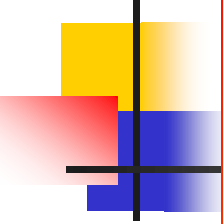


TEGANGAN ALIR LOGAM (FLOW STRESS)



Dalam proses pembentukan terhadap benda kerja harus diberikan tegangan sehingga terjadi deformasi plastis. Tahanan atau perlawanan bahan terhadap deformasi plastis disebut tegangan alir. Jadi tegangan alir adalah sifat bahan yang menyatakan ketahanan material terhadap perubahan bentuk. Istilah tegangan alir berasal dari pengertian yang menggambarkan adanya aliran logam pada saat deformasi dari satu bentuk ke bentuk yang lain.

Agar terjadi perubahan bentuk plastis, tegangan yang diberikan harus mencapai tegangan alir material yang diproses. Dalam diagram tegangan regangan, tegangan alir dapat dinyatakan di sepanjang kurva-kurva pada daerah plastis.

PENGUJIAN UNTUK MEMPEROLEH DATA TEGANGAN ALIR LOGAM

- ❖ Uji tarik
- ❖ Uji tekan
- ❖ Uji puntir
- ❖ Uji tekan regangan bidang (plain strain compression)
- ❖ Uji tekan dengan cam plastometer.

UJI TARIK

Hasil pengujian tarik dapat dinyatakan sebagai :

- Tegangan teknis - regangan teknis (engineering stress - strain), $\sigma_e - \epsilon_e$
- Tegangan sebenarnya - regangan sebenarnya (true stress - strain), $\sigma_t - \epsilon_t$

ENGINEERING STRESS - STRAIN

Di sini perhitungan tegangan didasarkan pada luas penampang awal yang besarnya selalu konstan. Data-datanya dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

- ✚ Tegangan luluh (yield point): $\sigma_y = F_y / A_o$
- ✚ Tegangan tarik maksimum : $\sigma_u = F_u / A_o$
- ✚ Regangan (elongasi) : $\varepsilon = (\Delta l / l_o) \times 100 \%$
- ✚ Reduksi penampang: $q = (\Delta A / A_o) \times 100\%$

TRUE STRESS - STRAIN

Di sini perhitungan tegangan didasarkan pada luas penampang sesaat yang selalu mengecil. Data - datanya dapat dihitung dengan rumus :

Pada daerah deformasi seragam (tidak terjadi pengecilan penampang) :

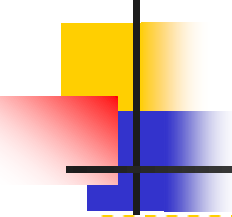
- Tegangan sebenarnya : $\sigma_t = \sigma_e (1 + \epsilon_e)$

- Regangan sebenarnya : $\epsilon_t = \ln (1 + \epsilon_e)$

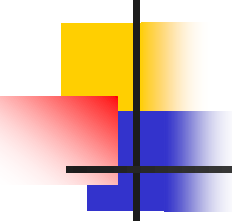
Pada daerah deformasi tidak seragam (sudah terjadi pengecilan penampang) :

- Tegangan sebenarnya : $\sigma_t = F / A_i$

- Regangan sebenarnya : $\epsilon_t = \ln (A_o / A_i)$



Dalam mengkaji proses pembentukan logam harus digunakan konsep true stress - strain, hal ini disebabkan karena true stress - strain bersifat kumulatif sedangkan engineering stress - strain bersifat tidak kumulatif (tidak dapat dijumlahkan untuk setiap tahapan proses pembentukan).



Buktikan pada proses berikut ini berlaku prinsip true stress strain (bersifat kumulatif) untuk proses tarik dari bahan baku billet dengan panjang awal 45 cm menjadi billet dengan panjang 60 cm melalui tahap-tahap berikut ini :

tarik I : 45 cm ----- 50 cm

tarik II : 50 cm ----- 55 cm

tarik III : 55 cm ----- 60 cm