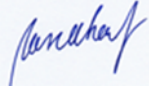
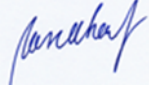

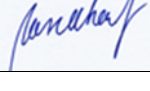




BERITA ACARA PERKULIAHAN
(PRESENTASI KEHADIRAN DOSEN)
SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 2020/2021
PROGRAM STUDI TEKNIK MEISN S.1 -ISTN

Mata Kuliah	: Mekanika Kekuatan Material	Semester	: 3
Dosen	: Ir. Razul Harfi. MM. MT	SKS	: 3
Hari	: Jumat	Kelas	: A
Jam	: 10.00 – 12.40	Ruang	:

No.	TANGGAL	MATERI KULIAH	JML MHS HADIR	TANDA TANGAN DOSEN
1	Selasa 8 Sept	Review Tentang Mekanika Teknik	18	
2	Selasa 15 Sept	Modul Bidang Merata dan terpusat	20	
3	Selasa 22 Sept	Contoh Soal Bidang Merata dan terpusat	22	
4	Selasa 29 Sept	Beban Merata dgn 2 Tumpuan	19	
5	Selasa 6 Okt	Contoh Soal Lanjutan tumpuan	17	
6	Selasa 13 Okt	Beban dengan 3 tumpuan	16	
7	Selasa 20 Okt	Contoh Soal Lanjutan tumpuan 2 dan 3	22	
8	Selasa	U T S	22	
9.	Selasa 17 Nov	Tegangan pada Balok	18	
10.	Selasa 24 Nov	Pembebanan Uni Aksial	20	
11.	Selasa 1 Des	Tegangan pada Beban Aksial	22	
12.	Selasa 8 des	Beban Aksial dgn Penumpu Vertikal	19	

13.	Selasa 15 Des	Defleksi (Lendutan)	17	
14.	Selasa 22 Des	Bantalan dengan Roda Gigi serta lendutan dan Puntiran	16	
15.	Senin 28 Des	Kisi-kisi Contoh soal lendutan dan puntiran	22	
16.		UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)	22	

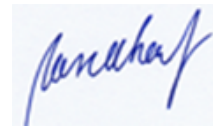
Mengetahui

Kepala Program Studi



Ir. Ucok Mulyo Su geng. Ir.MT

Dosen Pengajar

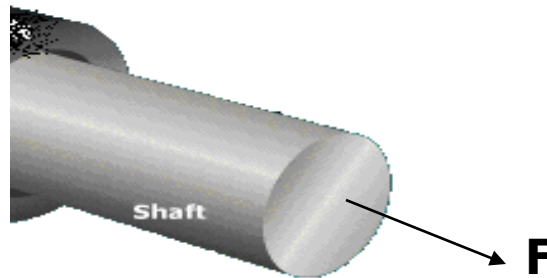


Razul Harfi. Ir. MM. MT.

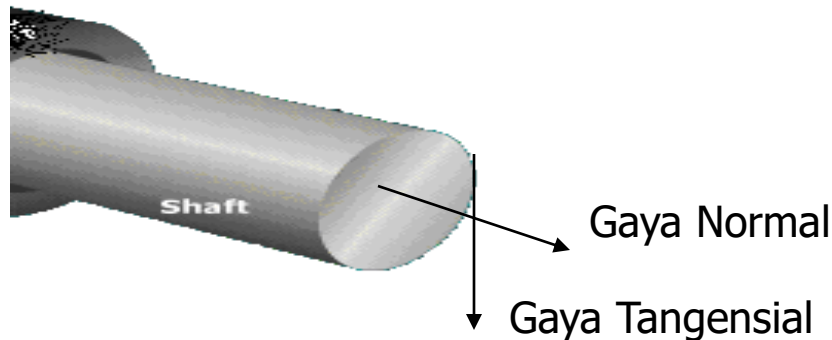
Tegangan

Pembebanan dan Jenis Tegangan.

Bila suatu batang mengalami pembebanan dari luar yg bekerja Seajar sumbu batang tersebut, maka didalam batang tsb akan timbul gaya-gaya lawan yg dihasilkan oleh gaya antar molekul Itu sendiri.



Gaya-gaya yg timbul di dalam batang ini secara umum adalah:
Gaya Normal, dengan arah tegak lurus penampang batang.
Gaya Tangensial, dengan arah terletak pada penampang batang.



Dengan menganggap bahwa gaya-gaya yg timbul ini terbagi rata pada seluruh luas penampang, maka gaya-gaya yg bekerja pada suatu luasan penampang, disebut " TEGANGAN" (σ).

$$\text{Tegangan } (\sigma) = \frac{\text{Gaya (F)}}{\text{Luas Penampang (A)}}$$

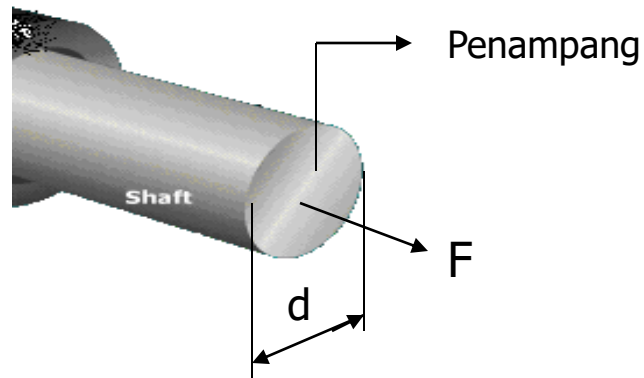
Gaya (F) = Newton.

