

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Alat Pemanas

Pemanas adalah sebuah objek yang memancarkan panas atau menyebabkan benda lain untuk mencapai suhu atau temperatur yang lebih tinggi. Dalam dunia industri, pemanas biasanya berupa peralatan yang tujuannya adalah untuk menghasilkan pemanasan yang sesuai keinginan. Pemanas ada untuk semua materi, termasuk padatan, cairan dan gas.

2.2. Jenis elemen pemanas

a. Elemen pemanas rendaman

Elemen pemanas rendaman digunakan untuk memanaskan gas dan cairan. Elemen tersebut memiliki kemampuan khusus untuk terbenam dalam bahan yang mereka panaskan tanpa kerusakan. Pemanas perendaman lebih jauh ditandai dengan solusi pemanasannya yang cepat, efisien dan hemat biaya. Jenis bahan yang biasanya mereka panaskan meliputi rendaman mandi, asam ringan, minyak, air, garam, udara, dan larutan kimia. Elemen pemanas imersi terutama dengan sistem seperti: sistem proses, boiler, pemanas air, sistem transfer panas, pemanas oli, dan tangki penyimpanan.

b. Elemen Pemanas Kuarsa

Elemen pemanas kuarsa mengubah arus listrik menjadi sinar inframerah dengan menjalankannya melalui resistor khusus. Dengan demikian, mereka menyediakan pemanasan cepat. Kecepatan proses yang cepat ini membuatnya sangat populer untuk digunakan dengan aplikasi industri seperti curing film, thermoforming, pelapis bubuk, penyegelan perekat, dan pengeringan cat, serta aplikasi kontrol zona dalam industri otomotif, cetak, petrokimia, tekstil, kaca dan elektronik.

c. Elemen pemanas kawat

Umumnya, elemen pemanas, apa pun jenisnya, ditemukan dalam bentuk gulungan atau kabel. Faktanya, elemen pemanas kawat adalah elemen pemanas yang paling banyak digunakan untuk pengeringan industri dan komersial. Untuk membuatnya, pabrikan memetakannya dengan diagram kawat. Mereka ditemukan di pemanas perawatan permukaan, kiln, dan banyak pengering lainnya.

d. Elemen Pemanas Keramik

Tipe lain dari elemen pemanas, elemen pemanas keramik, digunakan dalam pemanasan konveksi; elemen keramik dibangun menjadi pemanas ruang, tungku dan semikonduktor. Ada beberapa jenis elemen pemanas keramik, termasuk disilida molibdenum dan PTC.

e. Elemen Pemanas Listrik

Elemen pemanas listrik cukup lazim juga, terutama dalam pelayanan pemanas listrik industri.

f. Elemen Pemanasan Berbasis Logam

Seperti namanya, badan pemanas berbasis logam terutama terdiri dari logam. Karena logam pada umumnya merupakan penghantar panas dan listrik yang baik, elemen berbasis logam menjadi salah satu elemen pemanas yang paling efektif. Mereka digunakan dalam peralatan sehari-hari dan industri yang sama. Mereka dapat diklasifikasikan dalam banyak sub tipe, termasuk elemen pemanas berbasis nikrom dan elemen pemanas berbasis elemen resistansi.

2.3. Perlakuan Panas (Heat Treatment)

Pemilihan dan pemanfaatan logam selalu ditinjau dari sifat-sifat yang dimiliki oleh logam tersebut, yang sesuai dan kondisi kerja yang akan dialaminya setelah menjadi produk. Namun demikian sifat-sifat yang dimiliki oleh logam dapat di ubah-ubah sesuai dengan yang diharapkan. Salah satu metoda untuk merubah sifat dari logam ini adalah dengan melakukan Proses Perlakuan Panas atau *Heat Treatment*. Proses Perlakuan Panas ini prinsipnya

