

# PENGUJIAN IMPAK (IMPACT)

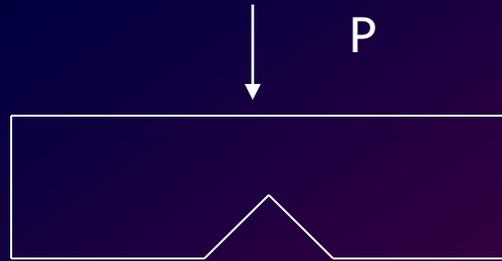
Dari pengujian ini dapat diketahui ketahanan logam terhadap beban kejut pada temperature rendah ( $<0^{\circ}\text{C}$ ). Untuk pengujian ini diperlukan benda uji dengan bentuk sbb (ukuran disesuaikan dengan standar yang digunakan) :



Pengujian dilakukan pada berbagai temperatur yang berbeda misalnya mulai dari  $-40^{\circ}\text{C}$  sampai dengan temperatur kurang lebih  $10^{\circ}\text{C}$

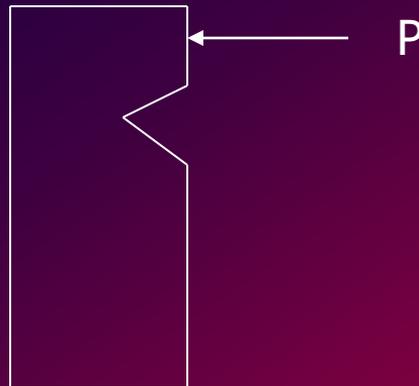
Ada 2 metoda pengujian yaitu :

1. Charpy :



$P = \text{beban kejut}$

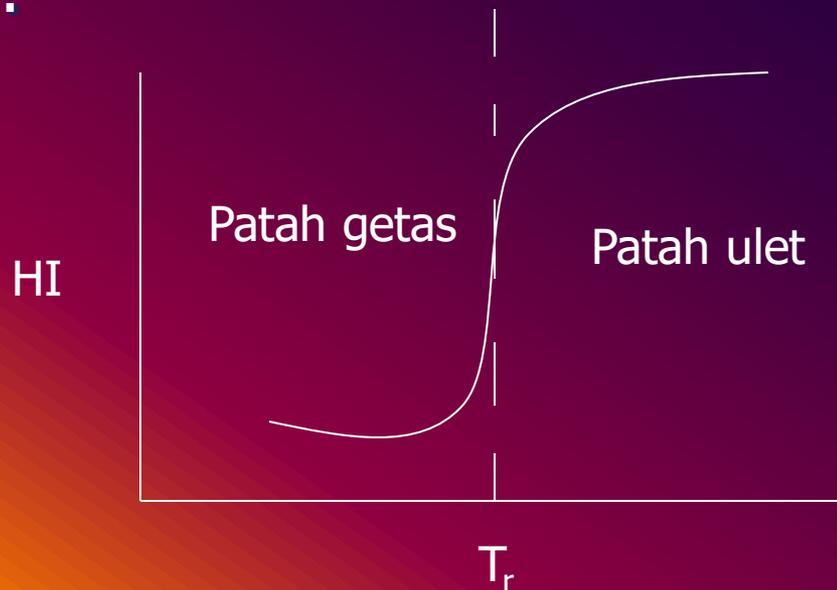
2. Izod :



Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat impact :

1. Pengaruh kecepatan deformasi yang tinggi
2. Pengaruh takikan
3. Pengaruh temperatur

Hasil pengujian dapat digambarkan ke dalam grafik sebagai berikut :



$T_r$  = temp. transisi

HI = harga impact

$HI = E/A$

E = energi yang diserap logam sampai putus

A = luas di luar takikan

Pada umumnya pada temperatur yang sangat rendah logam mengalami patah getas. Sedangkan bila telah melewati temperatur transisi, logam mengalami patah ulet.

Patah getas : patah yang terjadi tanpa adanya deformasi plastis (perubahan bentuk) terlebih dahulu

Patah ulet : patah yang terjadi dengan didahului adanya perubahan bentuk.

