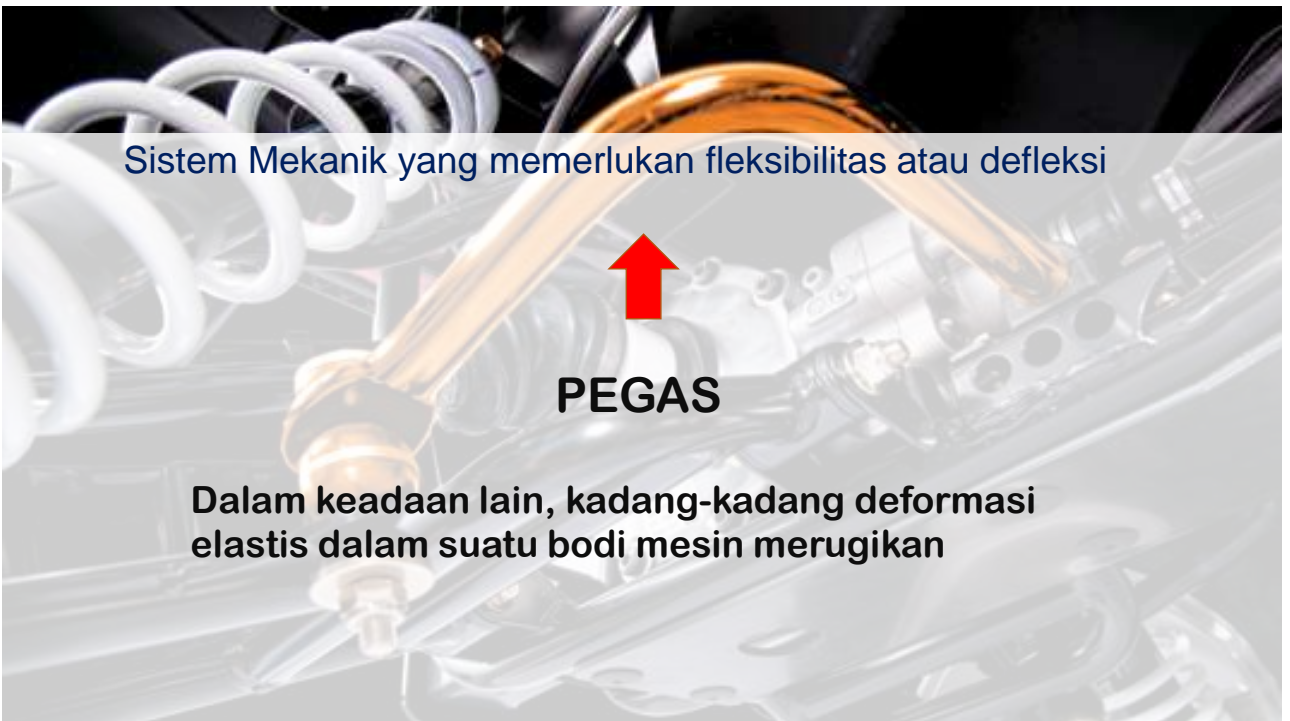




PEGAS

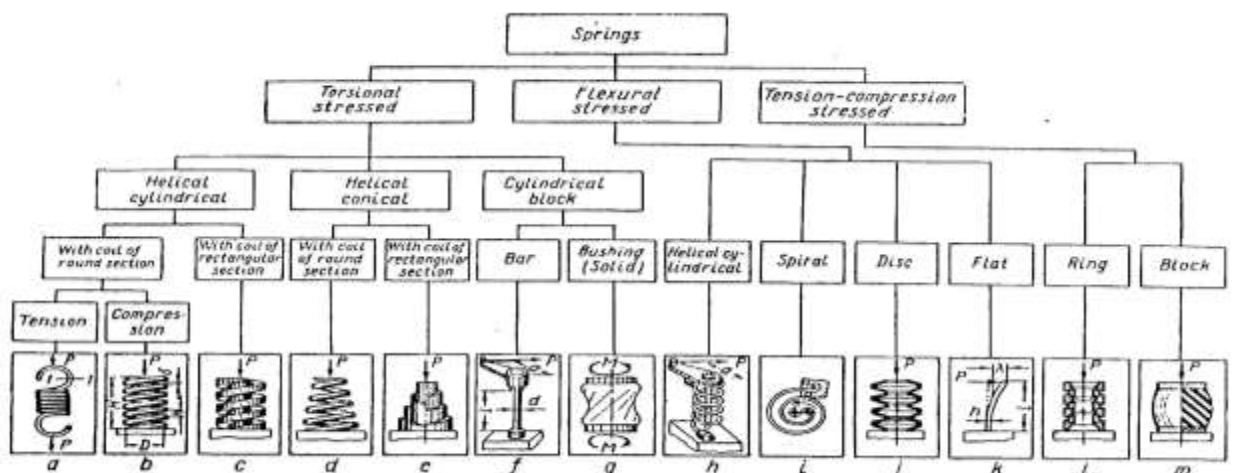


FUNGSI PEGAS

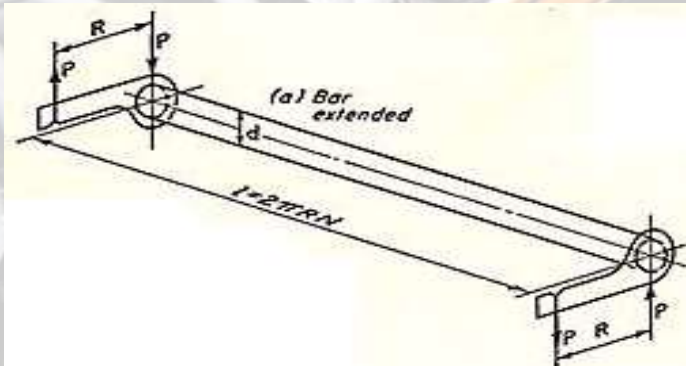
- Menyimpan energi
- Melunakan kejutan
- Pendistribusian gaya
- Elemen ayun
- Pembatasan gaya
- Pengukur



Macam-macam PEGAS



PEGAS HELICAL



Sebuah batang memiliki panjang l , diameter penampang melintang d , pada ujung terdapat siku dengan panjang R .

Kondisi dalam keadaan setimbang di bawah beban P

Torsi $\rightarrow T = PR$

Teg. Geser torsional = Tr/J

J : momen polar

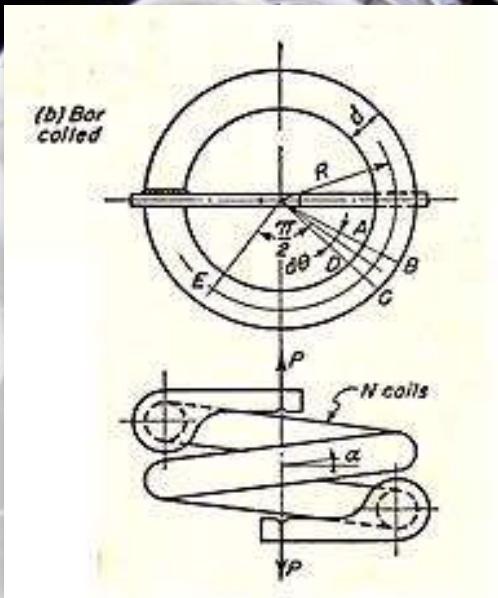
J untuk silinder pejal:

$$J = \frac{\pi d^4}{32}$$

Sehingga :

$$\frac{Tr}{J} = \frac{16PR}{\pi d^3}$$

Batang di pilin sejumlah N gulung dengan jari-jari R



Setelah di gulung, penampang melintang memiliki tegangan tambahan dari geseran melintang

Tegangan geseran melintang:

$$= \frac{16PR}{\pi d^3} \times \frac{0.615}{c_1}$$

Dimana $c_1 = \frac{2R}{d} \rightarrow$ indeks pegas

Total gaya geser (s_s : shearing stress) = tegangan geser torsional + tegangan geser melintang.

