

PELEBURAN NON FERRO



Arianto Leman S., MT

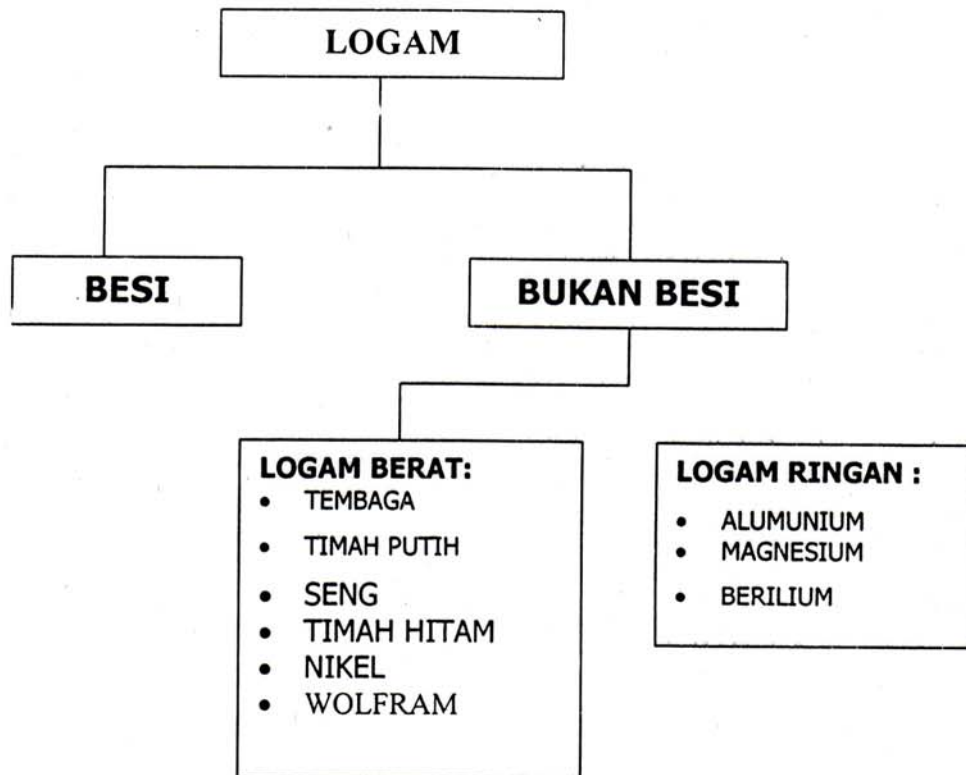
**Disampaikan dalam :
PELATIHAN PENGEMBANGAN RINTISAN
PENGECORAN SKALA MINI
BAGI GURU-GURU SMK DI YOGYAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
TAHUN 2010**

PELEBURAN LOGAM BUKAN BESI (NON FERRO)

2.1. Klasifikasi Bahan Bukan Besi (Non Ferro)

Klasifikasi bahan yang digunakan di dunia dapat diklasifikasikan menjadi beberapa golongan, yang diantaranya terdapat golongan logam. Golongan logam tersebut dibagi kembali menjadi dua kelompok besar yaitu logam besi dan bukan besi. Berikut ini diberikan diagram klasifikasi material non ferro secara garis besar:



Gambar 2.1. Klasifikasi bahan non ferro

Bahan yang termasuk bukan besi tersebut dalam proses peleburannya relatif lebih mudah dibandingkan dengan peleburan logam besi, hal ini disebabkan suhu yang harus dicapai dalam proses peleburan berkisar $\pm 1100^{\circ}\text{C}$ untuk tembaga dan suhu $\pm 700^{\circ}\text{C}$ untuk bahan aluminium. Pada bab ini akan membahas dasar-dasar proses peleburan untuk bahan logam bukan besi.