# PENGUJIAN KEKERASAN

Kekerasan adalah ketahanan logam terhadap deformasi plastis. Tujuan dari pengujian kekerasan adalah sebagai langkah awal untuk mengetahui sifat mekanis logam khususnya untuk logam-logam yang sudah terlanjur dibentuk. Hal ini dapat dilakukan karena kekerasan berbanding lurus dengan kekuatan :

$$\sigma = c.H$$

$\sigma$  = kekuatan

$c$  = konstanta

$H$  = kekerasan

# METODE PENGUJIAN KEKERASAN

## METODE GORESAN (SCRATCH METHOD)

Umumnya digunakan untuk mengetahui kekerasan mineral. Cara pengujiannya dengan menggoreskan material dengan material lain yang lebih keras.

Nilai kekerasannya diukur dengan membandingkan dengan skala Mohs :

- |                    |               |             |
|--------------------|---------------|-------------|
| 1. Talk            | 5. Apatite    | 9. Corundum |
| 2. Gypsum          | 6. Orthoclase | 10. Diamond |
| 3. Calcite (kapur) | 7. Quartz     |             |
| 4. Fluorite        | 8. Topaz      |             |

# METODE LEKUKAN (INDENTATION METHOD)

Dikenal beberapa cara :

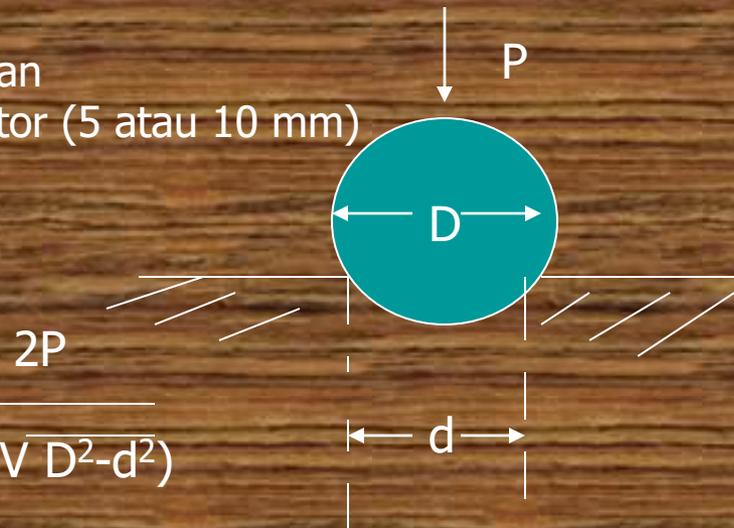
**PENGUJIAN BRINELL** : logam yang akan diuji ditekan dengan indentor (penekan) berupa bola baja yang diameternya tertentu . Akibat pembebanan ini akan timbul bekas lekukan atau jejak

P = beban penekanan

D = diameter indentor (5 atau 10 mm)

d = diameter jejak

$$HB = \frac{2P}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$



PENGUJIAN VICKERS : sebagai indentor digunakan intan yang berbentuk piramida, menghasilkan jejak sebagai berikut :



$$HV = \frac{1,854 P}{\bar{d}^2}$$

$P$  = beban tekan yang diberikan

**PENGUJIAN ROCKWELL** : nilai kekerasannya langsung dilihat dari alat uji, sehingga dimungkinkan untuk dilakukan pengujian produk secara masal (mass production). Indentornya dapat berupa kerucut intan atau bola baja. Beberapa skala yang umum digunakan :

- \* Skala B : Indentornya bola baja
- \* Skala C : Indentornya kerucut intan

**PENGUJIAN MICROHARDNESS** : digunakan untuk pengujian kekerasan material yang dimensinya sangat kecil (tipis), dapat juga untuk mengukur kekerasan fasa-fasa tertentu.

# PENGUJIAN FATIGUE

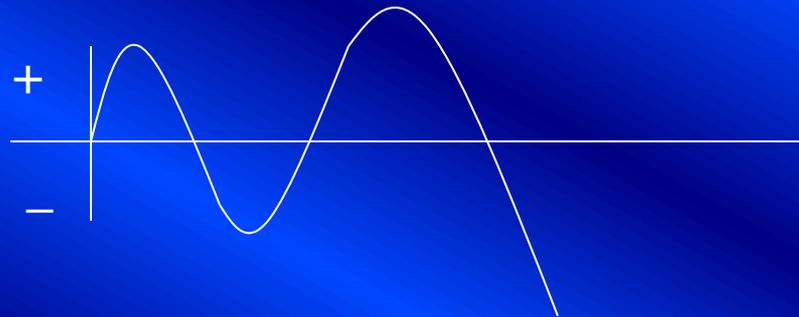
Ketahanan fatigue pada logam adalah ketahanan logam terhadap pembebanan dinamis. Secara umum, ada 2 jenis pembebanan yaitu :

