

BAB III

ANALISIS KASUS

A. Analisis

Penulis mengumpulkan data-data teknis pada mobil Daihatsu Gran Max *Pick Up 3SZ-VE* dalam menganalisis sistem suspensi belakang untuk kerja pegas daun (*leaf spring*), dimana data dan hasil hitungan menggunakan Satuan Internasional (SI). Hal ini agar tidak terjadi kurang akuratnya hasil perhitungan, terutama yang disebabkan sistem satuan yang berlainan.

Setelah memperoleh data yang diinginkan, penulis secara langsung menganalisa tentang kekurangan dan kerusakan yang terjadi pada komponen-komponen sistem suspensi. Penulis melakukan penggolongan data dibantu menggunakan referensi-referensi yang didapat dari perpustakaan dan buku-buku yang berhubungan dengan sistem suspensi.

Tujuan analisis ini adalah memecahkan masalah yang ada, yaitu:

1. Menghitung beban statis kendaraan pada roda belakang.
2. Menghitung momen lentur dan tegangan lentur yang terjadi pada pegas daun.
3. Menghitung kekuatan pegas daun dengan faktor keamanan (Sf)

B. Bahan Pegas

Material yang digunakan dalam konstruksi pegas daun biasanya terbuat dari baja karbon, yang mempunyai 0,90 % sampai 1 % karbon. Ujung daun dibentuk seperti kepala kemudian dilakukan proses mengguling (*forming process*). Kepala pegas terbuat dari baja terbaik agar kuat dalam menerima beban dan tahan terhadap terjadinya defleksi.

Standar material untuk sebuah konstruksi pegas daun yang dianjurkan adalah sebagai berikut:

1. Pada mobil biasanya menggunakan material 50 Cr 1, 50 Cr 1 V23, dan 55S12 Mn 90, semuanya menggunakan pembekuan dan temperatur yang ditetapkan.

2. Pada kereta api menggunakan material C 55 (pembekuan dengan air), C 7 (pembekuan dengan oli), 40S12 Mn 90, dan 55S12 Mn (pembekuan dengan oli).
3. Beberapa sifat fisis dan material ini dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 3.1 Material Pegas Daun

Material	Condition	Ultimate Tensile Strength (kg/mm ²)	Tensile Yield Strength (kg/mm ²)	Brinell Hardness Number
50 Cr I	Hardned	168-220	154-175	461-601
50 Cr I V23	And	190-220	168-189	534-601
55 Si 2 Mn 90	Temperate	182-206	168-192	534-601

(Sumber: Sularso-Kiyokatsu Suga, 1997)

C. Daftar Spesifikasi Kendaraan Daihatsu Gran Max Pick Up 3SZ-VE

Tabel 3.2 Spesifikasi Daihatsu Gran Max Pick Up 3SZ-VE

Spesifikasi Teknis	Daihatsu Gran Max Pick Up 3SZ-VE
Dimensi	
Panjang Keseluruhan (mm)	4195
Lebar Keseluruhan (mm)	1665
Tinggi Keseluruhan (mm)	1850
Jarak sumbu roda (mm)	2650
Jarak pijak roda depan (mm)	1460
Jarak pijak roda belakang (mm)	1440
Tinggi dari tanah	175
<i>Weight Distribution</i> (depan-belakang)	40%-60%
Berat	
Berat kosong kendaraan (kg)	2100

Bak / Box Bagian Dalam	
Panjang (mm)	2350
Lebar (mm)	1585
Tinggi (mm)	300
Kapasitas Tempat Duduk	
Jumlah	3
Engine	
Tipe	3SZ-VE, DOHC VVTi berpendingin air
Kapasitas silinder (cc)	1495
Jumlah silinder	4 silinder segaris
Jumlah katup	16
Diameter x langkah (mm)	72,0 x 91,8
Tenaga maksimum (PS/Rpm)	97/6000
Torsi maksimum (Kg.m/Rpm)	13,7/4400
Sistem bahan bakar	Fuel Injection
Jenis bahan bakar	Bensin tanpa timbal
Kapasitas tangki bahan bakar (Liter)	43
Transmisi	
Tipe	Manual, 5 kecepatan maju
Rasio gigi	Gigi 1: 3,769
	Gigi 2: 2,045
	Gigi 3: 1,376
	Gigi 4: 1,000
	Gigi 5: 0,838
	Gigi mundur: 4,128
Rasio gigi akhir	5,125
Sistem Kemudi	
Tipe	<i>Rack & Pinion</i> dengan <i>Power Steering</i>
Sistem Rem	

Rem depan	<i>Disc</i> (cakram berpentilasi) dengan <i>Booster</i>
Rem belakang	<i>Drums, leading & trailing</i>
Rem parkir	Mekanikal pada roda belakang
Sistem Suspensi	
Depan	<i>Mac Pherson Struts</i> dengan per keong
Belakang	<i>Rigid-axle</i> dengan per daun
Ban	
Ukuran	175 R13 – 8PR

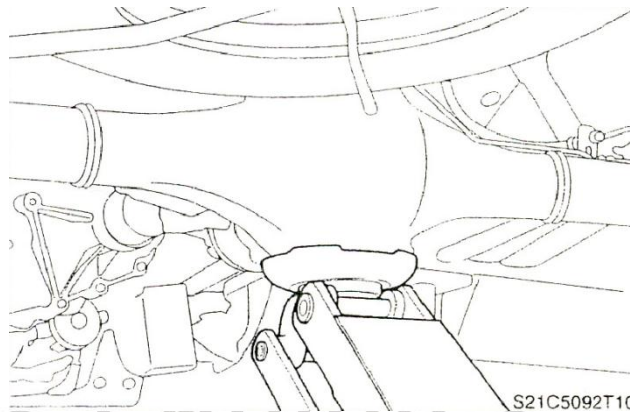
(Sumber: www.daihatsu.co.id, 2013)

D. Pemeriksaan dan Pengukuran Pegas Daun

Ada beberapa langkah tahapan dalam melakukan proses pemeriksaan pada pegas daun, yaitu langkah pembongkaran, pemeriksaan, dan langkah pemasangan.