$$s_s = \frac{16PR}{\pi d^3} \left(1 + \frac{0.615}{c_1} \right)$$

Substitusi $c_1 = \frac{2R}{d} \rightarrow R = \frac{dc_1}{2}$ dan $d = \frac{2R}{c_1}$ didapatkan

$$s_s = \frac{8Pc_1}{\pi d^2} \left(1 + \frac{0.615}{c_1} \right) \text{ atau}$$

$$s_s = \frac{2Pc_1^3}{\pi R^2} \left(1 + \frac{0.615}{c_1} \right)$$

Total defleksi:

$$\delta = \frac{PR^2l}{JG} = \frac{64PR^3N}{d^4G} = \frac{8Pc_1^3N}{dG} = \frac{4Pc_1^4N}{GR}$$

G: modulus elastisitas

N: jumlah coil

Konstanta pegas: gaya yang dibutuhkan untuk defleksi 1 inci.

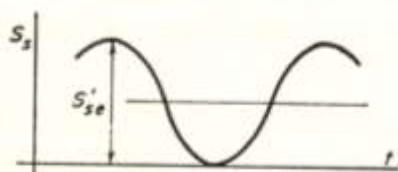
$$k = \frac{P_1}{\delta_1} = \frac{P_2}{\delta_2} = \frac{P_2 - P_1}{\delta_2 - \delta_1}$$

$$k = \frac{d^4G}{64R^3N} = \frac{dG}{8c_1^3N} = \frac{GR}{4c_1^4N}$$

Contoh 1

Sebuah pegas kompresi helical terbuat dari kawat dengan diameter 0.225 in dan memiliki diameter luar coil 2 in. Jika terdapat 8.6 coil aktif, tentukan beban statik yang akan menyebabkan $s_s = 50000$ psi dan tentukan defleksi pegas jika diketahui $G = 11500000$ psi

