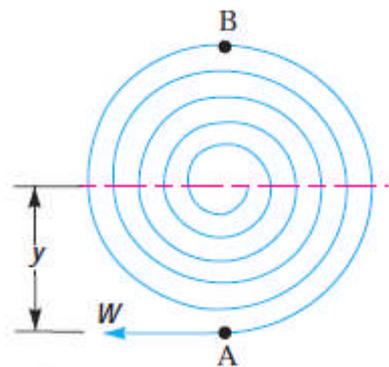


Mechanical Engineering

E. Pegas Plat Spiral

Pegas plat spiral terdiri dari bahan tipis, panjang dan merupakan material elastis seperti yang ditunjukkan pada Gambar. 7.5. Sering digunakan dalam jam dan produk yang membutuhkan sebagai media untuk menyimpan energy.



Gb.7.5 pegas plat spiral

Analisis Pegas Plat Spiral

W = Beban tarik ujung pegas

y = Jarak pusat gravitasi ke titik A

l = panjang plat pegas

b = lebar plat

t = tebal plat

$$I = \text{momen inersia} = \frac{bt^3}{12}$$

Mechanical Engineering

$$Z = \text{modulus permukaan} = \frac{bt^2}{6}$$

Ketika ujung pegas A ditarik oleh gaya W, maka momen lentur pada pegas :

$$M = W \times y$$

Momen lentur terbesar terjadi pada pegas di B yang berada pada jarak maksimum dari beban tarik W.

$$M_B = M_{\max} = W \times 2y = 2W \cdot y = 2M$$

Tegangan lentur maksimum pada material pegas :

$$\sigma_b = \frac{M_{\max}}{Z} = \frac{2W \times y}{bt^2/6} = \frac{12W \cdot y}{bt^2} = \frac{12M}{bt^2}$$

Dengan asumsi bahwa kedua ujung pegas dijepit, sudut defleksi (dalam radian) dari pegas adalah :

$$\theta = \frac{Ml}{EI} = \frac{12Ml}{Ebt^3}$$

Sehingga defleksinya adalah :

$$\delta = \theta \times y = \frac{Ml \cdot y}{EI}$$

Energi yang tersimpan dalam pegas :

$$= \frac{(\sigma_b)^2}{24E} \times btl = \frac{(\sigma_b)^2}{24E} \times \text{Volume of the spring}$$

Mechanical Engineering**Contoh permasalahan :**

Sebuah pegas terbuat dari plat dengan lebar 6 mm dan tebal 0,25 mm. Panjang plat adalah 2,5 meter. Dengan asumsi tegangan maksimum 800 MPa terjadi pada titik momen lentur terbesar. Jika $E = 200 \text{ kN/mm}^2$, hitunglah momen lentur, jumlah putaran pegas, dan energi regangan yang tersimpan pada pegas.

Jawab :

diketahui : $b = 6 \text{ mm}$; $t = 0.25 \text{ mm}$; $l = 2.5 \text{ m} = 2500 \text{ mm}$ $\sigma_b = 800 \text{ MPa} = 800 \text{ N/mm}^2$;
 $E = 200 \text{ kN/mm}^2 = 200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$

- Momen lentur pada pegas :

Jika $M =$ Momen lentur pada pegas, dan kita ketahui bahwa tegangan lentur maksimum pada material pegas (σ_b) :

$$\sigma_b = \frac{12M}{bt^2}$$

$$800 = \frac{12 M}{bt^2} = \frac{12 M}{6 (0.25)^2} = 32 M$$

$$M = 800 / 32 = 25 \text{ N-mm}$$

- Jumlah putaran pegas :

Kita tahu bahwa sudut defleksi pegas :

$$\theta = \frac{12 M l}{E b t^3} = \frac{12 \times 25 \times 2500}{200 \times 10^3 \times 6 (0.25)^3} = 40 \text{ rad}$$

Karena satu putaran pegas sama dengan 2π radian, maka jumlah putaran untuk pegas adalah :

$$= 40 / 2\pi = 6.36 \text{ putaran}$$

- Energi regangan yang tersimpan pada pegas :

$$= \frac{1}{2} M \theta = \frac{1}{2} \times 25 \times 40 = 500 \text{ N-mm}$$

