o \text{ min} = \left(\frac{16 T \cdot 22000}{\pi (1-0,8^4) 55} \right) \frac{1}{3}$$

$$d_o \text{ min} = 34,28 \text{ mm}$$

$$d_i = a \cdot d_o = 0,8 \cdot (34,28)$$

$$d_i = 27,424 \text{ mm}$$

Diameter luar yang dipilih sebesar 55 mm. Diameter tersebut disesuaikan dengan data yang ada pada tabel (55mm > 34,28mm). Sehingga diameter dalamnya adalah

$$d_i = a \cdot d_o$$

$$d_i = 0,8(34,28)$$

$$= 44 \text{ mm}$$

Pemeriksaan tegangan geser yang terjadi, adalah :

$$\tau = \frac{16}{T^3(\pi a 1-k)}$$

$$= \frac{4.1626}{84(\pi)^3 (5.1-(8))} = 1,331 \text{ kg/mm}^2$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh, maka tegangan geser terjadi ($\tau = 1,331 \text{ kg/mm}^2$) lebih kecil dari tegangan geser yang diizinkan ($\tau_a = 5,5 \text{ kg/mm}^2$). Sehingga ($\tau = 1,331 \text{ kg/mm} \leq \tau_a = 5,5 \text{ kg/mm}^2$) → AMAN

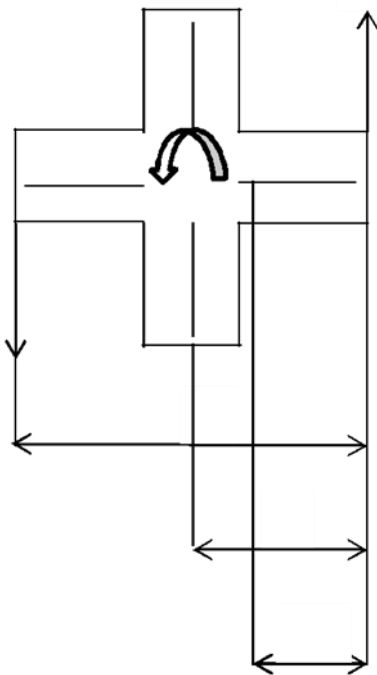
C. Penghitungan Spider untuk Universal Joint

Sebelum kita mencari diameter, harus diketahui dahulu bahan untuk poros salib penghubung atau spider serta tegangan lentur yang diizinkan. Diasumsikan bahan yang digunakan adalah Baja SNCM – 23 dengan kekuatan tarik 100 kg/mm² dengan nilai $s_f = 6$

a. Tegangan Lentur yang Diizinkan

$$\sigma_{ba} = \frac{100 \text{ Kg/mm}^2}{6} = 16,667 \text{ Kg/mm}^2$$

b. Dimensi Spider



Diketahui $W = 66 \text{ mm}$

$$\text{Maka } R = \frac{65}{2} = 32,5 \text{ mm}$$

$$T = F \cdot R \rightarrow F = \frac{T}{R}$$

$$F = \frac{22000}{325} = 800 \text{ Kg}$$

Diasumsikan R_m sebesar $1/3 W$, maka:

$$R_m = \frac{W}{3} = \frac{65}{3} = 21,667 \text{ mm} = 21 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka, } M &= F \cdot R_m \\ &= 800 \text{ Kg} \cdot 21 \text{ mm} \\ &= 16.800 \text{ Kg.mm} \end{aligned}$$

c. Perhitungan Diameter Spider

$$d_s = \left(\frac{32 M}{\pi \sigma_{ba}} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{32 \cdot 16800}{\pi(16667)} \right)^{\frac{1}{3}} = 3\sqrt{10.272,406} = 21,738 \text{ mm} = 22 \text{ mm}$$

Pembulatan angka diameter poros disesuaikan dari tabel yang ada maka dipilihlah diameter poros sebesar 28 mm (28 mm > 22 mm).

Pemeriksaan tegangan lentur yang terjadi, adalah :

$$\sigma_b = \frac{32 \cdot M}{\pi d^3} = \frac{32 \cdot 16800}{\pi(28)^3} = 7,799 \text{ Kg/mm}$$

berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh, maka tegangan lentur yang terjadi ($\sigma_b = 7,799 \text{ Kg/mm}^2$).

Sehingga ($\sigma_b = 7,799 \text{ Kg/mm}^2 \leq \sigma_{ba} = 16,667 \text{ Kg/mm}^2 \rightarrow \text{AMAN}$).