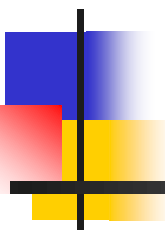
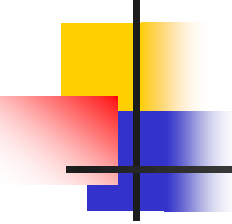


ROLLING

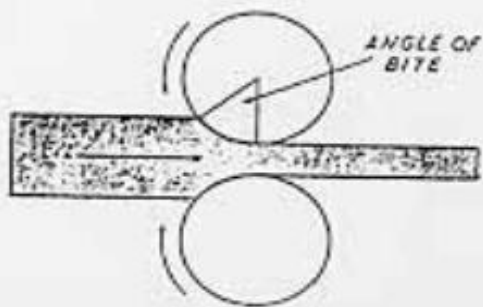


Merupakan proses pengubahan bentuk logam secara plastis dengan melewati di antara rol-rol. Pengerjaan ini banyak digunakan pada proses pengerjaan logam karena memberikan kemungkinan untuk memproduksi produk akhir yang berkualitas tinggi dan mudah dikontrol.

Pada pengubahan bentuk logam di antara rol-rol, benda kerja dikenai tegangan kompresi yang tinggi yang berasal dari gerakan jepit rol dan tegangan geser permukaan sebagai akibat gesekan antara rol dan logam. Gaya gesek juga mempunyai pengaruh terhadap penarikan logam di antara rol-rol.