Luas Penampang (A) = cm^2 atau mm^2 .

Tegangan (σ) = N/ cm^2 atau N/mm^2 .

☞ Dari Gaya-gaya yg timbul, maka tegangan yang timbul adalah :

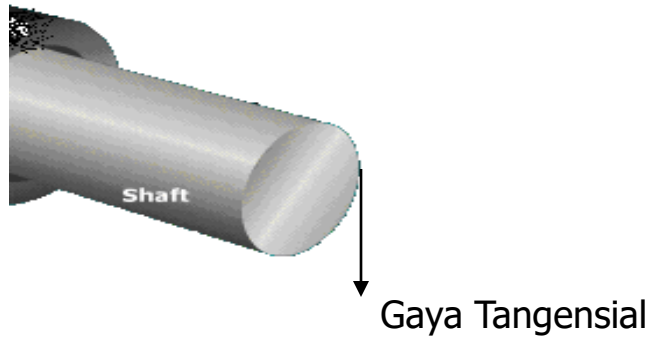
Tegangan Normal (σ)



Bila luas penampang A (mm^2), maka Tegangan dpt ditulis:

$$\sigma = F/A \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Tegangan Tangensial (τ)



Bila luas penampang A (mm^2), maka Tegangan dpt ditulis:

$$\tau = F/A \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

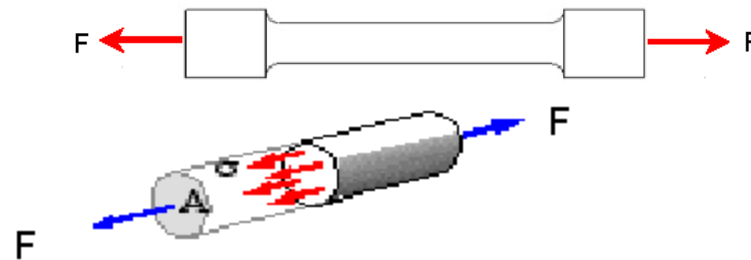
☞ Tegangan – tegangan Dasar

Didalam perencanaan elemen mesin, bila ditinjau dari cara dan arah pembebanan terjadi pada bahan yg akan direncanakan maka analisa tegangan pada bahan dibagi 5 bagian yaitu:

Tegangan Normal.

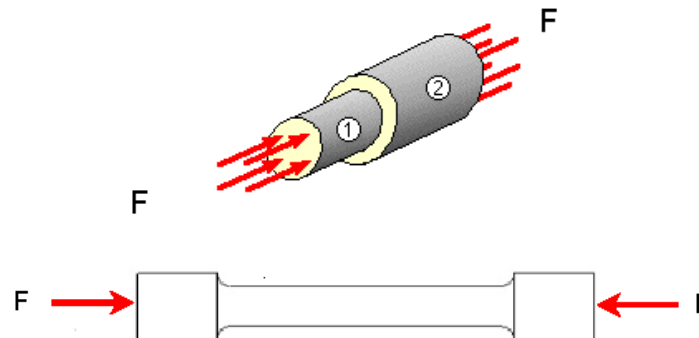
a. Tegangan Tarik (σ_t)

$$\sigma_t = F/A$$

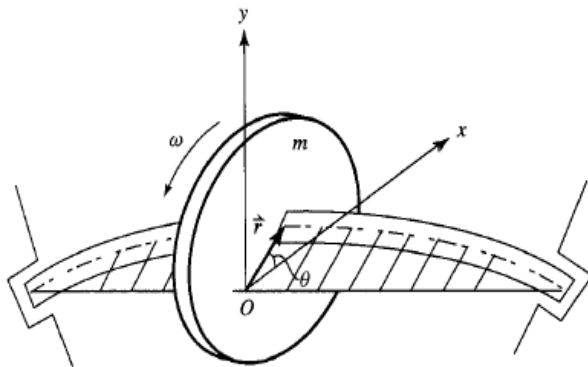
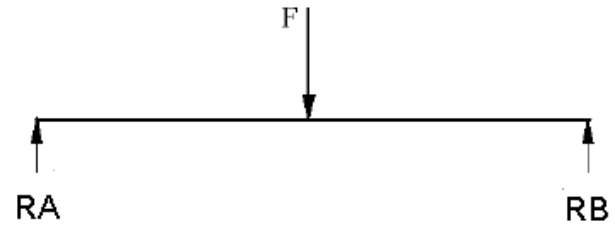
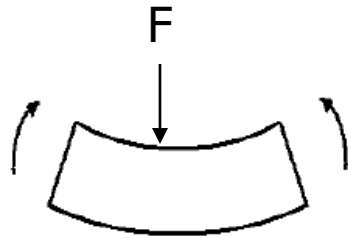


b. Tegangan Tekan (σ_{tk})

$$\sigma_{tk} = F/A$$



c. Tegangan Lengkung/Bengkok (σ_b)

