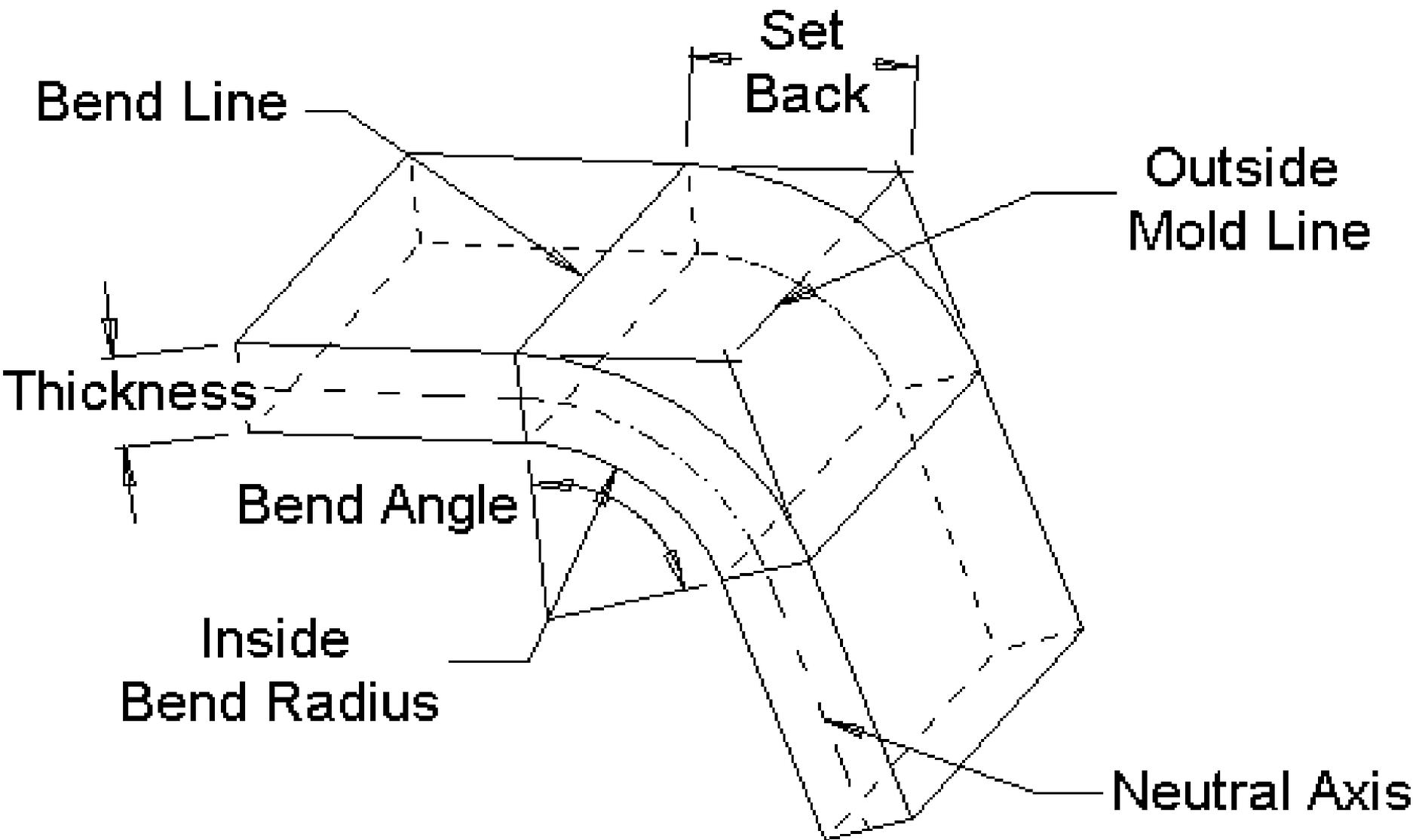
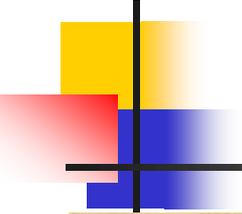


BENDING

Bending adalah proses dimana lembaran dengan bentuk lurus diubah menjadi melengkung. Proses ini merupakan proses yang sering digunakan untuk mengubah lembaran dan plat menjadi saluran, drum, tangki dsb. Selain itu bending merupakan bagian dari proses pembentukan lainnya. Jari-jari bending R didefinisikan sebagai jari-jari lengkungan cekung atau permukaan dalam bengkokan.