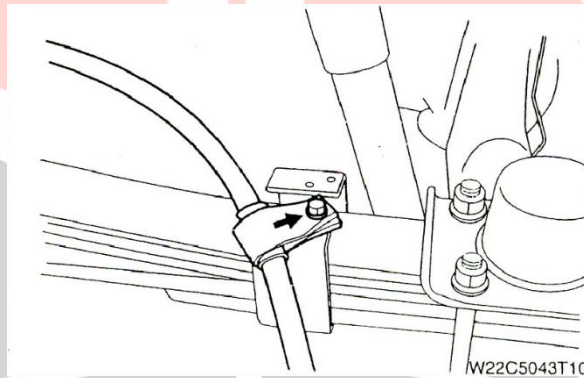
1. Pembongkaran

- a. Persiapkan peralatan kerja yang diperlukan untuk melakukan pembongkaran dan pemasangan beserta alat ukur dan gunakan selalu peralatan keselamatan kerja.
- b. Kondisikan kendaraan berada pada permukaan yang rata, gunakan rem tangan lalu ganjal roda bagian depan agar kendaraan tidak bergerak.
- c. Longgarkan mur roda belakang dengan menggunakan kunci roda.
- d. Angkat bagian belakang kendaraan dengan dongkrak hidrolik sampai roda terangkat dan beri penyangga atau *jack stand* pada *housing axle* dan pada bagian *frame* untuk menyangga kendaraan, kemudian lepaskan roda-roda belakang.



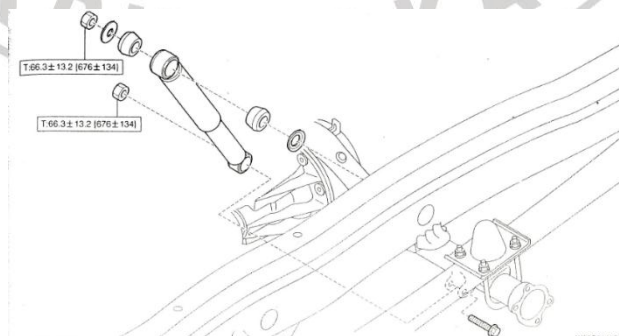
Gambar 3.1 Mendongkrak Kendaraan
(Sumber: Daihatsu, 2009 : C2-8)

- e. Lepaskan *clamp parking cable* dari pegas Assy dengan menggunakan kunci ring 12 mm



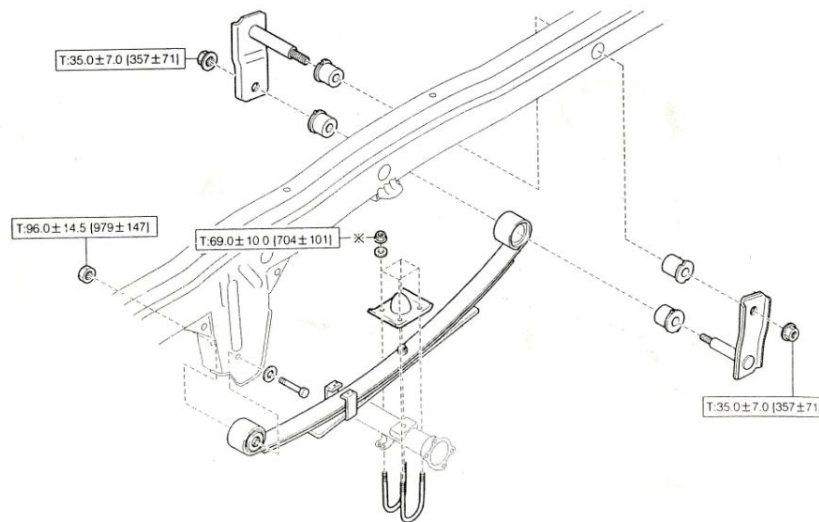
Gambar 3.2 Melepaskan Baut Clamp Parking
(Sumber: Daihatsu, 2009 : C2- 8)

- f. Lepaskan mur *shock absorber* dengan menggunakan kunci ring 17 mm



Gambar 3.3 Melepaskan Shock Absorber
(Sumber : Daihatsu, 2009 : C2-6)

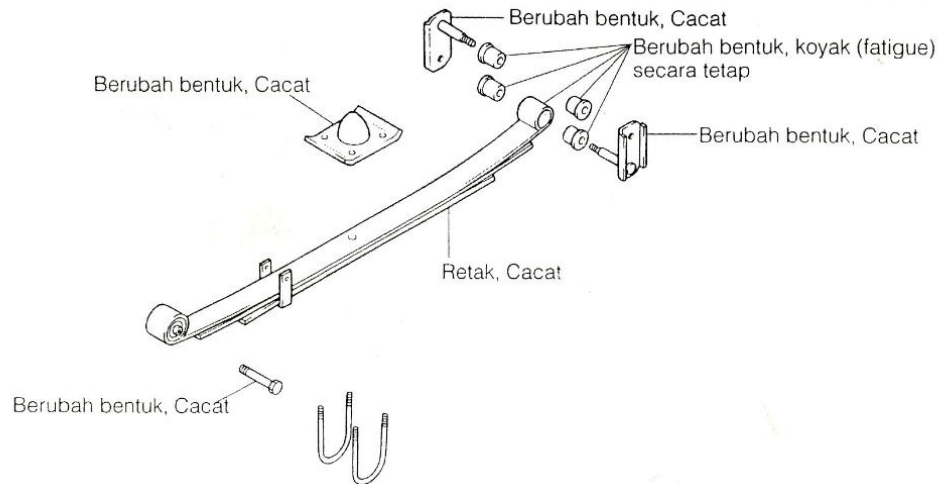
- g. Lepaskan *U-bolt* dan Bumper dengan dengan melepas keempat mur pengikatnya menggunakan kunci ring 17 mm.