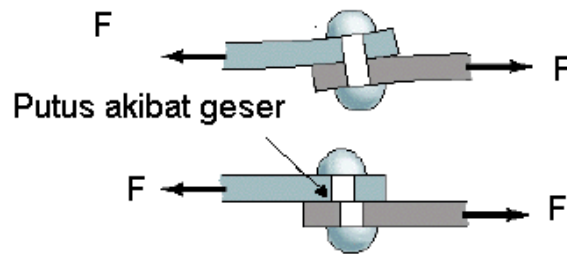


Momen Bengkok (M_b)

$$\text{Tegangan Lengkung/Bengkok } (\sigma_b) = \frac{\text{Momen Bengkok } (M_b)}{\text{Momen Tahanan Bengkok } (W_b)}$$

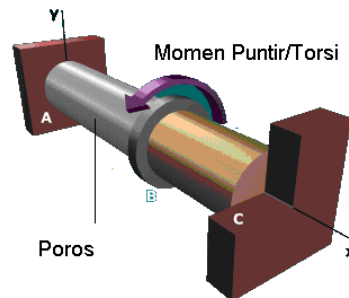
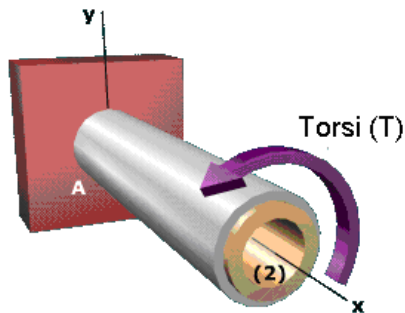
Tegangan Tangensial.

a. Tegangan Geser (τ_g)



$$\tau_g = F/A \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

b. Tegangan Puntir (τ_{pt})

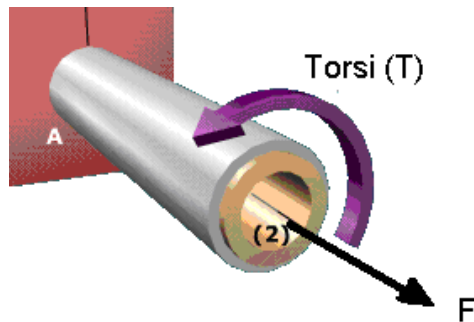


$$\tau_{pt} =$$

Momen Puntir/Torsi (T)

Momen Tahanan Puntir (W_{pt})

Tegangan Kombinasi.



Gaya F mengakibatkan tegangan normal (σ)

Torsi (T) mengakibatkan tegangan tangensial (τ)

