

**Makalah**  
**Mata Kuliah Perlakuan permukaan**  
*Sub Materi*  
*Pemijaran*

*Disusun Sebagai Salah Satu Tugas*  
*Mata Kuliah Perlakuan permukaan*

**Dosen :**  
**Drs. Yusep, Mpd**



**Disusun Oleh:**  
**Indra Sumarna**  
**021898**  
**Ade Mardana**

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN**  
**UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**  
**2004**

## PEMIJARAN

Pemijaran adalah pemanasan bahan secara perlahan-lahan hingga suatu suhu tertentu, penghentian jangka pendek dan panjang pada suhu ini, dan pendinginan secara perlahan-lahan setelahnya. Tujuan pemijaran struktur dapat dirubah sedemikian rupa, sehingga tercapai kondisi yang lebih baik untuk kesudian garap dan kemampuan baja serta membuka kemungkinan perlakuan panas (pengerasan).

### *Gambar suhu pemijaran untuk baja*



Gambar 1 Suhu pemijaran untuk baja, 1 ... pemijaran normal dan lunak baja bawah perlitis dengan perubahan kebutiran sepenuhnya 2 ... pemijaran normal baja atau perlitis dengan perubahan kebutiran sebagian, 4 ... pemijaran lunak tanpa perubahan kebutiran 5 . . . pemijaran tinggi menuju kebutiran kasar, 6 . . . pemijaran rembesan, 7 . . . pemijaran bebas tegangan dan pemijaran kristal kembali

### ***Pemijaran normal (normalisasi, pemijaran halus)***

Pemijaran ini digunakan untuk penyeimbangan ketidakteraturan struktur yang terjadi pada perubahan bentuk dalam keadaan panas (penempaan, penggilingan, pengempaan) atau akibat pemijaran yang salah. Butiran kasar yang terbentuk pada pemijaran tinggi atau lama atau dalam pengejangkan dan lelehan, diubah wujud menjadi butiran halus. Pada tuangan baja, struktur tuangan disingkirkan dan dengan demikian dicapai sifat mekanis yang lebih baik (gambar 26a,b). struktur gilingan menjadi merata dan berkebutiran halus (gambar 26c,d).

Gejala ini berdasarkan atas dua kali perubahan kristal dari besi sifat K besi gamma dan besi alfa.

***Gambar 26 Perubahan wujud struktur pada pemijaran normal, a) tuangan baja tidak dipijarkan 0,28%C, b) tuangan baja dipijarkan, c) lembaran sesudah penggilingan 0,25%C, d) lembaran dipijarkan.***

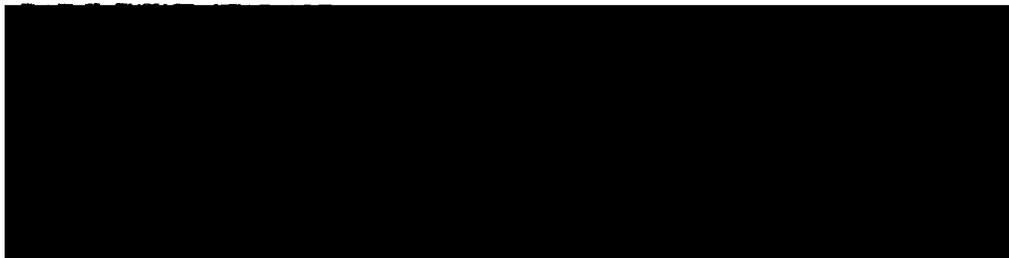
### **Proses pada baja zat arang**

- a) *Baja bawah perlitis* dipanaskan menuju 20 . . . 30<sup>0</sup>C diatas Ac<sub>3</sub> (garis G – O – S) disana tidak dihentikan untuk pencegahan butiran kasar dan dibiarkan mendingin O udara tenang.
- b) *Baja atas perlitis* dipanaskan untuk perubahan butiran sebagai menuju sekitar 10 . . . 20<sup>0</sup>C diatas Ac<sub>1</sub> dan didinginkan di udara tenang.

Terjadi suatu struktur baik untuk penggarapan yang menghasilkan serpih.

- c) *Baja atas perlitis* dipanaskan untuk perubahan butiran menyeluruh hingga dikit diatas garis AC – cm , dan didinginkan segera diudara tenang. Jaringan sementit yang terbentuk kulit melarit dan tersebar dalam bentuk butiran halus di dalam struktur dasar perlitis.