adalah melakukan pengaturan pemanasan dan pengaturan laju pendinginan untuk mendapatkan sifat-sifat yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan. Proses perlakuan panas ini hanya dilakukan pada logam-logam yang berpotensi untuk dirubah sifatnya dengan cara pemanasan dan pendinginan. Ada banyak proses perlakuan panas yang masing-masing prosesnya memiliki tujuan untuk mendapatkan sifat yang diinginkan antara lain untuk pelunakan, pengerasan, pengerasan permukaan, homogenisasi dan menghilangkan tegangan sisa akibat pembentukan dan proses pengelasan atau proses pengecoran. Sifat logam tersebut akan berubah apabila dilakukan perubahan pada fasa, komposisi kimia dan yang terakhir dari bentuk dan ukuran butir.

2.3.1. Fasa

Fasa adalah susunan butir struktur mikro bahan (zat) yang bersifat homogeny. Fasa logam pada temperature kamar dapat berupa larutan padat (*Solid Solution*) atau senyawa.

2.3.2. Komposisi Kimia

Komposisi Kimia adalah jumlah persentasi kandungan unsur-unsur yang terlibat dalam penyusunan logam tersebut. Seperti baja, unsur utamanya adalah Fe + C dan ditambah dengan unsur-unsur paduan seperti Mn, Ni, S, P, Cr, Al, dsb. Semua unsur-unsur itu memiliki persentase jumlah tertentu.