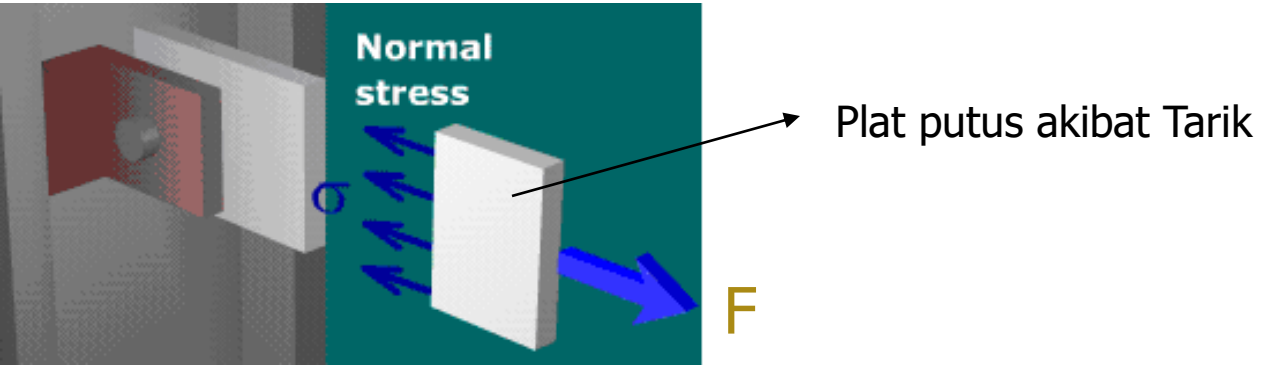
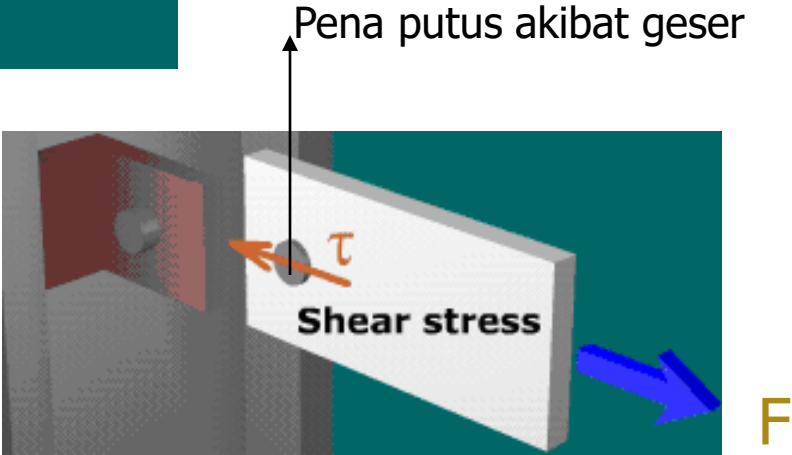
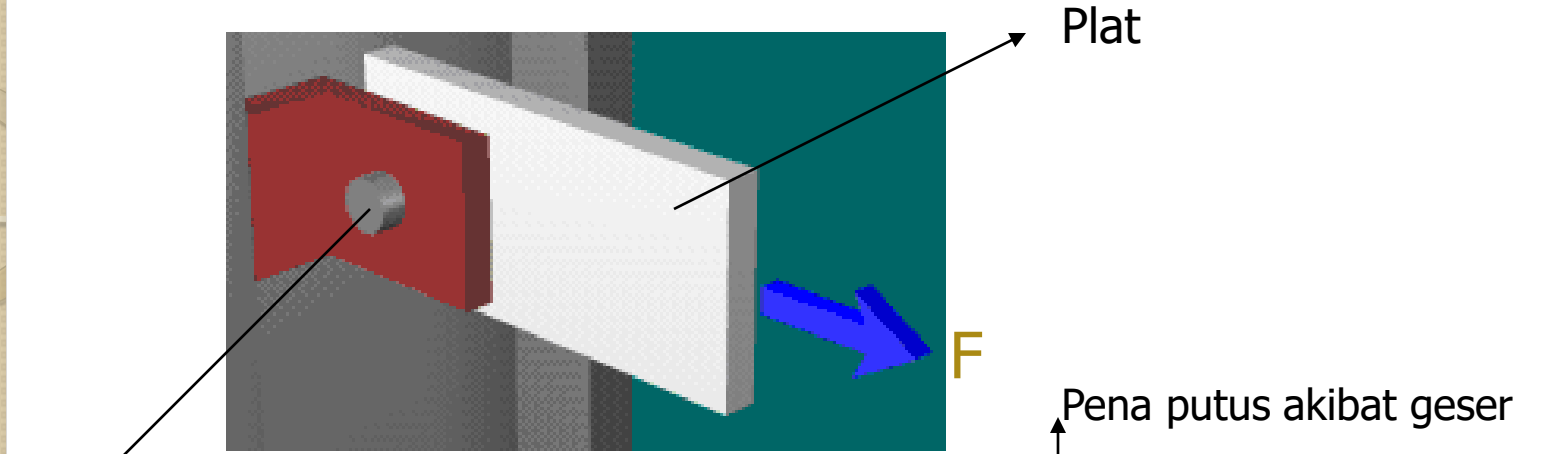
Yang dimaksud teg.kombinasi adalah bila pada suatu batang menerima atau menahan dua jenis tegangan .Tegangan yg diterima pada batang yg sama berupa kombinasi antara tegangan normal dengan tegangan tangensial.

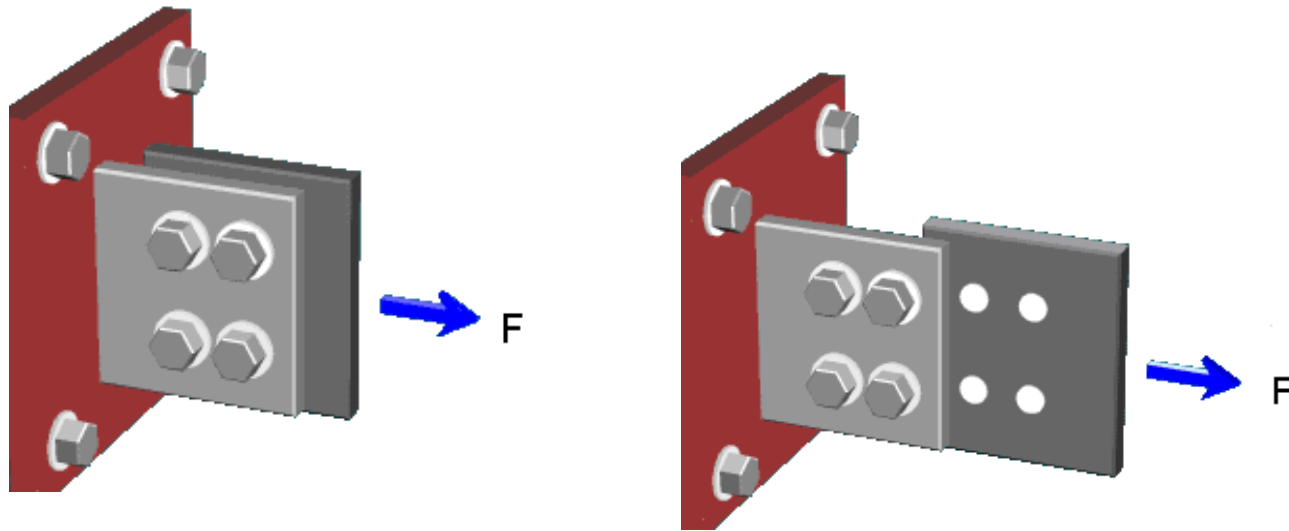
Rumus-rumus Empiris Untuk Tegangan.