Gambar 3.4 Pembongkaran Pegas Assy
(Sumber: Daihatsu, 2009 : C2-9)

- h. Lepaskan mur dan baut pengikat pegas dengan menggunakan kunci ring 17 mm.
- i. Lepas *shackle* dengan cara melepaskan kedua mur pengikatnya dengan menggunakan kunci ring 14 mm, kemudian gunakan palu plastik untuk mengeluarkan *shackle* dengan cara dipukul.
- j. Lepas pegas Assy dari kendaraan.

2. Pemeriksaan



Gambar 3.5 Pemeriksaan Komponen-Komponen Pegas Assy
(Sumber: Daihatsu, 2009 : C2-10)

- Pemeriksaan *shock absorber* dilakukan dalam keadaan terlepas dan bersih dengan cara ditekan dan ditarik dengan tangan pastikan bahwa *shock absorber* itu dapat ditekan dengan tahanan tertentu, tetapi tanpa macet. Bila tidak ada tahanan pada *shock absorber* menunjukkan bahwa *shock absorber* telah rusak, pastikan tidak ada kebocoran minyak dan gas. Bila ada *bushing* peredam getaran yang rusak perlu dilakukan penggantian.
- Saat keadaan terlepas dan bersih periksa kondisi pegas daun apakah terdapat karat, retak atau patah dan pastikan pada ujung pegas daun tidak terjadi keausan yang berlebihan. Lakukan pengukuran panjang, lebar dan ketebalan dari masing-masing pegas daun.
- Saat keadaan terlepas dan bersih periksa kondisi baut-U dari kebengkokan, dan pastikan tidak ada bagian ulir yang aus ataupun bengkok.
- Pemeriksaan kondisi *shackle* dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dalam keadaan terlepas dan masih dalam kondisi terpasang. Saat keadaan terlepas dan bersih pastikan tidak ada bagian ulir baut dan mur pengikat yang aus, sedangkan dalam keadaan ayunan pegas daun terpasang pada

rangka kendaraan, keraskan mur-mur pengikat *shackle* sesuai dengan spesifikasi pada buku manual, kemudian cek kembali mur-mur pengikat *shackle* bila masih dalam kondisi kendur maka *shackle* perlu diganti.

- e. Pemeriksaan pada *bushing* karet dilakukan dengan cara mengecek kondisi dari *bushing* karet apakah sudah pecah atau berubah konstruksinya, jika terdapat kerusakan maka harus diganti.
- f. Pemeriksaan pada bumper dapat dilakukan dalam kondisi masih terpasang, pastikan tidak ada bagian yang pecah atau berubah bentuk.

3. Hasil Pemeriksaan

- a. *Shock absorber* masih berfungsi dengan baik, tidak terdapat kebocoran pada tabung dan tahanannya pun masih baik
- b. Pegas daun masih dalam kondisi yang baik, tidak terdapat keretakan ataupun patah, dan pemegasannya pun masih baik. Adapun hasil pengukuran yang penulis dapatkan dari pegas daun adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Pengukuran Pegas Daun

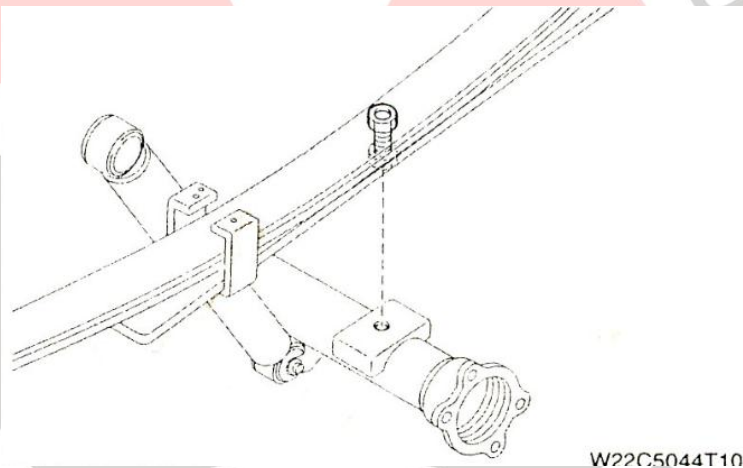
No	Bagian yang Diukur	Hasil Pengukuran
1	Panjang Pegas Daun ke 1	1250 mm
	Panjang Pegas Daun ke 2	1100 mm
	Panjang Pegas Daun ke 3	1000 mm
	Panjang Pegas Daun ke 4	885 mm
	Panjang Pegas Daun ke 5	525 mm
2	Lebar Pegas Daun (Semua)	60 mm
3	Tebal Pegas Daun ke 1	8,2 mm
	Tebal Pegas Daun ke 2	8,2 mm
	Tebal Pegas Daun ke 3	8,2 mm
	Tebal Pegas Daun ke 4	14,2 mm
	Tebal Pegas Daun ke 5	14,2 mm

(Sumber: Data pengukuran pegas daun Tugas Akhir, 2013)

- c. Baut-U masih dalam kondisi baik, tidak terdapat retak atau cacat sehingga masih layak digunakan.
- d. *Shackle* masih dalam kondisi baik, tidak terdapat retak, cacat atau perubahan bentuk pada *shuckle*.
- e. *Bushing* karet masih dalam kondisi baik, tidak terdapat perubahan bentuk dan koyak (*fatigue*) secara tetap.
- f. *Bumper* masih dalam kondisi baik, tidak terdapat cacat atau perubahan bentuk.

