

KRISTAL LOGAM

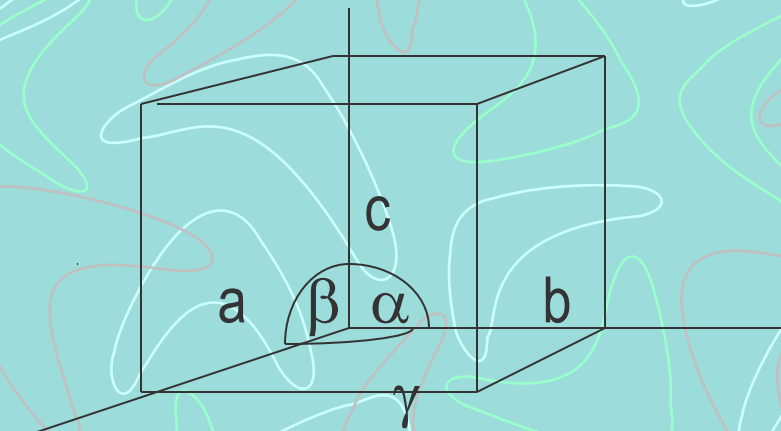
Kristal adalah susunan atom-atom yang teratur dimana keteraturannya selalu berulang dalam pola 3 dimensi. Yg tidak teratur : amorf


Kristal logam diklasifikasikan menjadi :

✚ Sistim kristal

✚ Struktur kristal

SISTIM KRISTAL





SISTIM KRISTAL : Bentuk bangun / pola 3 dimensi yang terbentuk akibat adanya keteraturan atom-atom di dalam kristal logam.

STRUKTUR KRISTAL : Susunan / posisi atom-atom di dalam pola 3 dimensi (di dalam sistim kristal)



Berdasarkan parameter-parameter yang ada maka sistim kristal diklasifikasikan menjadi 7 macam :

1. Triklin : $a \neq b \neq c ; \alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$
2. Monoklin : $a \neq b \neq c ; \alpha = \gamma = 90^\circ \neq \beta$
3. Ortorombik: $a \neq b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
4. Rhombohedral (trigonal) : $a = b = c, \alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$
5. Hexagonal : $a = b \neq c, \alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$
6. Tetragonal : $a = b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
7. Cubic : $a = b = c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

a, b, c = rusuk-rusuk bangun 3 dimensi disebut dg konstanta kisi

α, β, γ = sudut-sudut antara konstanta kisi

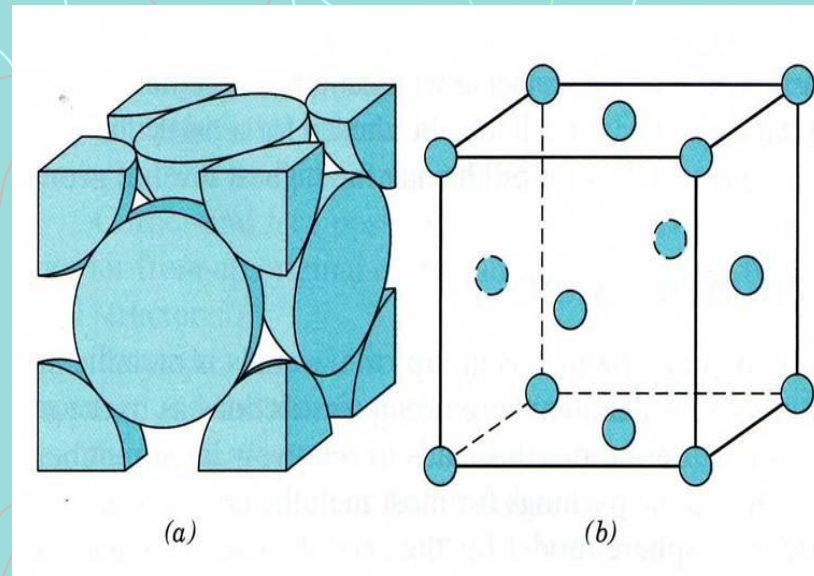
Umumnya logam-logam penting mempunyai sistim kristal kubus (cubic) dan hexagonal.