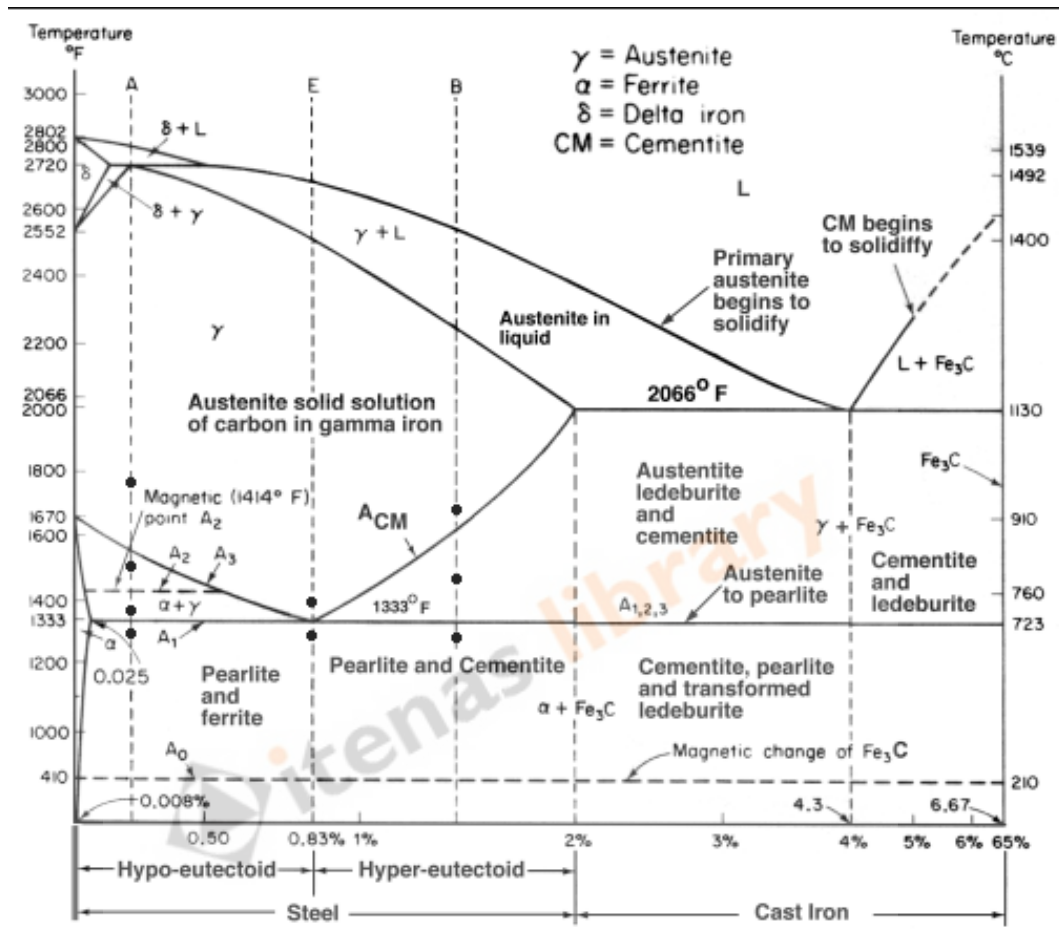
2.3.3. Bentuk dan Ukuran Butir

Butir adalah terdiri dari susunan sel satuan yang memiliki arah yang sama, bentuk butir umumnya membentuk segi enam dengan ukuran (*size*) yang tertentu. Ukuran butir ada yang besar dan ada yang halus.

2.4. Diagram Fasa Fe-Fe₃C

Diagram Fe-Fe₃C adalah diagram yang menampilkan hubungan antara temperatur dimana terjadi perubahan fasa selama proses pendinginan lambat

dan pemanasan lambat dengan kandungan karbon (%C). Diagram fasa besi dan karbida besi Fe_3C ini menjadi landasan untuk perlakuan panas kebanyakan jenis baja yang biasa dijumpai.



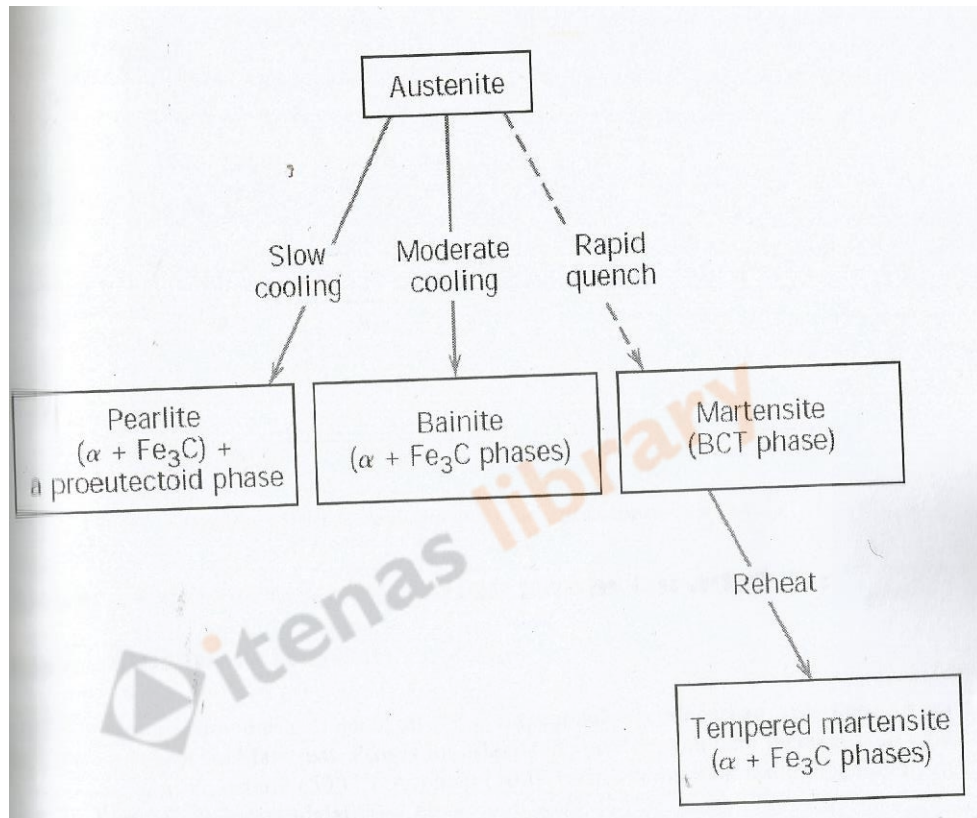
Gambar 2.1 Diagram Fasa Fe-Fe₃C

Komposisi eutektid terdapat pada 4,3 % (berat) karbon (17 % atom) dan suhu eutektid adalah 1148°C. Besi cor berada di daerah eutektid ini karena rata-rata mengandung 2.5 % – 4 %.