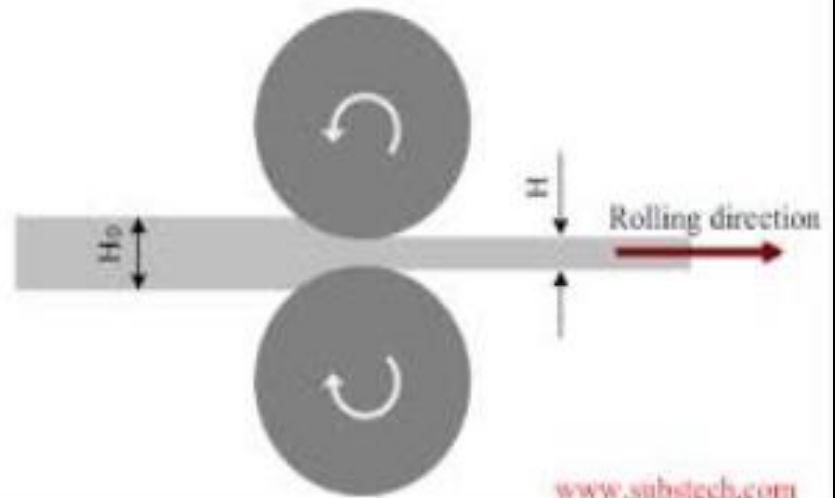


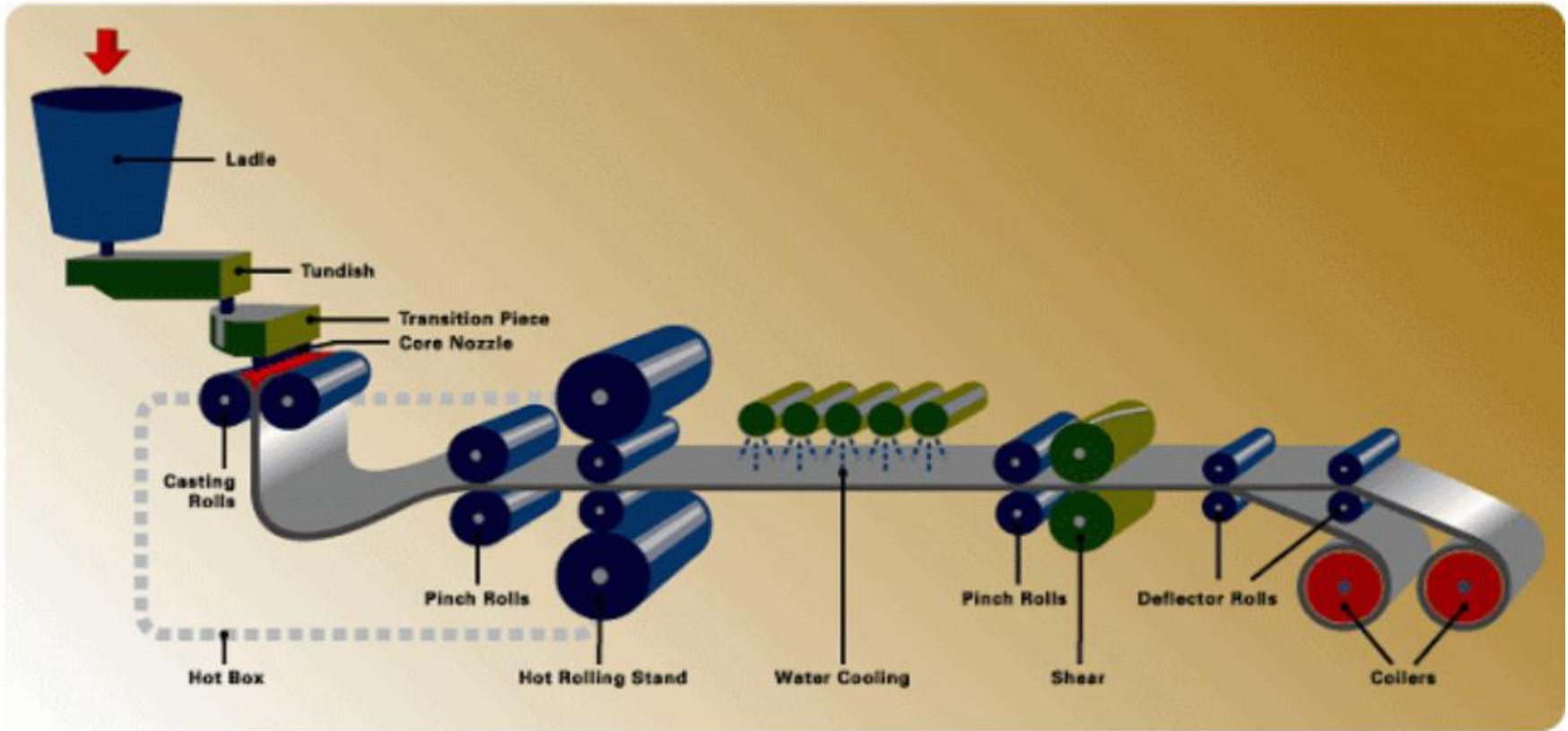
Pembentukan awal ingot menjadi balok-balok kasar dan bilet biasanya dilakukan dengan pengerolan panas, kemudian dilanjutkan dengan pengerolan panas menjadi plat, lembaran, batang, balok, pipa, rel atau bentuk-bentuk struktur. Pengerolan dingin menghasilkan lembaran, strip dan lembaran tipis dengan penyelesaian permukaan yang baik dan bertambahnya kekuatan mekanis.



GAMBAR PROSES ROLLING

Rolling process






BEBERAPA PRODUK ROL

BATANG KASAR (BLOOM) : merupakan produk pertama pengerjaan ingot, mempunyai dimensi :

lebar = tebal

luas penampang $> 36 \text{ in}^2$

BILLET : mempunyai penampang berbentuk persegi dengan dimensi $1,5 \text{ in} \times 1,5 \text{ in}$ 

SLAB : mempunyai penampang berbentuk persegi panjang dengan dimensi :

$A > 16 \text{ in}^2$

lebar = $2 \times$ tebal 

Bloom, billet dan slab adalah produk setengah jadi karena masih dapat dibentuk pada proses berikutnya.



PLAT, LEMBARAN , STRIP

Perbedaan ketiganya ditentukan oleh tebalnya.