STRUKTUR KRISTAL

Untuk sistem kristal cubic terdapat 2 macam struktur kristal yaitu FCC dan BCC sedangkan untuk sistem kristal hexagonal dikenal struktur kristal CPH

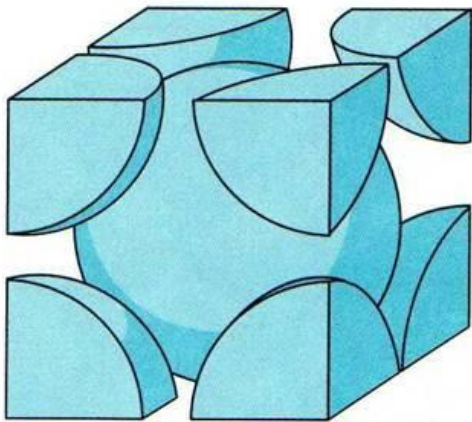
FCC (Face Centered Cubic) / Kubus Pemusatan Sisi

- Mempunyai kerapatan atom = 0,74
- Lunak dan ulet
- Mudah dibentuk karena mempunyai bidang geser yang cukup banyak
- Contoh logam yang mempunyai struktur kristal FCC adalah Al, Ni, Cu, Au, Ag, Pt, Pb, Fe(γ)

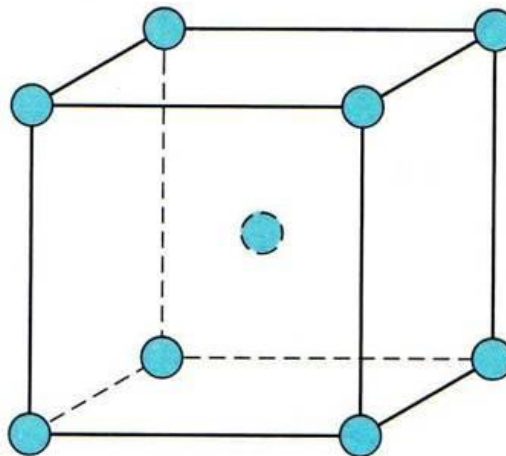


BCC (Body Centered Cubic) / Kubus Pemusatan Ruang

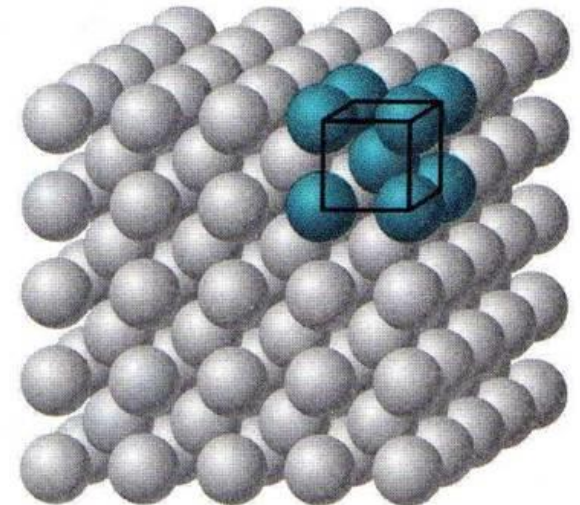
- Mempunyai kerapatan atom = 0,68
- Kuat dan keras
- Sulit dibentuk karena mempunyai sedikit bidang geser
- Contoh logam yang mempunyai struktur kristal BCC adalah Cr, Fe(α), Fe(δ), Mo, V dan Na



(a)