Jari-jari bengkokan minimum untuk tebal lembaran tertentu dapat diprediksi dengan cukup teliti dari pengurangan luas yang diukur pada uji tarik q .



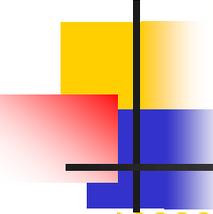


Jika $q \leq 0,2$ maka R_{min} dapat dihitung dengan rumus:

$$(R_{min} / h) = (1 / 2q) - 1$$

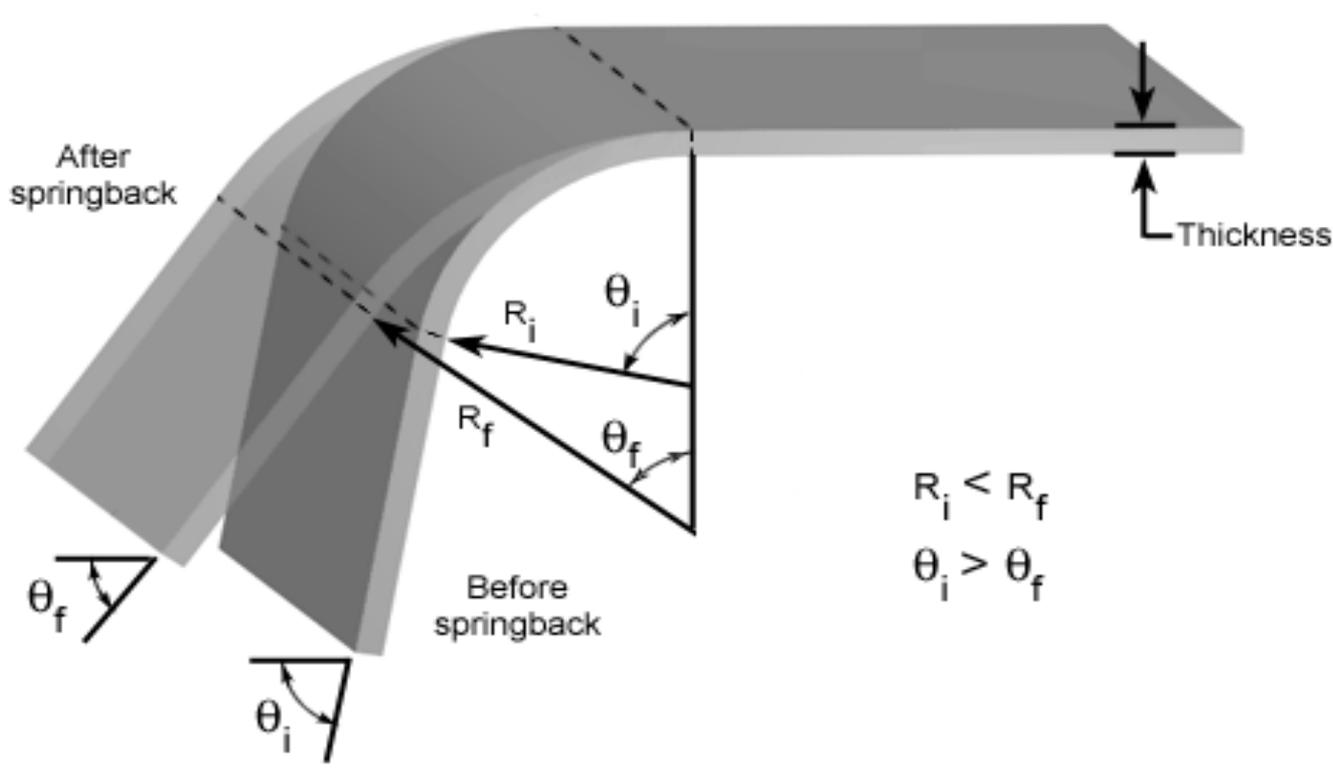
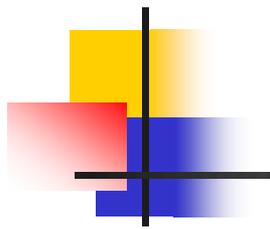
Jika $q > 0,2$ maka R_{min} dapat dihitung dengan rumus :