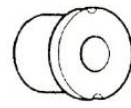
4. Pemasangan

- a. Pastikan baut tengah pegas *Assy* ke dalam lubang dudukan pegas pada *axle housing* belakang *Assy*.

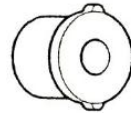


Gambar 3.6 Pemasangan Pegas *Assy*
(Sumber: Daihatsu, 2009 : C2-10)

- b. Kencangkan baut dan mur pengikat pegas *Assy* pada sisi depan kendaraan untuk sementara waktu.
- c. Pasang *bushing* untuk *shackle Sub Assy* pegas belakang dan pegas belakang *Assy*. *Bushing* memiliki perbedaan antara bagian atas dan bawah, karena itu pastikan untuk memasangnya dengan benar.



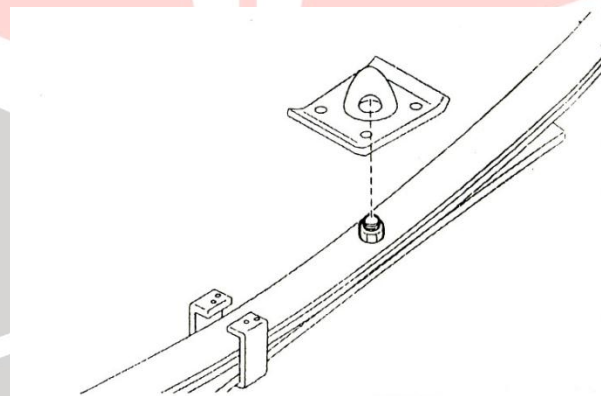
UPR



LWR

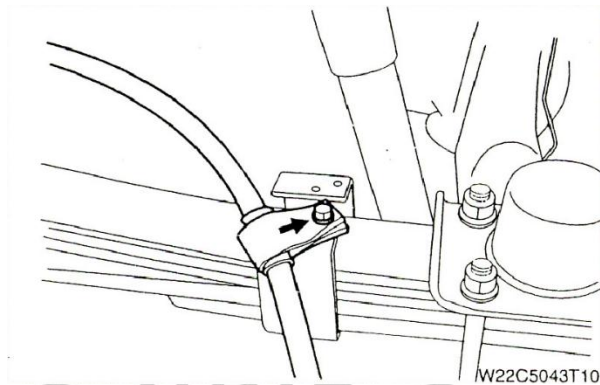
Gambar 3.7 Bushing
(Sumber: Daihatsu, 2009 : C2-10)

- d. Pasang *shackle Sub Assy* kemudian kencangkan mur untuk sementara waktu.
- e. Pasang *bumper* dengan mengepaskan lubang dudukan pegas pada *bumper* dan baut tengah pegas belakang *Assy*.



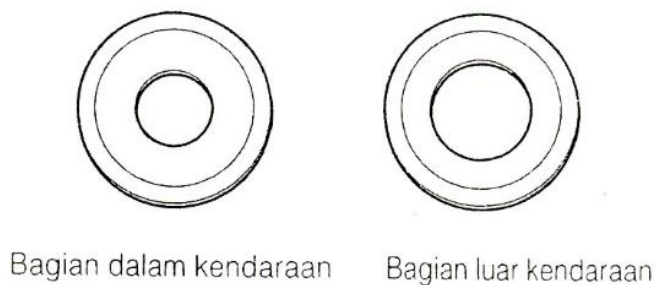
Gambar 3.8 Pemasangan Bumper
(Sumber: Daihatsu, 2009 : C2-11)

- f. Kencangkan baut U dan mur kedalam momen spesifikasi.
Momen Pengencangan: $69.0 \pm 10.0 \text{ N.m}$ { $704 \pm 101 \text{ kgf.cm}$ } (Daihatsu, 2009 : C2-9)
- g. Pasang kabel rem parkir *Assy* ke pegas *Assy* belakang dengan baut.
Momen pengencangan: $7.4 \pm 1.4 \text{ N.m}$ { $75 \pm 14 \text{ kgf.cm}$ }



Gambar 3.9 Pemasangan Kabel Rem Parkir Assy
(Sumber: Daihatsu, 2009 : C2-8)

- h. Pasang *washer shock absorber* sedemikian rupa sehingga salah satu diameter dalam yang lebih kecil ke arah bagian dalam kendaraan dan diameter dalam yang lebih besar lainnya ke arah bagian luar kendaraan.



Gambar 3.10 Washer
(Sumber: Daihatsu, 2009 : C2-6)

- i. Atur tinggi *axle housing Assy* menggunakan dongkrak, pasang *shock absorber*, kemudian kencangkan mur *shock absorber* untuk sementara waktu.
- j. Pasang roda-roda belakang.
- k. Lepaskan *jack stand*, kemudian turunkan kendaraan dan goyang kendaraan ke atas dan ke bawah beberapa kali untuk menstabilkan suspensi

- l. Kencangkan baut dan mur pengikat pegas belakang *Assy* kedalam momen spesifikasi dalam kondisi dimana diberikan beban kendaraan (kondisi tanpa beban).

Momen Pengencangan: 96.0 ± 14.5 N.m { 979 ± 147 kgf.cm} (Sumber: Daihatsu, 2009 : C2-9)

- m. Kencangkan baut dan mur *shackle Sub Assy* pegas belakang kedalam momen spesifikasi dalam kondisi dimana diberikan beban kendaraan (kondisi tanpa beban).