*Baja paduan* : suhu dan lama pemijaran dilaksanakan sesuai dengan petunjuk pembuat. Logam pemandu menggeserkan suhu peralihan wujud secara intensif. Pemijaran normal hanya dapat diterapkan pada baja yang tidak pada pendinginan dengan udara.



**Gambar 2** Perubahan wujud struktur pada pemijaran normal, a) tuangan baja tidak dipijarkan 0,28%C. b) tuangan baja dipijarkan, c) lembaran sesudah penggilingan 0,25%C,d) lembaran dipijarkan.

## **Pemijaran Lunak**

Cara pemijaran ini sering diterapkan. cara ini mengembalikan baja yang telah dikeraskan atau diperkokoh melalui perubahan bentuk keadaan alaminya yang paling lunak (keadaaan pengiriman). Dengan cara demikian baja dapat digarap lebih lanjut dengan mudah.

a) *Pemijaran lunak tanpa perubahan kebutuhan struktur*, untuk pelunakan baja yang telah dikeraskan, untuk penyingkiran kekerasan pengilingan yang tinggi serta sebagai perlakuan pendahuluan sebelum pengerasan.

*Proses:* pemanasan hingga sedikit di bawah  $A_c 1$  (sekitar  $715^{\circ}\text{C}$ ); pada suhu ini dihentikan beberapa jam tergantung dari besar benda kerja, kemudian dilakukan penyejukan dalam tanur. Kelunakan yang tercapai disini pada pokok bergantung pada lama pemijaran. Baja menjadi sangat ulet dan mudah dibentuk dingin akibat penjelmaan perlit jalur menjadi perlit butir.

Pada pemijaran lunak baja kerja cepat, setiap benda dibungkus beberapa kali dengan kertas. Semua benda kerja digabung dengan kawat pengikat menjadi sebuah paket yang diselubungi oleh sebuah lapisan lempung. Benda besar membutuhkan pet pemijaran yang ditaruh didalam tanur.

b) *Pemijaran lunak dengan perubahan kebutiran*, untuk penyingkiran tegangan penempaan dan struktur yang tidak sama, sebagai pemijaran antara pada penggilingan perentangan, pengempaan dan sebagainya.

*Proses* : baja bawah perlitis dipanaskan hingga sekitar 20 . . . 30<sup>0</sup>C diatas Ac 3 kemudian segera dibiarkan menyejuk didalam tanur secara perlahan-lahan sampai sekitar 600<sup>0</sup>C dan mendinginkan di udara.

*Baja bawah perlitis* dipanaskan hingga sekitar 20 . . . 30<sup>0</sup>C diatas Ac 1 (jadi sangat lebih rendah dari pada baja bawah perlitis), penyejukan dalam tanur, kemudian di udara.

### **Pemijaran membandul**

Pemijaran di atas dan dibawah perlitis pada suhu membandul diantara sebelah atas dan bawah Ac 1 (723<sup>0</sup>C) menunjang pembentukan sementit bola dan menghasilkan penyerpihan yang mudah dan bersih. Penyejukan secara perlahan-lahan di dalam tanur sehingga 600<sup>0</sup>C kemudian di udara tenang.

### **Pemijaran rembesan (homogenisasi)**

Baja yang dituang (tuangan cetak baja) membentuk pemusatan (pemisahan) per wilayah yang tidak beraturan pada pengejangan yang cepat dan tidak merata. Ini mengganggu penggarapan nantinya.

Pemijaran jangka panjang pada suhu tinggi memecahkan pemusatan itu. Butiran kasar yang terjadi disini dapat diperhalus dengan pemijaran normal berikutnya. Pemijaran ini tidak diperlukan pada baja perkakas.

### **Pemijaran butiran kasar (pemijaran tinggi)**

Cara pemijaran ini merupakan pemanasan struktur secara melewati batas yaitu diatas  $A_c 3$  ( $850 \dots 1100^{\circ}\text{C}$ ) untuk memperoleh butiran yang kasar guna memperbaiki kesudihan serpihnya. Waktu pemijaran sekitar 2 jam.