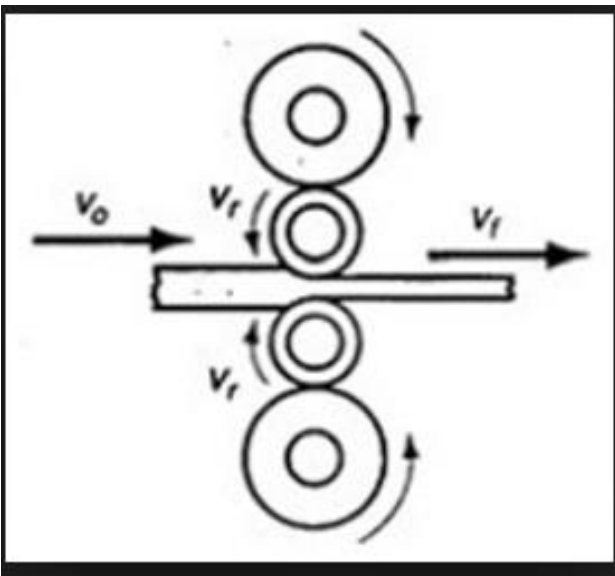
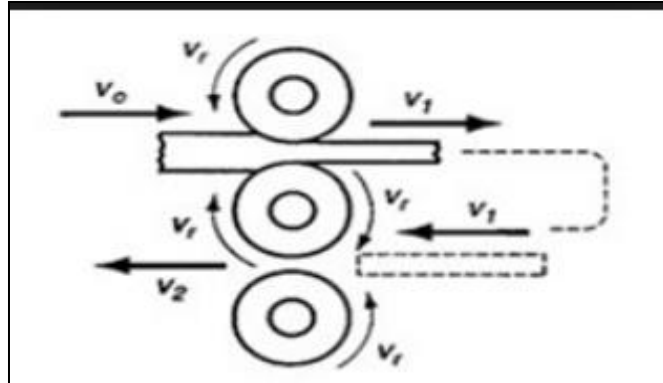
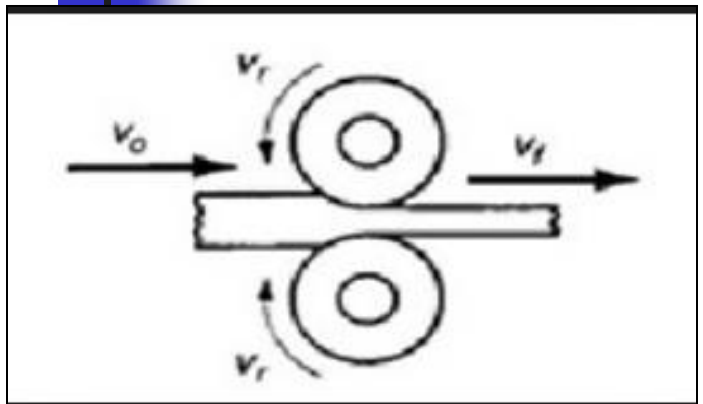
- Lembaran dan strip lebih tipis daripada plat (tebal plat $> \frac{1}{4}$ in)
- Lembaran lebih lebar daripada strip (lebar lembaran > 24 in)

ROLLING MILL

Sistim pengerolan logam pada dasarnya terdiri atas rol, bantalan dan rumah untuk tempat komponen-komponen tersebut serta pengendali untuk mengatur catu daya rol dan untuk mengendalikan kecepatannya.

Pengerolan logam pada umumnya dapat digolongkan berdasarkan jumlah dan susunan rol nya :

- ✧ Pengerolan logam 2 tingkat, searah
- ✧ Pengerolan logam 2 tingkat, bolak-balik
- ✧ Pengerolan logam 3 tingkat
- ✧ Pengerolan logam 4 tingkat
- ✧ Pengerolan tandem
- ✧ Planetary mill (mesin rol planet)