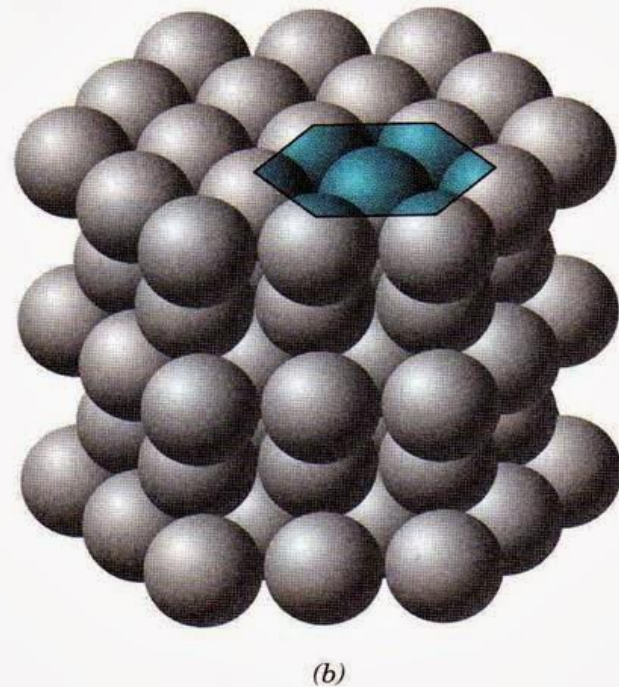
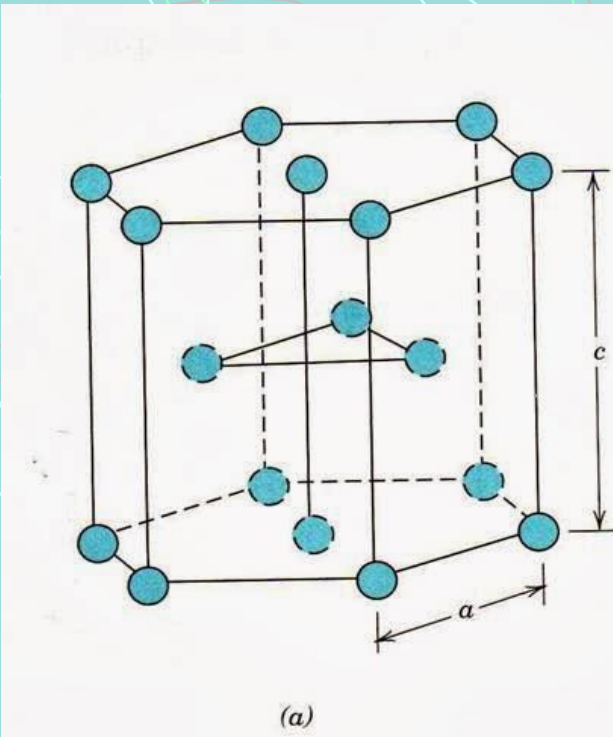
(b)



(c)

CPH (Closed Packed Hexagonal) / Heksagonal Tumpukan Padat

- Mempunyai kerapatan atom = 0,74
- Lunak dan ulet
- Mudah dibentuk
- Contoh logam yang mempunyai struktur kristal CPH adalah Mg, Be, Zn, Cd, Hf dan Ti





CACAT KRISTAL

Dalam penyusunannya ternyata atom-atom dalam kristal tidak seluruhnya membentuk keteraturan yang sempurna. Ketidaksempurnaan itu disebut cacat kristal yang dapat berupa :

- Cacat titik
- Cacat garis
- Cacat bidang atau volume

Cacat-cacat kristal tersebut dapat mengganggu keteraturan susunan atom-atom setempat.

CACAT TITIK

a. Atom kosong (vacancy) :

0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

b. Atom sisipan (interstisi) :

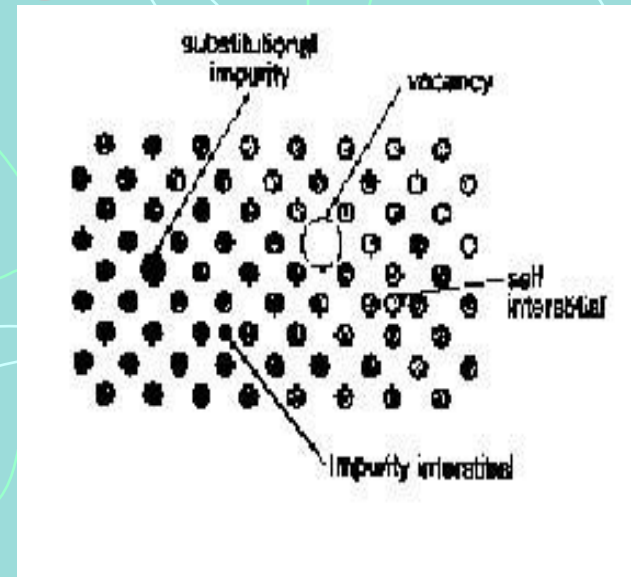
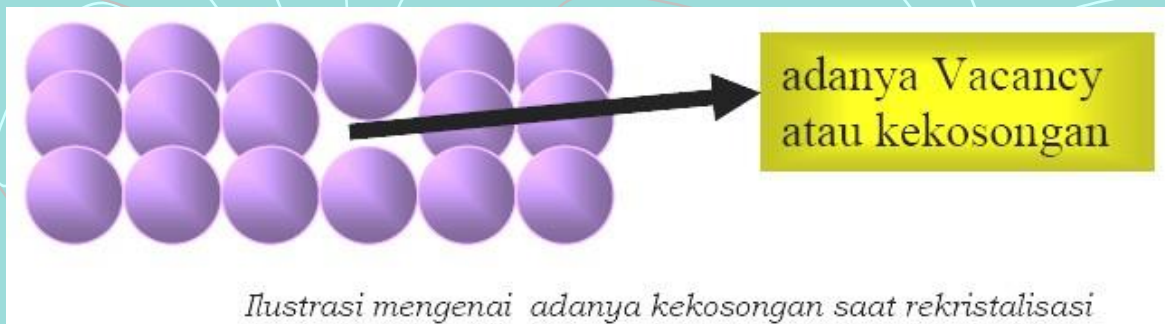
0	0	0	0
0	0*	0	0
0	0	0	0