Momen Pengencangan: 35.0 ± 7.0 N.m { 357 ± 71 kgf.cm} (Sumber: Daihatsu, 2009 : C2-9)

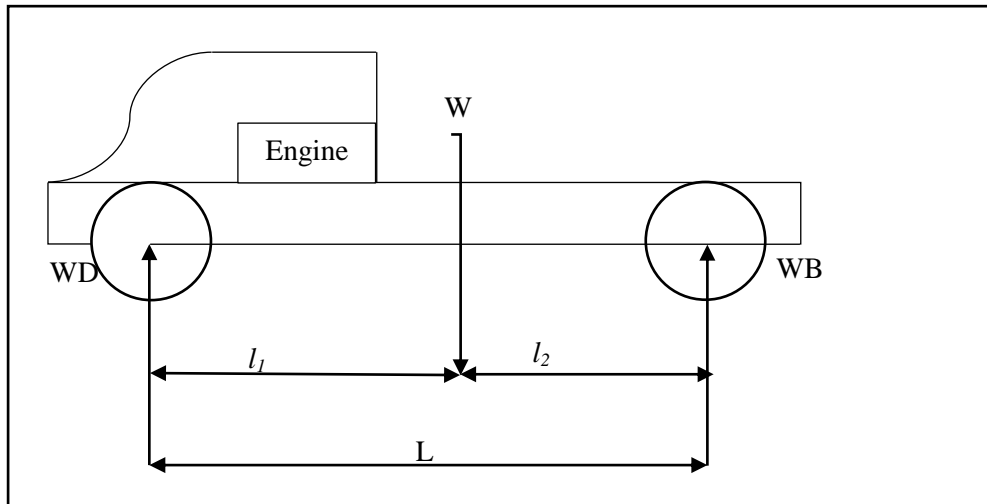
- n. Kencangkan mur pengikat *shock absorber* belakang kedalam momen spesifikasi dalam kondisi dimana diberikan beban kendaraan (kondisi tanpa beban).

Momen Pengencangan: 66.3 ± 13.2 N.m { 676 ± 134 kgf.cm} (Sumber: Daihatsu, 2009 : C2-9)

- o. Kencangkan mur pengikat roda-roda belakang.

E. Perhitungan Sistem Suspensi

1. Perhitungan Beban Statis Kendaraan



Beban statis pada Daihatsu Gran Max *Pick Up* 3SZ-VE bagian belakang, dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Momen di WB = 0

$$WB \cdot L - W \cdot l_1 = 0$$

$$WB \cdot L = W \cdot l_1$$

$$WB = \frac{W \cdot l_1}{L}$$

Berdasarkan spesifikasi Daihatsu Gran Max *Pick Up* 3SZ-VE, diketahui berat kendaraan (W) adalah 2100 kg, jarak sumbu roda (L) sebesar 2650 mm, jarak dari titik berat ke poros roda depan (l_1) sebesar 60 %, jarak dari titik berat ke poros roda belakang (l_2) sebesar 40 %, dan berat total kendaraan sebesar 2100 kg. Sehingga didapat hasil:

$$(l_1) = 40 \% \times L = 60 \% \times 2650 = 1590 \text{ mm}$$

$$(l_2) = 60 \% \times L = 40 \% \times 2650 = 1060 \text{ mm}$$

Sehingga beban statis yang terjadi pada roda belakang adalah:

$$WB = \frac{W \cdot l_1}{L}$$

$$WB = \frac{2100 \cdot 1590}{2650}$$

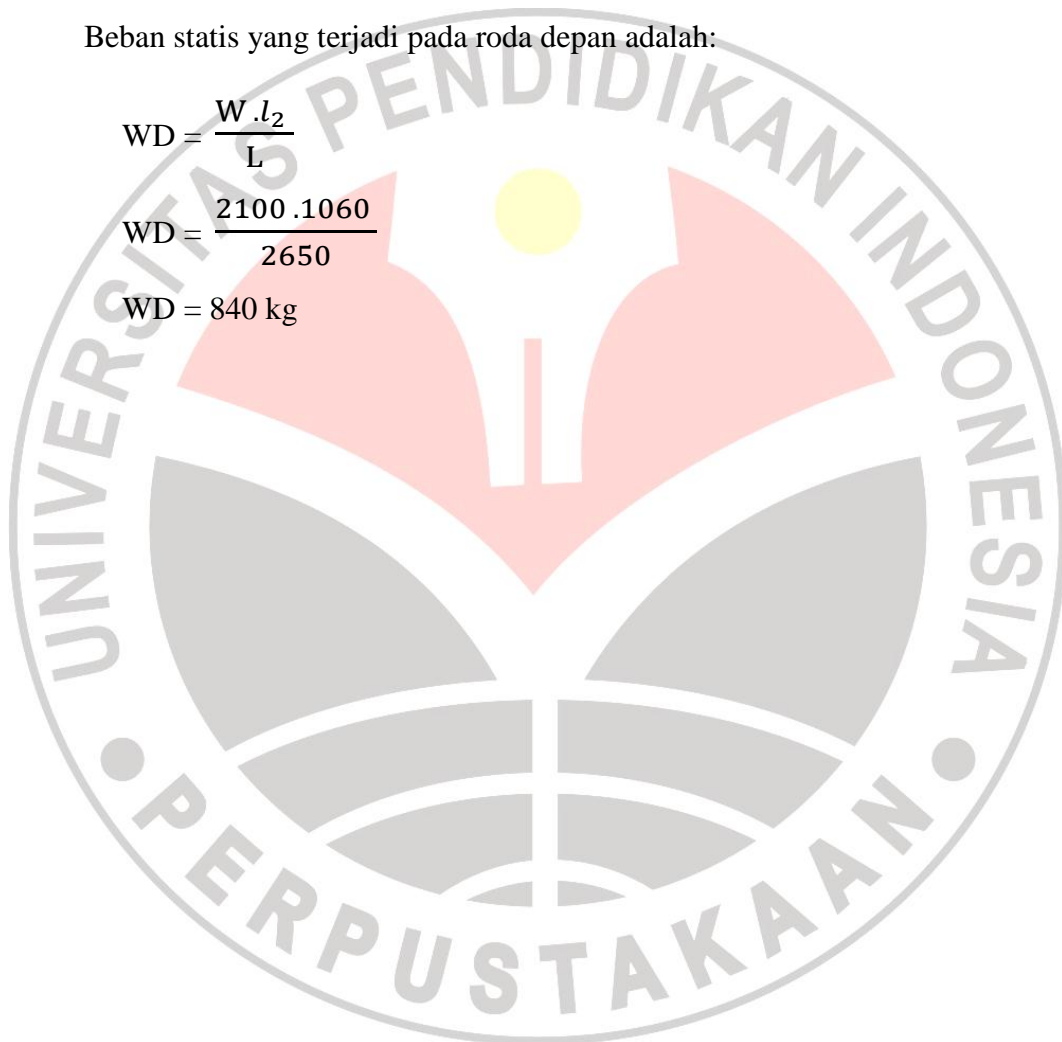
$$WB = 1260 \text{ kg}$$

Beban statis yang terjadi pada roda depan adalah:

$$WD = \frac{W \cdot l_2}{L}$$

$$WD = \frac{2100 \cdot 1060}{2650}$$

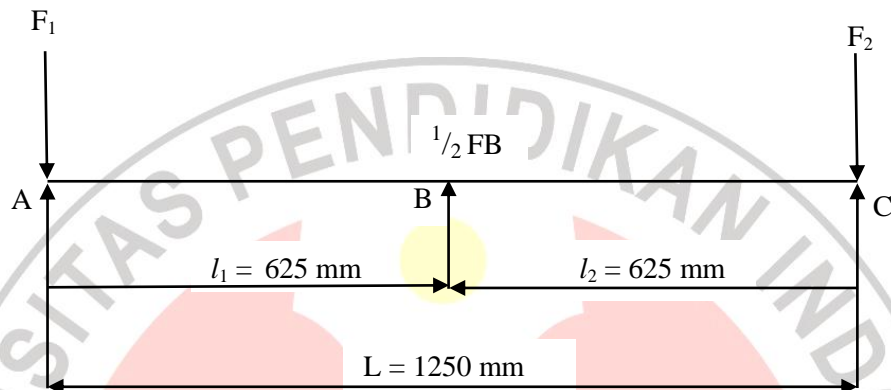
$$WD = 840 \text{ kg}$$



2. Perhitungan Kekuatan Pegas Daun pada Keadaan Statis

a. Perhitungan Gaya F_1 dan F_2 pada Pegas Daun

Akibat pembebanan statis pada kendaraan, maka pegas daun akan mengalami gaya radial sebesar F_1 dan F_2 . Daya pada F_1 dan F_2 dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut:



$$\Sigma M_C = 0$$

$$-F_1(l_1 + l_2) + \frac{1}{2} F_B \cdot l_2 = 0$$

$$F_1 \cdot L = \frac{1}{2} F_B \cdot l_2$$

$$F_1 = \frac{\frac{1}{2} F_B \cdot l_2}{L}$$

$$= \frac{\frac{1}{2} \cdot 1260 \cdot 625}{1250}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 630 \text{ kg}$$

$$= 315 \text{ kg}$$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$F_1 + F_2 - \frac{1}{2} F_B = 0$$

$$F_2 = \frac{1}{2} F_B - F_1$$

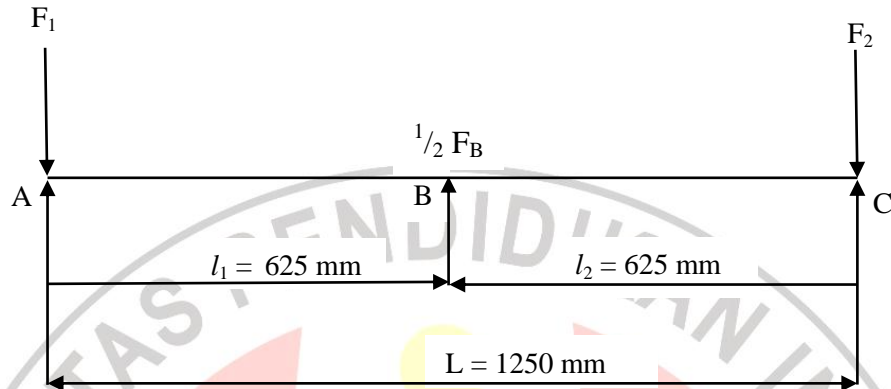
$$= \frac{1}{2} \cdot 1260 \text{ kg} - 315 \text{ kg}$$

$$= 630 \text{ kg} - 315 \text{ kg}$$

$$= 315 \text{ kg}$$

b. Perhitungan Momen Lentur dan Tegangan Lentur yang Terjadi pada Pegas Daun

1) Pegas daun nomor 1 (satu)