Pada bagian diagram antara 700°C-900°C dan daerah karbon antara 0%-1% ini mikrostruktur baja dapat diatur dan disesuaikan dengan keinginan atau biasa disebut dengan fasa Austenit

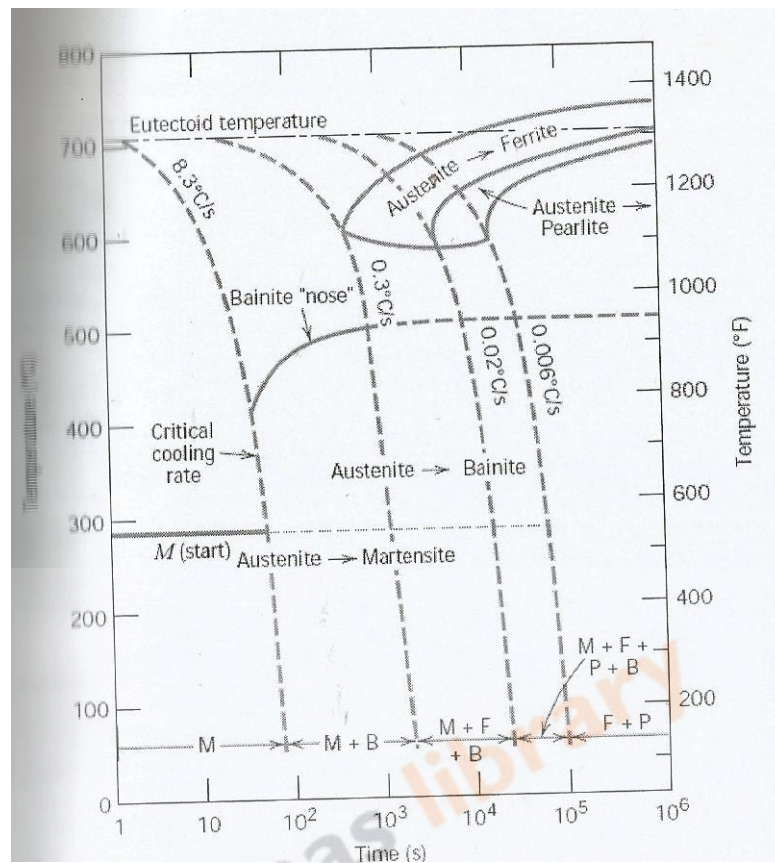
2.5. Fasa Austenit

Pada baja pemanasan dilakukan hingga temperature fasa austenit, yaitu diatas temperature 721°C . Fasa Austenit sendiri merupakan fasa yang tidak stabil. Fasa Austenit dapat diubah menjadi fasa lain tergantung pada laju pendinginan yang terjadi.