Fe dapat disisipkan dengan C, N, H

c. Atom pengganti (substitusi) :

0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

Fe dapat digantikan oleh Cr, Ni

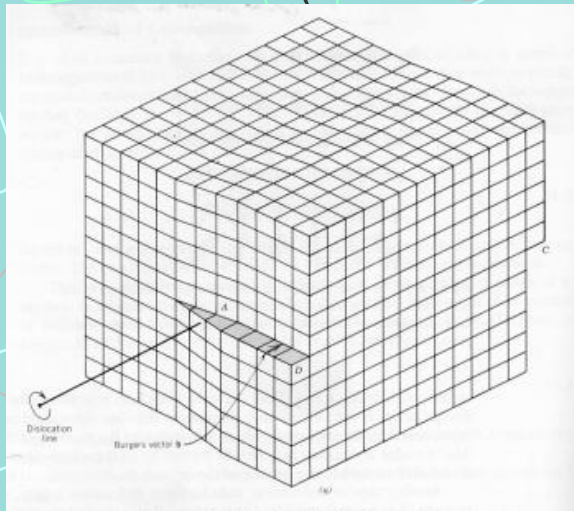


CACAT GARIS (DISLOKASI)

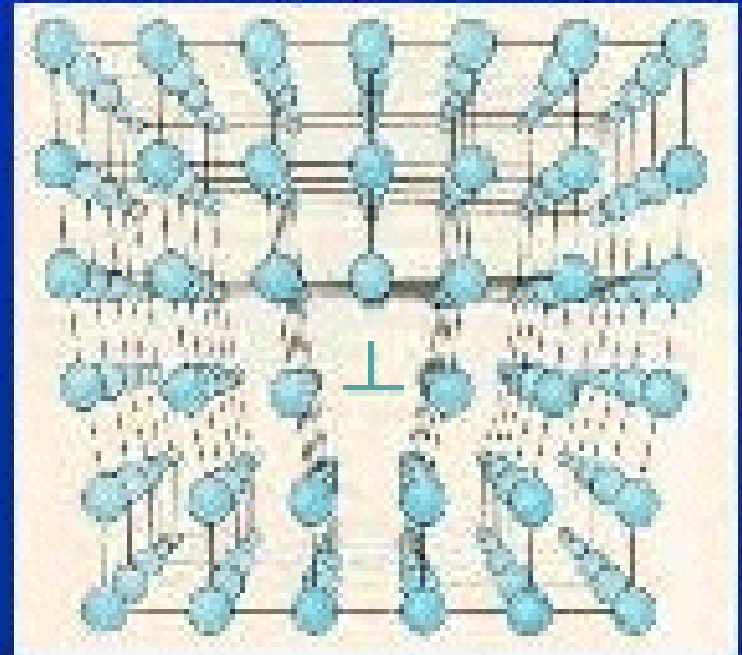
a. Edge Dislocation (dislokasi sisi)



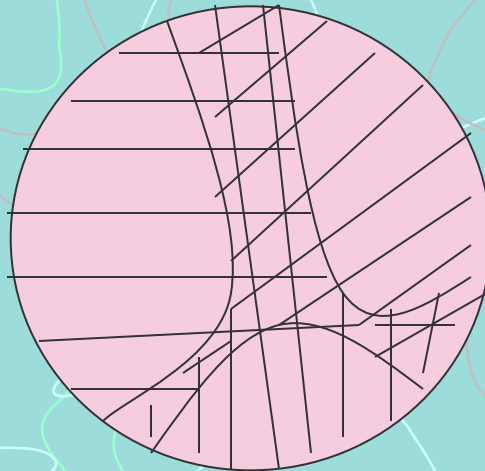
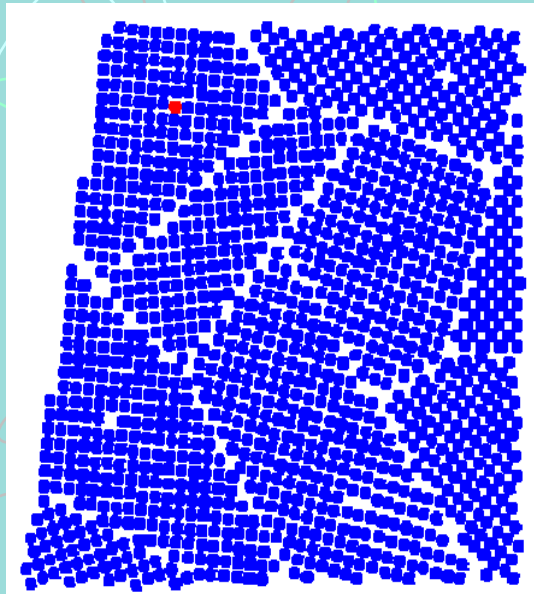
b. Screw Dislocation (dislokasi ulir) :