$$\tau_g = 0,8 \sigma$$

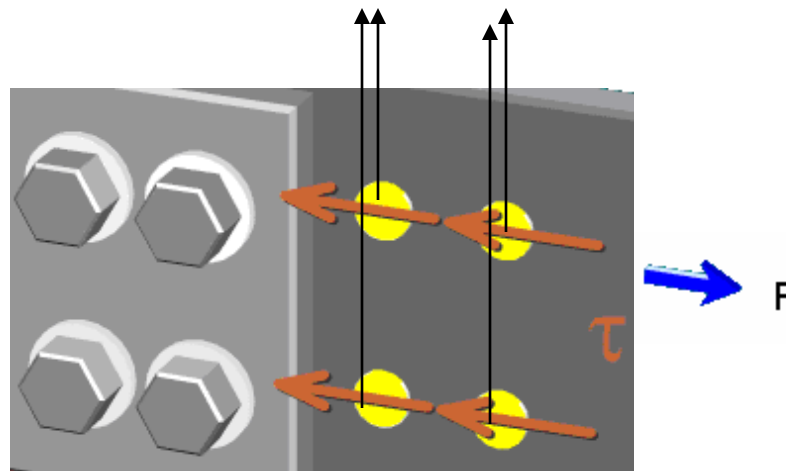
$$\tau_{pt} = 0,6 \sigma$$

Berbagai Jenis Tegangan





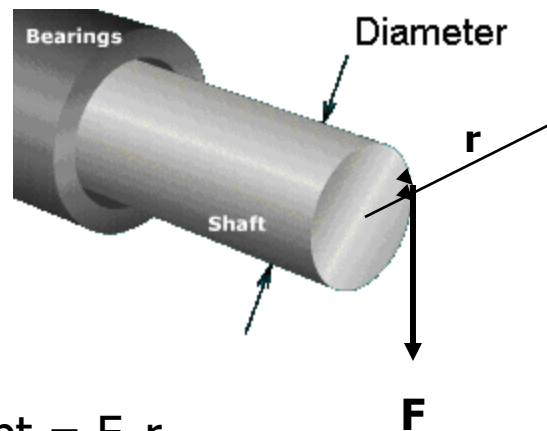
Penampang baut putus akibat geser



☞ **Momen (M).**

Momen adalah hasil perkalian antara Gaya dengan Jarak
 $M = F \cdot L$

• **Momen Puntir (M_{pt}) / TORSI (T).**



$$M_{pt} = F \cdot r$$

F = Gaya (N).

r = jari-jari (cm, mm).

M_{pt} = Momen puntir (N.m, N.mm).

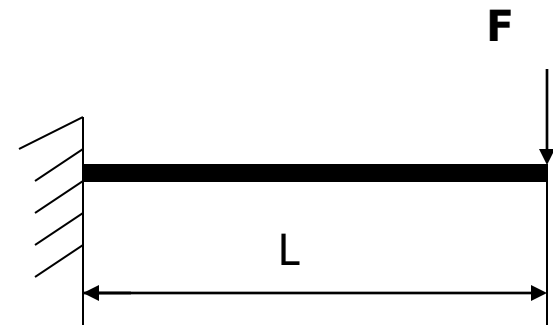
• **Momen Bengkok / Lengkung (Mb).**

$$M_b = \sigma_b \cdot w_b$$

σ_b = Teg. Bengkok/Lengkung (N/cm²)

w_b = Momen tahanan bengkok (cm³)

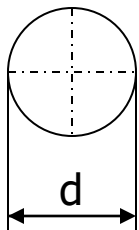
M_b = Momen bengkok (N.cm)



$$M_b = F \cdot L$$

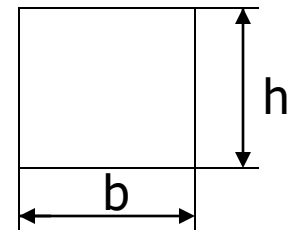
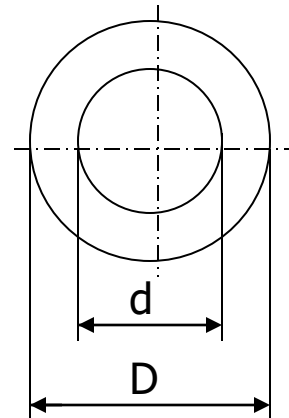
☞ **Momen Tahanan (W)**