Gambar 2.2 Perubahan fasa Austenit terhadap laju pendinginan

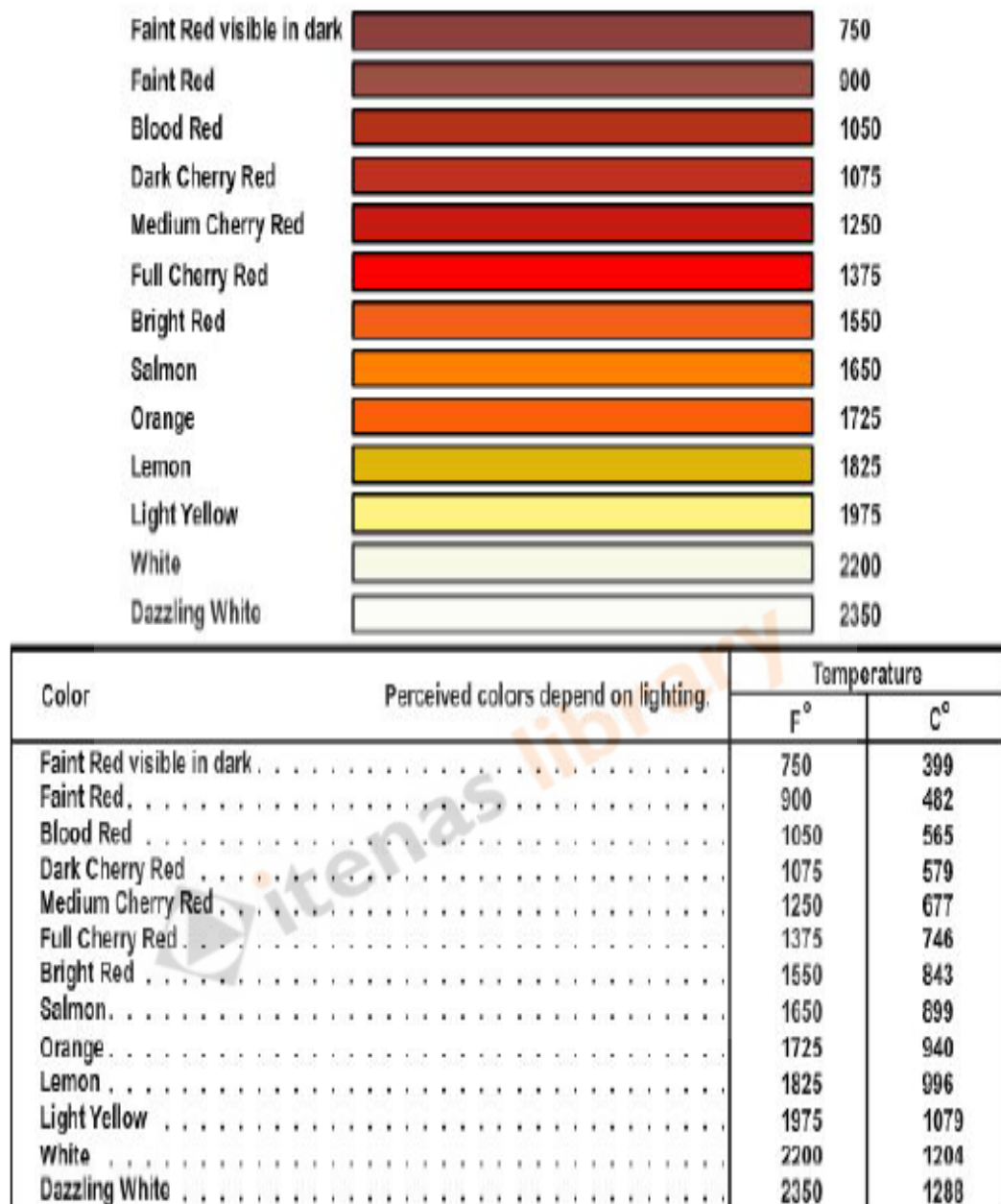
Dari gambar 2.2 dapat dilihat, apabila baja pada fasa austenite didinginkan dengan lambat maka akan terbentuk fasa perlit dan untuk laju pendinginan yang tidak terlalu cepat atau lambat maka austenite akan berubah menjadi fasa bainit. Tapi apabila laju pendinginan terlalu cepat maka austenite akan berubah menjadi fasa keras (martensit)



Gambar 2.3 Diagram CCT baja type AISI 4340

2.6. Mengenali Warna Pemanasan Pada Baja

"Red-Hot" adalah istilah yang mungkin secara umum biasa kenal karena itu berlaku untuk baja, tetapi baja sebenarnya mengambil beberapa warna dan nuansa dari saat itu berubah menjadi merah kusam sampai mencapai panas putih. Gambar 2.3 menunjukkan degradasi temperatur dari baja.