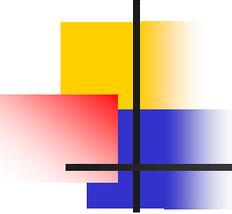
$$(R_{min} / h) = (1 - q)^2 / (2q - q^2)$$



CACAT PRODUK AKIBAT PROSES BENDING

Selain retakan pada permukaan tarik, kegagalan lain pada proses bending adalah balikan pegas. Balikan pegas (spring back) adalah perubahan dimensi pada hasil pembentukan setelah tekanan pembentuk ditiadakan. Perubahan ini merupakan akibat dari perubahan regangan yang dihasilkan oleh pemulihan elastis. Bila beban ditiadakan, regangan total akan berkurang disebabkan oleh terjadinya pemulihan elastis. Kecenderungan terjadinya balikan pegas akan makin besar jika tegangan luluh semakin tinggi atau modulus elastisitas lebih rendah dan regangan plastisnya makin besar. Kecenderungan terjadinya spring back terjadi



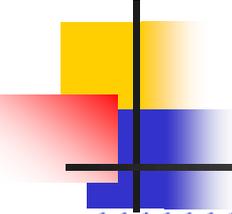


pada hampir semua proses pembentukan logam, tetapi yang paling mudah diamati adalah pada proses bending. Jari-jari lengkungan sebelum beban dihilangkan $R_o < R_f$ (jari-jari setelah beban dihilangkan) tetapi kemampuan bengkokan adalah sama sebelum dan sesudah pembengkokan sehingga :

$$B = (R_i + h/2) \theta_i = (R_f + h/2) \theta_f$$

Jadi rasio balikan pegas $K_s = \theta_f / \theta_i$ diberikan oleh :

$$\begin{aligned} K_s &= \theta_f / \theta_i = (R_i + h/2) / (R_f + h/2) \\ &= (2 R_i/h + 1) / (2R_f/h + 1) \end{aligned}$$

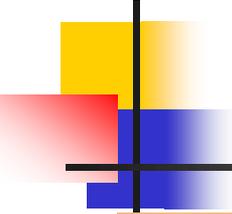


Sebagai pendekatan awal, spring back pada bending dapat dinyatakan sebagai :

$$R_i/R_f = 4 (R_i\sigma / Eh)^3 - 3 (R_i\sigma / Eh) + 1$$

Gaya P_b yang dibutuhkan untuk membengkokkan lembaran dengan panjang L dengan jari-jari R dapat dihitung dengan rumus :

$$P_b = [(\sigma_o L h^2) / 2 (R + h/2)] \tan \alpha / 2$$



Sebuah plat baja dengan tebal 1 mm, lebar 1,5 m dan panjang 1 m akan dilakukan proses bending sehingga $\frac{1}{2}$ panjang plat tersebut menekuk.

- Berapa R_{min} yang mungkin dicapai jika berdasarkan pengujian tarik diketahui luas penampang awal 25 mm² dan luas penampang akhir 15 mm² !
- Hitung gaya yang dibutuhkan untuk proses bending tersebut jika diketahui sudut lengkungannya 30° dan tegangan alir baja 50 N/mm²! (gunakan R_{min})
- Hitung E yang harus dimiliki material jika tidak ada faktor spring back!