☐ Momen Tahanan Bengkok (w_b)



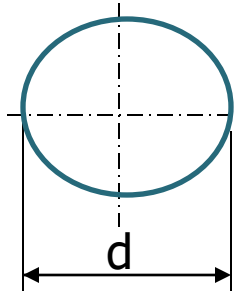
$$W_b = \pi/32 d^3$$

$$W_b = \pi/32 \left(\frac{D^4 - d^4}{D} \right)$$

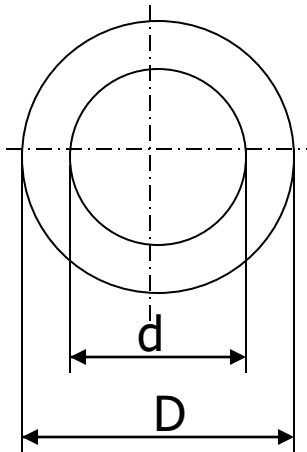


$$W_b = 1/6 b \cdot h^2$$

Momen Tahanan Puntir (WPt)



$$W_{pt} = \pi/16 d^4$$



$$W_{pt} = \pi/16 \left(\frac{D^4 - d^4}{D} \right)$$

Diagram Tegangan dan Regangan (σ & ϵ).

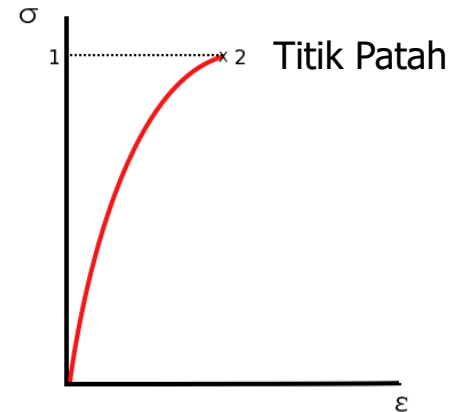
Bahan/Material yg diperjual belikan di pasaran kekuatan dari material tersebut sering diberikan dalam bentuk hasil pengujian, berupa *Tegangan Tarik* atau *Kekerasan*, dimana besar tegangan tarik ini selalu berhubungan dengan angka kekerasan dari suatu material/bahan.

Besarnya tegangan tarik juga berhubungan dgn besarnya tegangan tegangan yg lain seperti: Teg. Lengkung, Teg.Geser dan Teg. puntir

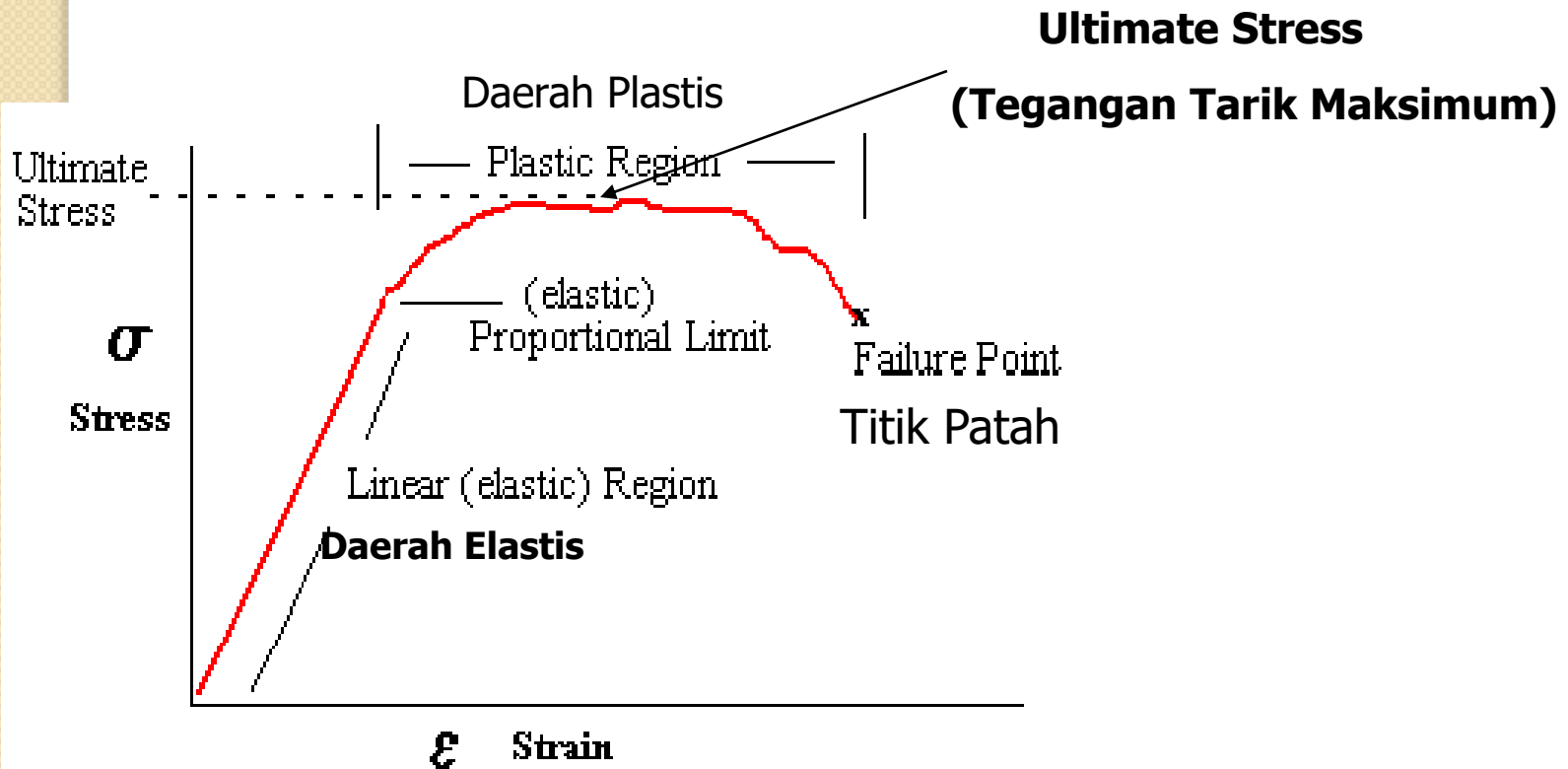
Hasil dari nilai teg.Tarik dari berbagai bahan/material diperoleh dari hasil percobaan yaitu dengan menarik material tersebut hingga putus . Dari hasil pengujian tarik untuk bahan maka diperoleh perilaku bahan/material dengan bentuk grafik .