Gambar 2.4 Contoh perkiraan warna panas untuk baja

Baja dipanaskan melalui berbagai suhu selama pengerasan, normalisasi, atau anil, dan setiap suhu menghasilkan perubahan warna, jadi dengan mengamati perubahan ini seseorang dapat memperkirakan suhu baja.

Sebagai salah satu contoh, anggap seseorang harus memadamkan bagian baja pada suhu 1500 ° F. Seseorang harus memanaskan bagian-bagian secara perlahan dan merata sambil melihat dengan cermat untuk setiap perubahan warna. Sekali baja mulai memerah, perhatikan dengan cermat setiap perubahan

warna merah saat melakukan pemanasan. Saat baja berwarna merah cerah, atau sekitar 1500 ° F, padamkan bagian tersebut.

2.7. *Flame Hardening*

Flame hardening atau pengerasan dengan nyala api adalah pengerasan yang dilakukan dengan memanaskan benda kerja pada nyala api. Nyala api tersebut dapat menggunakan elpiji + udara atau Acetylin + O₂. Proses *flame hardening* itu sendiri termasuk kedalam proses *surface hardening* (proses pengerasan permukaan), dalam proses *surface hardening* ini terjadi menjadi dua macam, yaitu :

- a. Proses pengerasan permukaan dengan cara mengubah struktur mikro tanpa merubah komposisi kimi bahan, seperti *flame hardening*.
- b. Proses pengerasan permukaan dengan merubah struktur mikro dan komposisi kimia bahan, seperti karburasi, nitridasi dan nitrokarburasi.



Gambar 2.5 *flame hardening* secara manual



Gambar 2.6 *flame hardening* secara otomatis

2.8. Suhu atau Temperatur

Yayan I.B, (1998), mengatakan temperatur adalah kondisi penting dari suatu substrat. sedangkan panas adalah salah satu bentuk energi yang diasosiasikan dengan aktifitas molekul-molekul dari suatu substrat. Partikel dari suatu substrat diasumsikan selalu bergerak. Pergerakan partikel inilah yang kemudian dirasakan sebagai panas. Sedangkan temperatur adalah ukuran perbandingan dari panas tersebut.

2.9. Gas LPG

Liquefied Petroleum Gas (LPG) PERTAMINA dengan brand ELPIJI, merupakan gas hasil produksi dari kilang minyak (Kilang BBM) dan Kilang gas, yang komponen utamanya adalah gas propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}) lebih kurang 99 % dan selebihnya adalah gas pentana (C_5H_{12}) yang dicairkan. ELPIJI lebih berat dari udara dengan berat jenis sekitar 2.01 (dibandingkan dengan udara), tekanan uap Elpiji cair dalam tabung sekitar 5.0 – 6.2 Kg/cm². Perbandingan komposisi, propana (C_3H_8) : butana (C_4H_{10}) = 30 : 70. Nilai kalori: + 21.000 BTU/lb. Zat mercaptan biasanya ditambahkan kepada LPG untuk memberikan bau yang khas, sehingga kebocoran gas dapat dideteksi dengan cepat. ELPIJI PERTAMINA dipasarkan dalam kemasan tabung (3 kg, 6 kg, 12 kg, 50 kg) dan curah.



Gambar 2.7 Gas LPG

2.10. Gas O₂ (Oksigen)

Oksigen atau zat asam adalah unsur kimia yang mempunyai lambang O dan nomor atom 8. Dalam tabel periodik, oksigen merupakan unsur nonlogam golongan VIA (Kalkogen) dan dapat dengan mudah bereaksi dengan hampir semua unsur lainnya (utamanya menjadi oksida). Pada temperatur dan tekanan standar, dua atom oksigen berikatan menjadi O₂ (dioksigen), gas yang tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau. Oksigen merupakan unsur paling melimpah ketiga di alam semesta berdasarkan massa (setelah hidrogen dan helium) dan unsur paling melimpah di kerak bumi. Berdasarkan volume, 20,9% atmosfer bumi adalah oksigen.



Gambar 2.8. Gas Oksigen