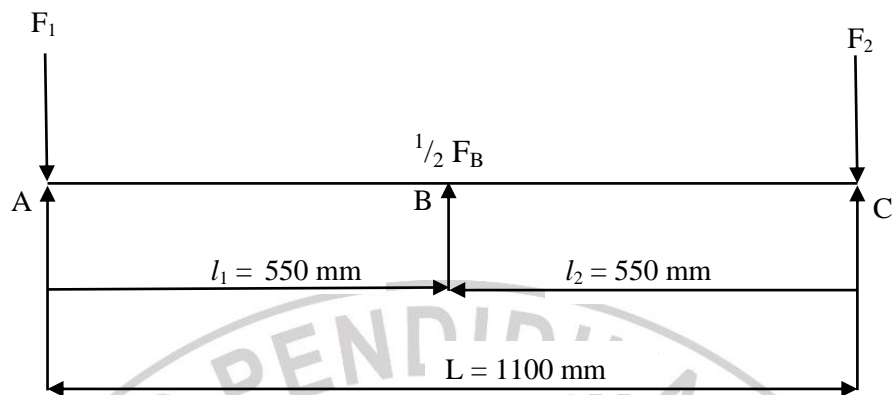
Momen lentur dan tegangan lentur yang terjadi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}
 M_{b1} &= F_1 \cdot \frac{1}{2} \cdot L & \text{atau} & & M_{b2} &= F_2 \cdot \frac{1}{2} \cdot L \\
 &= 315 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1250 & & & &= 315 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1250 \\
 &= 315 \cdot 625 & & & &= 315 \cdot 625 \\
 &= 196875 \text{ kg mm} & & & &= 196875 \text{ kg mm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan momen lentur yang terjadi tersebut, momen lentur maksimumnya adalah momen lentur yang terbesar, yaitu 196875 kg mm, maka tegangan lentur yang terjadi pada pegas daun nomor 1 (satu) adalah sebesar:

$$\begin{aligned}
 \sigma_b &= \frac{M_b \text{ max}}{\frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2} \\
 \sigma_b &= \frac{196875}{\frac{1}{6} \cdot 8,2 \cdot (60)^2} \\
 \sigma_b &= \frac{196875}{4920} \\
 &= 40 \text{ kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

2) Pegas daun nomor 2 (dua)



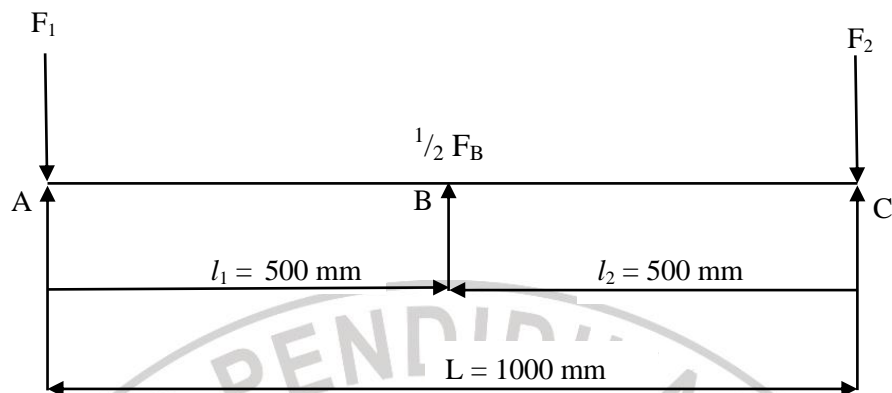
Momen lentur dan tegangan lentur yang terjadi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}
 M_{b1} &= F_1 \cdot \frac{1}{2} \cdot L & \text{atau} & & M_{b2} &= F_2 \cdot \frac{1}{2} \cdot L \\
 &= 315 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1100 & & & &= 210 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1100 \\
 &= 315 \cdot 550 & & & &= 210 \cdot 550 \\
 &= 173250 \text{ kg mm} & & & &= 173250 \text{ kg mm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan momen lentur yang terjadi tersebut, momen lentur maksimumnya adalah momen lentur yang terbesar, yaitu 173250 kg mm, maka tegangan lentur yang terjadi pada pegas daun nomor 2 (dua) adalah sebesar:

$$\begin{aligned}
 \sigma_b &= \frac{M_b \text{ max}}{\frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2} \\
 \sigma_b &= \frac{173250}{\frac{1}{6} \cdot 8,2 \cdot (60)^2} \\
 \sigma_b &= \frac{173250}{4920} \\
 &= 35,21 \text{ kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

3) Pegas daun nomor 3 (tiga)



Momen lentur dan tegangan lentur yang terjadi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}
 M_{b1} &= F_1 \cdot \frac{1}{2} \cdot L & \text{atau} & & M_{b2} &= F_2 \cdot \frac{1}{2} \cdot L \\
 &= 315 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1000 & & & &= 315 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1000 \\
 &= 315 \cdot 500 & & & &= 315 \cdot 500 \\
 &= 157500 \text{ kg mm} & & & &= 157500 \text{ kg mm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan momen lentur yang terjadi tersebut, momen lentur maksimumnya adalah momen lentur yang terbesar, yaitu 157500 kg mm, maka tegangan lentur yang terjadi pada pegas daun nomor 3 (tiga) adalah sebesar:

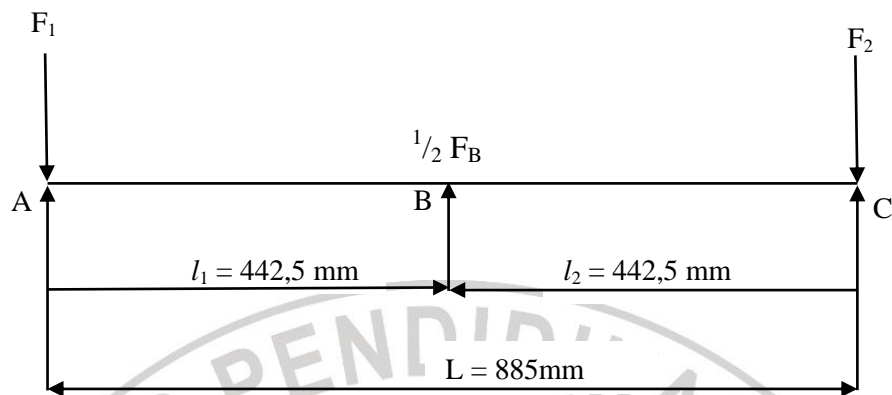
$$\sigma_b = \frac{M_b \text{ max}}{\frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2}$$

$$\sigma_b = \frac{157500}{\frac{1}{6} \cdot 8,2 \cdot (60)^2}$$

$$\sigma_b = \frac{157500}{4920}$$

$$= 32 \text{ kg/mm}^2$$

4) Pegas daun nomor 4 (empat)