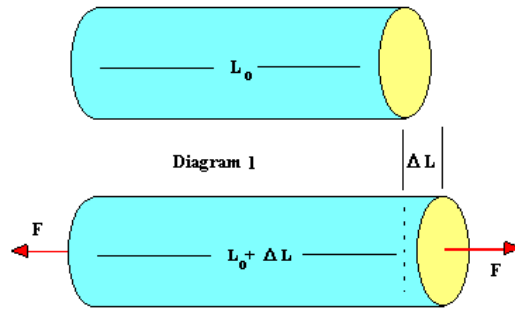
Bentuk dari grafik tersebut dinyatakan dalam grafik/diagram Tegangan dan Regangan

Stress Strain Diagram
Untuk material yang rapuh:
Contoh: Besi Tuang



Stress Strain Diagram
Untuk material yang ulet
Contoh: Baja lunak





☞ Menentukan besarnya Regangan (ϵ).

$\epsilon = \Delta L / L$, dimana ΔL = Pertambahan Panjang (mm).

L = Panjang mula-mula (mm)

☞ Menentukan besarnya Tegangan (σ).

$\sigma = F/A$, dimana F = Gaya (N)

A = Luas penampang (mm^2)

☞ Menentukan besarnya Pertambahan panjang (ΔL).

$$\Delta L = F \cdot L / E \cdot A$$

dimana

F = Gaya (N)

L = Panjang semula (mm)

E = Modulus Elastisitas (N/mm^2)

A = Luas penampang (mm^2)

Uraian dari persamaan didapat dalam bentuk lain :

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{F \cdot \cancel{L}}{E \cdot A} = \frac{F}{E \cdot A} = \frac{1}{E} \cdot \sigma$$
$$\epsilon = \sigma/E$$

Atau $E = \sigma/\epsilon$, Hukum Hook

👉 **Menentukan besarnya Tegangan Maksimum (σ_B).**

Besarnya teg.maksimun untuk berbagai bahan dari hasil percobaan tarik biasanya selalu diambil sebagai symbol dari bahan , misalnya untuk baja:

$$\text{St 37} \longrightarrow \sigma_B = 37 \text{ kg/mm}^2 = 370 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{St 42} \longrightarrow \sigma_B = 42 \text{ kg/mm}^2 = 420 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{St 60} \longrightarrow \sigma_B = 60 \text{ kg/mm}^2 = 600 \text{ N/mm}^2$$

☞ **Tegangan yang diizinkan /Tegangan Kerja. (σ).**

Setelah di ketahui besarnya teg.patah dari berbagai bahan ,maka didalam perencanaan elemen-elemen mesin sudah barang tentu dipilih suatu bahan yang aman untuk dipergunakan dalam merancang Elemen mesin tsb. Untuk itu dipilih suatu tegangan yg aman yang disebut dengan Tegangan yang diizinkan (σ)

$$\sigma = \sigma_b / s_f , \text{ dimana}$$

σ_b = Tegangan maksimum .

s_f = Faktor keamanan.

Besarnya faktor keamanan yang diambil tergantung dari jenis pembebanan yang diterima .