Edge Dislocation

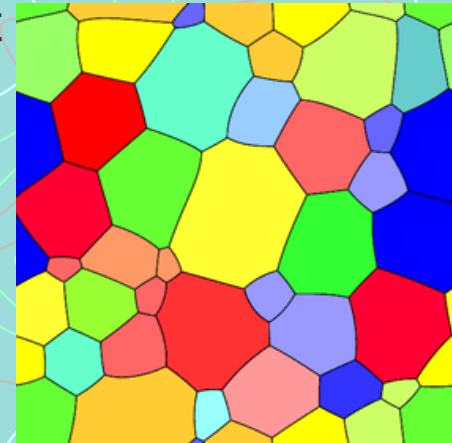


CACAT BIDANG / VOLUME : BATAS BUTIR

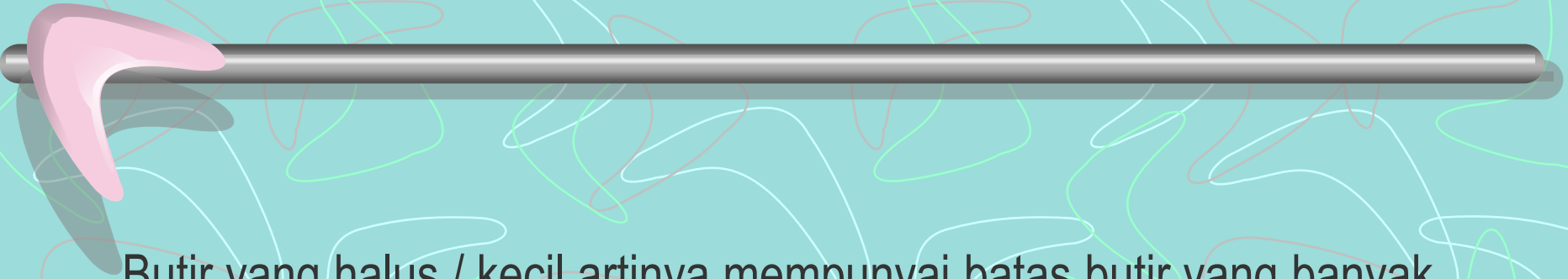


CATATAN :

- Butir yang besar mengakibatkan sifat logam menjadi lunak
- Butir yang kecil / halus mengakibatkan sifat logam menjadi keras / kuat



Batas butir merupakan daerah yang mobile / mudah bergerak yang mengakibatkan semua proses perubahan atom/metalurgi selalu berawal dari batas butir misalnya perubahan fasa, pergerakan dislokasi, pertumbuhan butir.



Butir yang halus / kecil artinya mempunyai batas butir yang banyak, dimana batas butir ini menjadi penghalang bagi pergerakan dislokasi. Makin banyak penghalang / hambatan terhadap pergerakan dislokasi maka logam menjadi kuat.

KUAT → HAMBATAN TERHADAP PERGERAKAN
DISLOKASI CUKUP BANYAK

Oleh karena itu untuk meningkatkan kekuatan logam dapat ditempuh dengan cara antara lain: menambah unsur paduan, menghaluskan butir yang semuanya dapat menjadi hambatan terhadap pergerakan dislokasi



Gambaran butir / batas butir dapat diperoleh melalui pengamatan metalografi dengan tahapan pengujiannya sebagai berikut :

1. Pemotongan sampel
2. Grinding
3. Polishing
4. Pencucian
5. Etsa
6. Pembersihan
7. Pengeringan
8. Pengamatan dengan mikroskop optik / elektron