## PEMBEBANAN STATIS

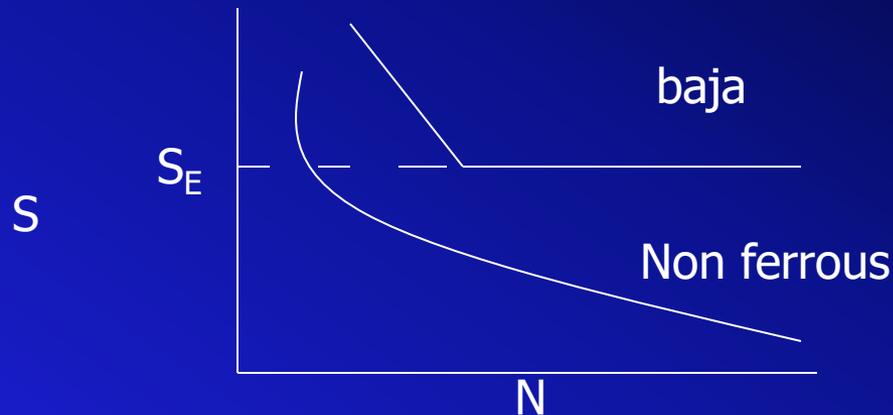


+ = beban tarik  
- = beban tekan

## PEMBEBANAN DINAMIS



Hasil pengujiannya dapat digambarkan dengan grafik sebagai berikut : (Kurva S – N)



S = stress

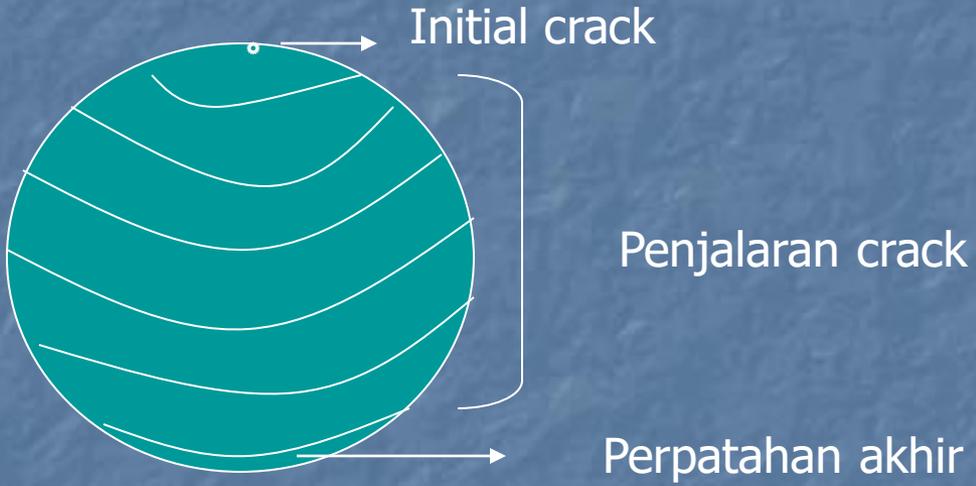
$S_E$  = endurance limit  
(batas tegangan maksimum)

N = jumlah siklus

Untuk non ferrous  $N = 10^7$   
(Untuk penentuan  $S_E$ )