➡ **Besarnya Faktor Keamanan untuk berbagai Material & Jenis Pembebanan.**

MATERIAL	Pembebanan			
	Statis	Dinamis		Kejut
		Berulang	Berganti	
Metal yang rapuh	4	6	10	15
Metal yang lunak	5	6	9	15
Baja Kenyal (<i>Mild Steel</i>)	3	5	8	13
Baja Tuang	3	5	8	15



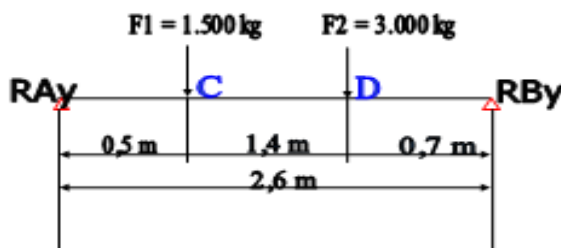
Ujian Akhir Semester Ganjil 2020/2021

Mata kuliah : Mekanika Kekuatan Material (MKM)
Jurusan : Teknik Mesin S1 - ISTN
Hari/ tanggal Ujian : Selasa 19 Januari 2021
Dosen : Razul Harfi Ir. MM. MT
Waktu : 90 menit
Sifat Ujian : Take Home

Diketahui :

Sebuah konstruksi dengan Gaya terpusat dengan Profile yang ditumpu oleh 2 (dua buah bantalan seperti gambar)

Dimana ; $P_1 = 16 \text{ kN}$, $P_2 = 8 \text{ kN}$ seperti gambar



Hitung dan Tentukan:

1. Σ Gaya Vertikal (ΣF_y)
2. Gaya Reaksi R_{Ay} dan R_{By}
3. Bidang Momen (M_A , M_C , M_D dan M_B)
4. Gambar Bidang gaya Vertikal / Bidang Geser
5. Gambar Bidang Momen
6. Momen Maksimum
7. Menentukan ukuran Profile yang digunakan

- Data-data masing-masing saudara dirobah sebagai berikut :

- 2 (DUA) Angka Akhir No NIM setiap mhs ditambahkan ke data **F1**

Contoh : Nama Amat, NIM 182100**13**

Jadi Data soal utk Amat adalah

$$F_1 = 1 \text{ 5 0 0} + \text{13} = 1.630 \text{ kg}$$

DAFTAR NILAI

SEMESTER GANJIL REGULER TAHUN 2020/2021

Program Studi : Teknik Mesin S1
 Matakuliah : Mekanika Kekuatan Material
 Kelas / Peserta : A
 Perkuliahan : Kampus ISTN Bumi Srengseng Indah
 Dosen : Razul Harfi, Ir.MM.MT

Hal. 1/2

No	NIM	N A M A	ABSEN	TUGAS	UTS	UAS	MODEL	PRESENTASI	NA	HURUF
			0%	30%	30%	40%	0%	0%		
1	15210001	Andhika Cahya Supriatna	100	70	68	70	0	0	69.4	B
2	15210006	Virell Johnworry Borlak	100	0	70	0	0	0	0	
3	15210013	Tulus Siregar	100	60	68	65	0	0	64.4	C+
4	15210026	Muhammad Riffat Fadhillah	100	70	70	70	0	0	70	B
5	15210037	Abby Abandika Fadhillah	100	70	65	70	0	0	68.5	B
6	16210007	Yuda Pratama Achmad	100	50	0	60	0	0	39	E
7	16210011	Zainur Rahman	100	80	70	60	0	0	69	B
8	16210015	Muhammad Septian Hariwibowo	100	50	65	60	0	0	58.5	C
9	16210019	Muhamad Dika Pangestu	100	50	67	65	0	0	61.1	C
10	16210035	Salman Alfarisyi	100	70	68	75	0	0	71.4	B
11	17210005	Muhammad Iqbal Fauzi	100	70	70	65	0	0	68	B
12	17210009	Isro Hadi	100	70	65	70	0	0	68.5	B
13	17210011	Hotlan M. Simanjuntak	100	90	78	78	0	0	81.6	A
14	17210013	Muhadzdzib Haekal Bazarah	100	80	72	78	0	0	76.8	A-
15	18210011	Ferry Nusa Dharma	100	90	78	80	0	0	82.4	A
16	19210001	Rizieq Alifqu	100	60	70	65	0	0	65	B-
17	19210002	Yuga Rizki Permana	100	80	72	78	0	0	76.8	A-
18	19210003	Hamim Yudhi Setiaanggara	100	70	72	70	0	0	70.6	B
19	19210004	Wisnu Bintang Ryanto	100	90	78	80	0	0	82.4	A
20	19210006	Thaha Aghna	100	90	78	78	0	0	81.6	A
21	19210007	Naufal Razaq Ramadhan	100	80	72	72	0	0	74.4	B+
22	19210008	Muftiawan Fikri	100	90	80	80	0	0	83	A

Rekapitulasi Nilai							
A	5	B+	1	C+	1	D+	0
A-	2	B	8	C	2	D	0
		B-	1	C-	0	E	1

Jakarta, 26 February 2021

Dosen Pengajar

Razul Harfi, Ir.MM.MT