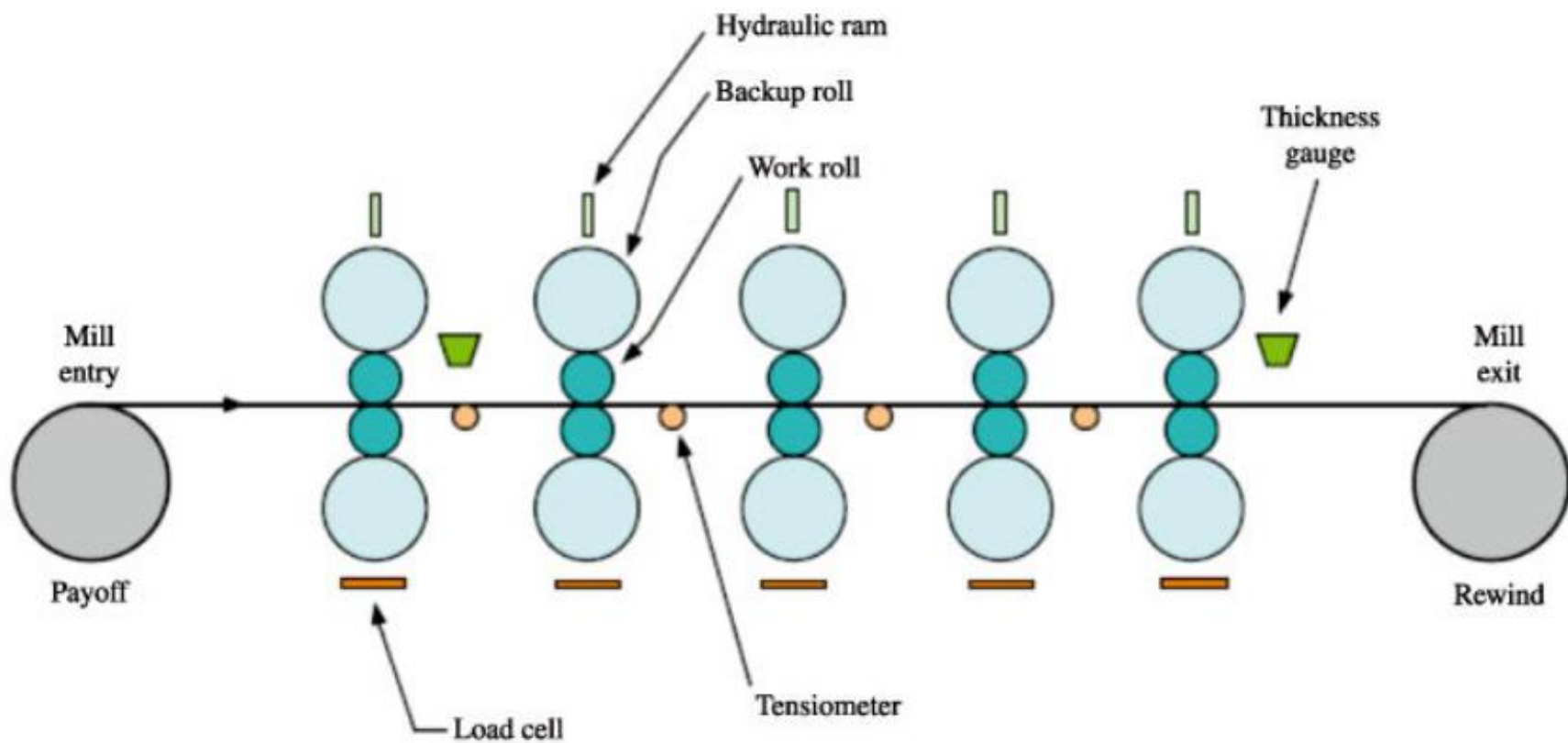
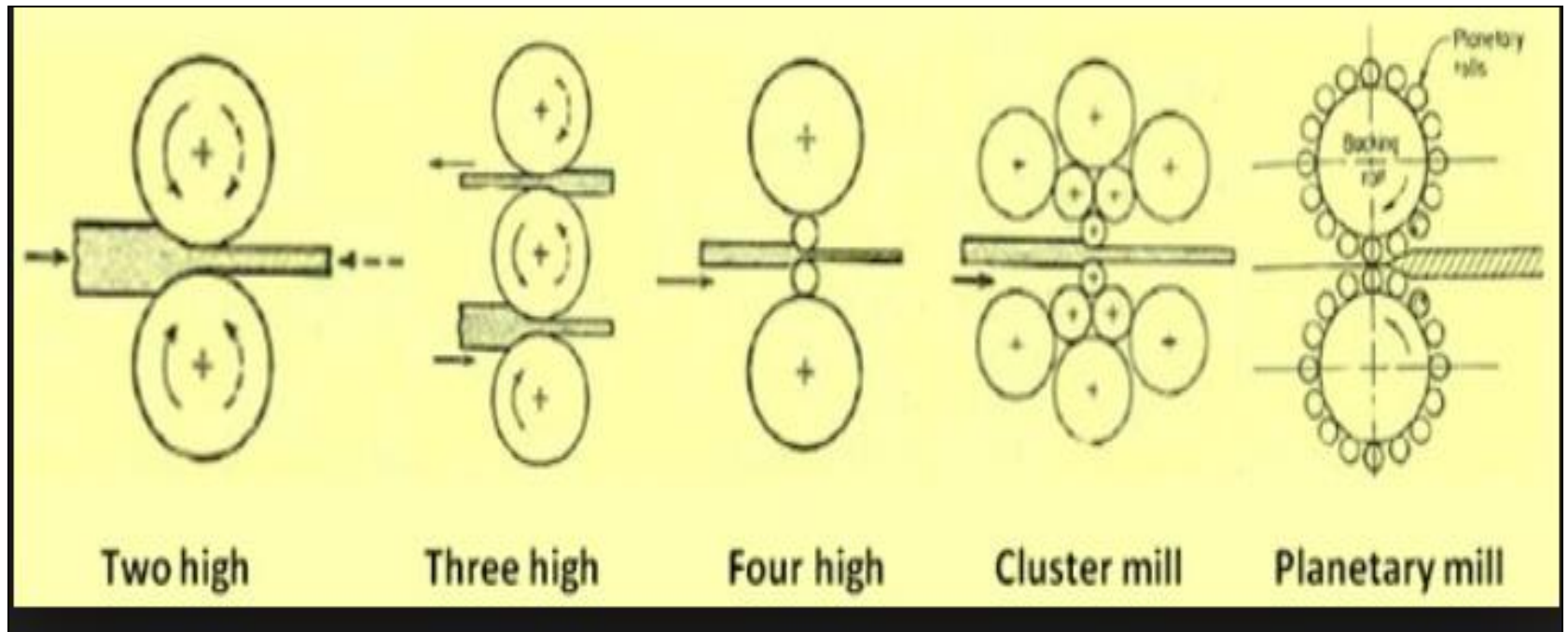
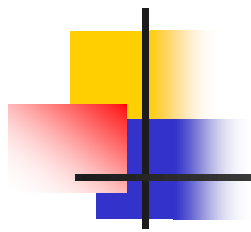
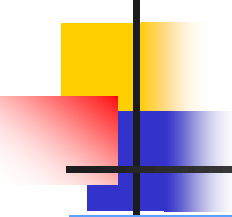