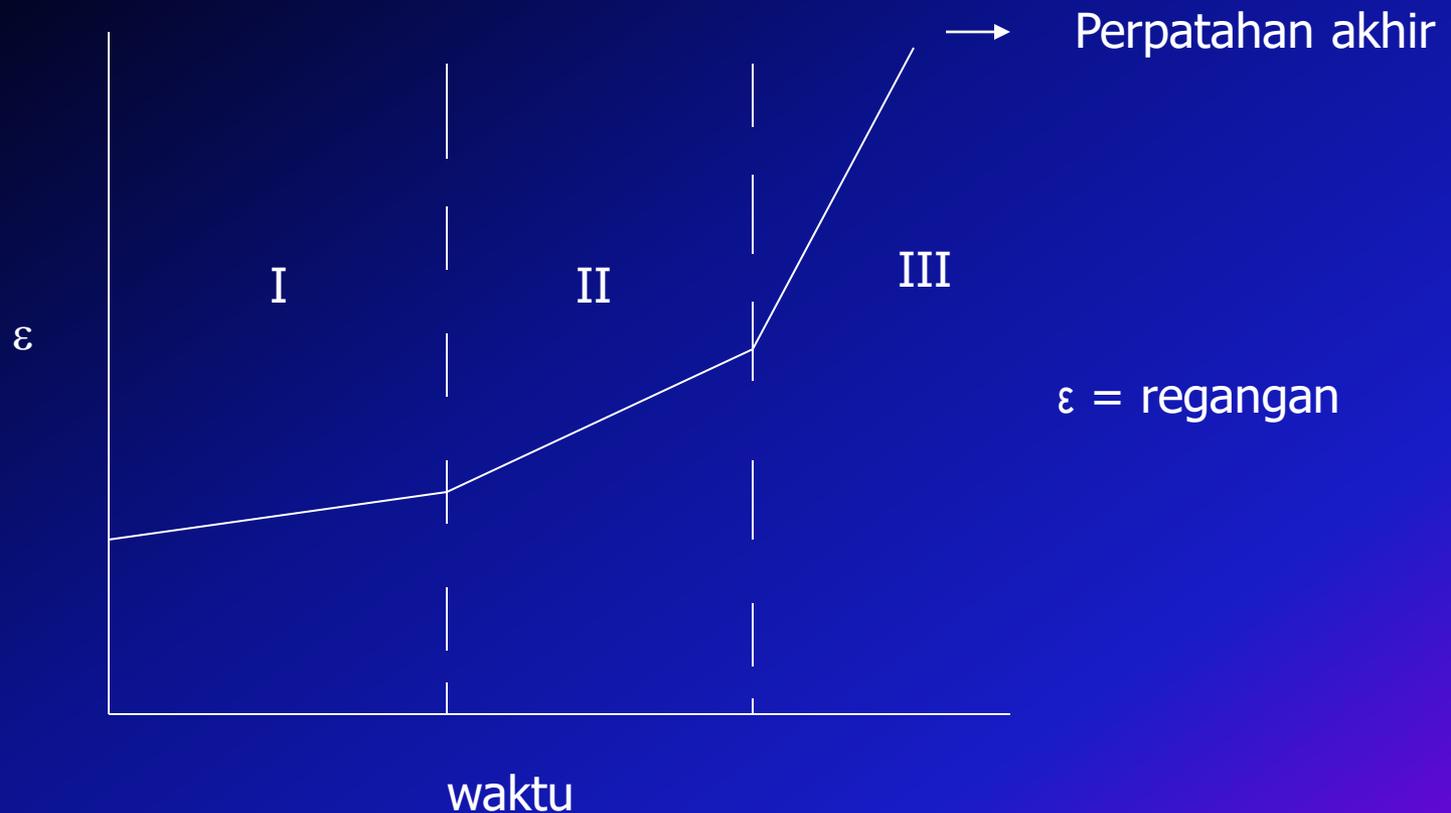
Tahapan perpatahan karena fatigue :

1. Dimulai dengan adanya pembentukan initial crack
2. Terjadi penjaralan retak (ditandai dengan tanda beach mark) pada permukaan perpatahan
3. Perpatahan akhir terjadi bila retak mencapai panjang yang cukup besar



## PENGUJIAN CREEP (MULUR)

Sifat creep merupakan sifat yang ditunjukkan oleh logam bila mengalami pembebanan statis untuk waktu yang lama dan pada suhu tinggi. Dengan perlakuan ini logam akan mulur (bertambah panjang) sampai akhirnya putus. Sifat ini banyak dialami oleh komponen-komponen pada turbin gas, ketel uap dll. Logam secara berangsur-angsur akan mengalami perpanjangan karena adanya deformasi plastis.



Laju creep sangat peka terhadap ukuran butir karena deformasi creep disebabkan oleh pergeseran batas butir. Oleh karena itu struktur logam dengan butir kasar dapat meningkatkan ketahanan creep.