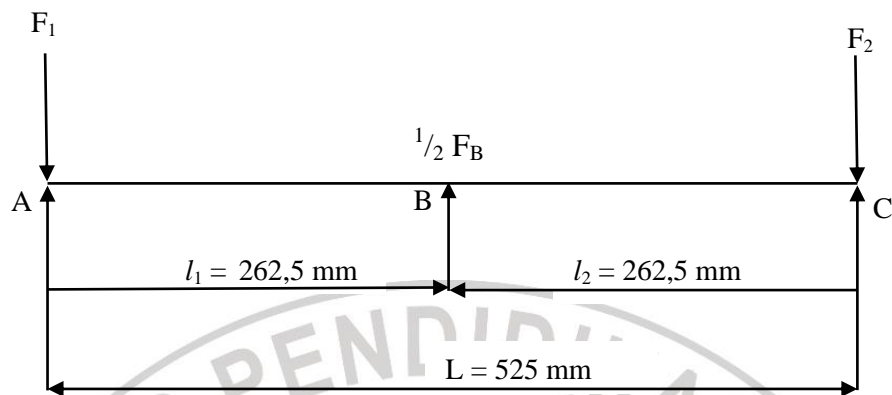
Momen lentur dan tegangan lentur yang terjadi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}
 M_{b1} &= F_1 \cdot \frac{1}{2} \cdot L & \text{atau} & & M_{b2} &= F_2 \cdot \frac{1}{2} \cdot L \\
 &= 315 \cdot \frac{1}{2} \cdot 885 & & & &= 210 \cdot \frac{1}{2} \cdot 885 \\
 &= 315 \cdot 442,5 & & & &= 210 \cdot 442,5 \\
 &= 139387,5 \text{ kg mm} & & & &= 139387,5 \text{ kg mm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan momen lentur yang terjadi tersebut, momen lentur maksimumnya adalah momen lentur yang terbesar, yaitu 139387,5 kg mm, maka tegangan lentur yang terjadi pada pegas daun nomor 4 (empat) adalah sebesar:

$$\begin{aligned}
 \sigma_b &= \frac{M_b \text{ max}}{\frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2} \\
 \sigma_b &= \frac{139387,5}{\frac{1}{6} \cdot 14,2 \cdot (60)^2} \\
 \sigma_b &= \frac{139387,5}{8520} \\
 &= 16,36 \text{ kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

5) Pegas daun nomor 5 (lima)



Momen lentur dan tegangan lentur yang terjadi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}
 M_{b1} &= F_1 \cdot \frac{1}{2} \cdot L & \text{atau} & & M_{b2} &= F_2 \cdot \frac{1}{2} \cdot L \\
 &= 315 \cdot \frac{1}{2} \cdot 525 & & & &= 210 \cdot \frac{1}{2} \cdot 525 \\
 &= 315 \cdot 262,5 & & & &= 210 \cdot 262,5 \\
 &= 82687 \text{ kg mm} & & & &= 82687 \text{ kg mm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan momen lentur yang terjadi tersebut, momen lentur maksimumnya adalah momen lentur yang terbesar, yaitu 55125 kg mm, maka tegangan lentur yang terjadi pada pegas daun nomor 5 adalah sebesar:

$$\begin{aligned}
 \sigma_b &= \frac{M_b \text{ max}}{\frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2} \\
 \sigma_b &= \frac{82687}{\frac{1}{6} \cdot 14,2 \cdot (60)^2} \\
 \sigma_b &= \frac{82687}{8520} \\
 &= 9,7 \text{ kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

3. Perhitungan Faktor Keamanan atau *Safety Factor* (Sf)

Bahan pegas yang dipakai adalah baja pegas 50 Cr I yang mempunyai beban $\sigma_u = 168-200 \text{ kg/mm}^2$, yaitu baja yang dibentuk panas. Mengingat pembentukannya dilakukan pada temperatur tinggi, maka perlu diberi perlakuan panas setelah dibentuk dan mempunyai kekuatan tarik $\sigma_{y1} = 154- 175 \text{ kg/mm}^2$.

Untuk mencari faktor keamanan atau *safety factor* (Sf) pada tiap pegas daun digunakan rumus sebagai berikut:

$$Sf = \frac{\sigma_{yl}}{\sigma_{b \text{ max}}}$$

Maka dinyatakan aman, bila:

$$Sf < 1 = \text{Aman}$$

$$Sf = 1 = \text{Kritis}$$

$$Sf > 1 = \text{Gagal}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tegangan lentur yang terjadi pada pegas daun nomor 1, 2, 3, 4, dan 5 didapatkan hasil:

$$\text{Pegas daun No. 1} = 40 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{Pegas daun No. 2} = 35,21 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{Pegas daun No. 3} = 32 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{Pegas daun No. 4} = 16,36 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{Pegas daun No. 5} = 9,7 \text{ kg/mm}^2$$

dari data yang diperoleh tersebut, maka tegangan lentur maksimum yang dipakai adalah yang terbesar yang terjadi pada pegas daun No. 1 yaitu sebesar 40 kg/mm^2 . Sehingga didapatkan hasil

$$Sf = \frac{\sigma_{yl}}{\sigma_{b \text{ max}}}$$

$$Sf = \frac{154}{40}$$

$$Sf = 3,85$$

$$Sf < 1 = \text{Aman}$$

Berdasarkan pada hasil perhitungan faktor keamanan yang diperoleh dari kelima pegas daun tersebut, dapat disimpulkan bahwa kelima pegas daun tersebut dinyatakan **Aman**.