Figure 1. Typical 5-stand tandem cold mill¹¹.





Pemakaian diameter rol yang kecil sangat banyak menurunkan pemakaian daya. Akan tetapi karena rol berdiameter kecil mempunyai kekuatan dan kekakuan yang lebih rendah dibanding rol besar, maka rol berdiameter kecil harus ditopang dengan rol berdiameter besar.

Untuk meningkatkan hasil yang berkualitas tinggi, biasanya disusun rangkaian mesin rol dengan secara seri. Setiap pasang rol dinamakan tahapan (stan). Karena pada setiap tahap terdapat reduksi yang berbeda-beda maka lembaran akan bergerak dengan kecepatan yang berbeda-beda pada setiap tahapnya.

GAYA-GAYA PADA PENGEROLAN

Berlaku hukum volume konstan pada setiap titik tertentu tiap satuan waktu :

$$\mathbf{b h_o v_o = b h v = b h_f v_f}$$

b = lebar lembaran

h = ketebalan lembaran

v = kecepatan lembaran melewati mesin rol

indeks o = pada tahap awal

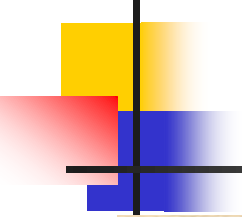
indeks f = pada tahap akhir

RUMUS-RUMUS PADA PROSES PENGEROLAN

- $L_p = [R(h_o-h_f) - (h_o-h_f)^2 / 4]^{1/2} = [R(h_o-h_f)]^{1/2} = \sqrt{R\Delta h}$
- $\Delta h \text{ maks} = \mu^2 R$
- $p = P / (bL_p)$
- $P = \bar{\sigma}_o [1/Q (e^Q - 1) b \sqrt{R \Delta h}]$
- $Q = (\mu L_p) / \bar{h}$
- $\mu = \tan \alpha$

KETERANGAN RUMUS

- L_p = panjang proyeksi busur kontak
- R = jari-jari rol
- h = tebal lembaran / plat
- μ = koefisien gesek
- p = tekanan rol spesifik
- b = lebar lembaran
- P = Tekanan / beban pengerolan
- $\bar{\sigma}_o$ = tegangan alir rata-rata pada celah masuk & keluar
- α = sudut kontak (sudut antara celah masuk & garis pusat pengerolan)



Lembaran baja berbentuk slab dengan tebal awal 6 mm dan lebar 0,6 m dilakukan proses cold rolled dengan reduksi 55 %. Tegangan alir pada saat masuk celah 100 N/mm² dan pada saat keluar celah 150 N/mm². Proses rolled tersebut menggunakan rol dengan diameter 150 cm dan koefisien gesek yang terjadi adalah 0,35. Hitunglah :

a. Besarnya beban pengerolan