Desain untuk beban fluktuatif



(a) Endurance limit in pulsating shear when material is tested

$K_c \rightarrow$ faktor konsentrasi tegangan

$$K_c = \frac{4c_1 - 1}{4c_1 - 4}$$

$P_r \rightarrow s_{sr} \times K_c$

Dari perbandingan segitiga di dapatkan:

$$\frac{K_c s_{sr}}{\frac{s_{syp}}{FS} - s_{av}} = \frac{1/2 s'_{se}}{s_{syp} - 1/2 s'_{se}}$$

Beban maksimum dan minimum : $P_{av} \pm P_r$

Contoh 2

Sebuah pegas helical tekan mendapat beban yang fluktuatif. Pengujian bahan menghasilkan yield strength torsional 120000 psi dan gaya geser *endurance* 100000 psi. Indeks pegas 6 dan faktor keamanan 1.5. Jika beban rata-rata adalah 180 lb, tentukan nilai beban maksimum dan minimum. Diameter penampang melintang batang pegas 0.2253 in.

Toleransi Komersial

$$\text{Toleransi panjang bebas} = \pm T_1 c_1 l_1$$

$$\text{Toleransi diameter gulungan} = \pm 2T_2 R$$

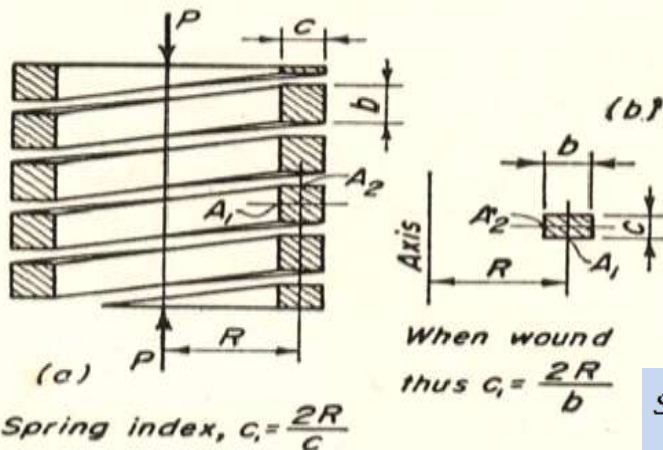
$$\text{Toleransi laju pegas} = \pm (T_3 + T_4) K$$

$$\text{Toleransi beban} = \pm (T_4 + T_3) P$$

Tabel Konstanta untuk menghitung teloransi pegas komersial

l_1	T_1	d	T_2	T_4	N	T_3	l_1/d	T_3
0.4	0.0092	0.010	0.0485	0.0490	2	0.0560	1.1	0.0200
0.7	0.0073	0.020	0.0367	0.0435	3	0.0480	1.5	0.0269
1.0	0.0063	0.030	0.0314	0.0405	4	0.0430	2	0.0353
1.5	0.0054	0.040	0.0278	0.0385	5	0.0395	3	0.0512
2	0.00477	0.060	0.0238	0.0360	6	0.0368	4	0.0675
3	0.00405	0.080	0.0210	0.0342	8	0.0330	5	0.083
4	0.00362	0.100	0.0194	0.0330	10	0.0303	6	0.098
5	0.00332	0.150	0.0164	0.0307	15	0.0260	8	0.129
6	0.00306	0.200	0.0147	0.0293	20	0.0233	10	0.159
7	0.00288	0.300	0.0125	0.0273	25	0.0214	13	0.203
8	0.00274	0.400	0.0113	0.0260	30	0.0200	16	0.247
10	0.00250	0.500	0.0103	0.0250	40	0.0180	20	0.303

Pegas Helical kawat segi empat



$$S_s = \frac{PR}{\alpha_1 b c^2} \text{ untuk titik } A_1$$

$$S_s = \frac{PR}{\alpha_2 b c^2} \text{ untuk titik } A_2$$

b/c	1.00	1.20	1.50	1.75	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	6.00	8.00	10.00	∞
α_1	0.208	0.219	0.231	0.239	0.246	0.258	0.267	0.282	0.291	0.299	0.307	0.312	0.333
α_2	0.208	0.235	0.269	0.291	0.309	0.336	0.355	0.378	0.392	0.402	0.414	0.421	0.
β	0.1406	0.166	0.196	0.214	0.229	0.249	0.263	0.281	0.291	0.299	0.307	0.312	0.333

Untuk tegangan ini harus ditambah dengan tegangan geser transverse sebesar $1.5 P/A$ untuk titik A_1 pada (a) dan A_2 pada (b)

Defleksi:

$$\delta = \frac{2\pi PR^3 N}{\beta Gbc^3}$$

Pegas dengan Beban Torsional