### **Pemijaran bebas tegangan**

Benda kerja yang karena penampang-penampangnya berbeda-beda dan arena itu sukar untuk dikeraskan serta yang telah mengalami pengerjaan penyerpihan yang intensif, setelah dikikis atau sebelum dikeraskan sebaiknya diberi pemijaran untuk menyingkirkan tegangan. Seandainya tidak dipijarkan, maka benda kerja ini akan retak pada pengerjaan karena tidak sama keras.

*Proses* : pemijaran selama  $\frac{1}{2} \dots 2$  jam pada sekitar  $500 \dots 600^{\circ}\text{C}$ , kemudian dibiarkan dingin secara perlahan di dalam tanur. Disini struktur terbebas dari tegangan, namun tidak mengalami peralihan wujud yang memang bukan merupakan sasaran. Tetapi tegangan

pengejutian tidak dilenyapkan. Penerapannya dilakukan juga diantara tahap pada perubahan bentuk dalam keadaan dingin, misalnya pada perentangan. Tegangan pada bagian yang dikeraskan dan direntangkan dalam keadaan dingin dapat disingkirkan dengan jalan memanaskannya hingga dekat dibawah suhu penemperan yang bersangkutan.

### **Pemijaran rekristalisasi**

Akibat pengubahan bentuk dalam keadaan dingin (peregangan dingin pada pelenturan, pemartilan, perentangan merongga, pengempaan leleh maka kristal di manfaatkan dan disusun menyerupai serat. Struktur yang dirapatkan ini keras dan kehilangan keuletannya akibat perpindahan atom. Melalui pemijaran rekristalisasi, keadaan ini disingkirkan dan disusun kristal dibentuk baru sama sekali (rekristalisasi).

*Prosesnya* : baja lunak setengah keras dipanaskan hingga 500 . . . 650<sup>0</sup>C, setengah keras sampai keras hingga 600 . . . 700<sup>0</sup>C (dibawah Ac 1), dipertahankan disana beberapa waktu (bergantung pada tingkat perubahan bentuk), dan kemudian dibiarkan perlahan-lahan mendingin didalam tanur. Setelah melampaui ambang kristalisasi

dalam pemanasan terbentuk di antara kristal-kristal yang terkisut tunas kristalisasi yang tumbuh melalui pengisapan kristal tetangganya dan membentuk struktur yang mudah dibentuk dengan butiran kasar pada jangka waktu pemijaran yang panjang hingga sekitar 800<sup>0</sup>C.

### **Pemijaran**

Jika benda kerja harus menampilkan suatu permukaan yang mengkilap dan bebas rongga terak (bebas oksid) setelah pemijaran, maka proses pemijaran dilangsungkan didalam ruang hampa atau di dalam atmosfer gas lindung yang bebas zat asam.

#### *Aturan kerja umum untuk pemijaran*

Pemanasan harus berlangsung secara perlahan, merata, dan menyeluruh hingga mencapai inti !

Disini harus diperhatikan aspek yang sama seperti pada pemanasan hingga suhu pengerasan , yang harus diperhatikan :

Benda kerja dipanaskan, kemudian dibawa dengan cepat suhu pemijaran ! hendaknya diperhatikan suhu pemijaran dan waktu pemijaran sesuai dengan petunjuk pembuat baja ! waktu pemijaran dimulai pada saat permukaan benda kerja telah mencapai warna pemijaran.

Suhu pemijaran yang terlalu tinggi dapat memanasi baja dengan melampaui batas, dan membangkitkan butiran kasar, ini dapat diperhalus kembali melalui pemijaran normal.

Baja yang terbakar tidak dapat dibuat berguna lagi dengan perlakuan pemijaran !

Pemijaran yang terlalu lama walaupun pada suhu yang tepat membangkitkan butiran kasar dan penyerapan arang wilayah pinggiran yang pada pengerasan kemudian tidak akan menjadi pengerasan.

Demi pemanasan yang merata, maka bagian benda kerja yang tebal harus dimasukan ke dalam wilayah tanur yang paling panas, sedangkan yang tipis harus dilindungi lembar pelapis. Pembentukan rongga terak dan penyerapan arang pada batang kecil yang peka dicegah melalui pengemasan kedap udara di dalam kokos yang hangus dan bebas debu atau di dalam kertas dan penyimpanan di dalam wadah lembaran (peti pemijaran) setelahnya. Disini, bagian yang tebal ditempatkan ke sebelah luar.