2.2. Energi Untuk Proses Peleburan

Energi yang digunakan untuk peleburan logam bukan besi dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. energi listrik
2. energi minyak
3. energi kokas
4. energi arang kayu
5. energi Gas

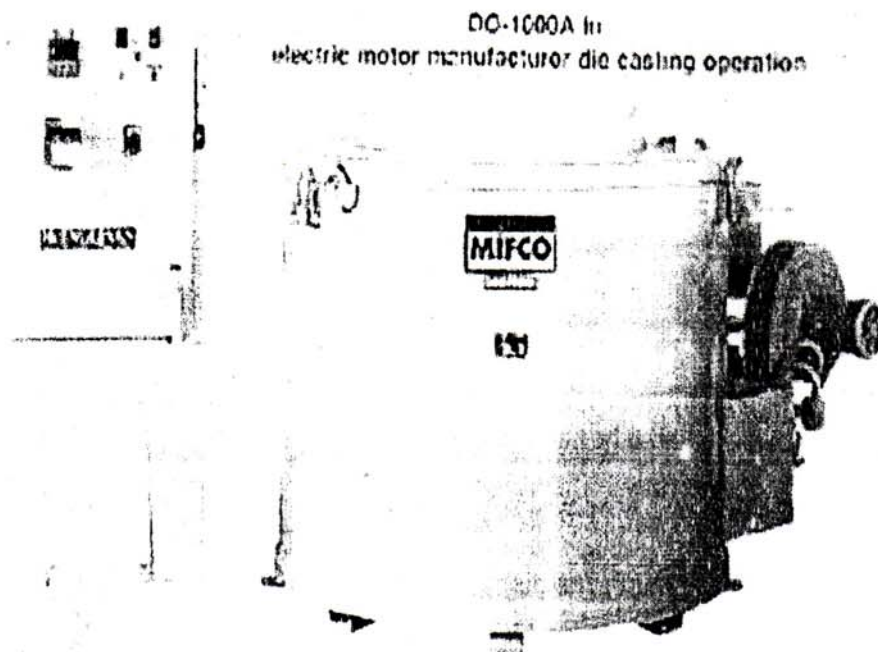
2.2.1. Energi Listrik

Proses peleburan dengan energi listrik merupakan perkembangan teknologi peleburan yang sudah ada, sejak Wilhelm Siemens menemukan listrik sebagai sumber energi tanur busur api, proses perkembangan teknologi peleburan dengan menggunakan energi listrik terus dikembangkan. Penggunaan energi listrik selain praktis, tidak berpengaruh langsung terhadap bahan yang dilebur, sehingga dapat melebur bahan dengan kualitas tinggi.

Dalam proses peleburannya lebih mudah dalam pengoperasiannya. Peralatan yang di pasang pada tungku tersebut sudah otomatis, mulai dari setting suhu yang ingin dicapai dan besaran energi yang diberikan dapat di control lebih gampang dengan adanya panel khusus. Prinsip dasar proses peleburan tersebut adalah dengan mengalirkan energi listrik pada elemen pemanas (koil) yang telah dipasang mengelilingi pot sebagai tempat bahan baku yang akan di lebur. Elemen listrik tersebut akan memanaskan pot yang kemudian secara radiasi dan konveksi panas dari pot tersebut akan diserap oleh material yang ada dalam pot.

Semakin besar panas yang diberikan maka material yang ada dalam pot akan mencapai titik lebur dan mencair. Hal lain yang tidak dapat dihindari adalah

penggunaan energi listrik merupakan penggunaan energi yang sangat mahal, dan peralatan untuk peleburan dengan menggunakan energi listrik merupakan investasi yang besar.



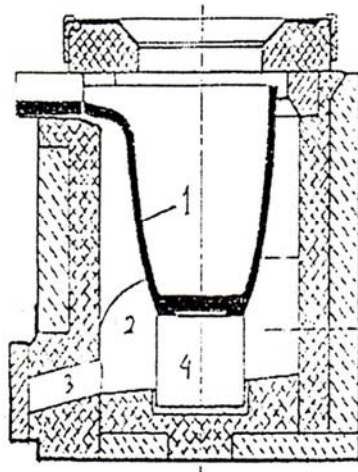
Gambar 2.2. Tanur dengan energi listrik

Keuntungan dengan menggunakan tanur dengan energi listrik adalah :

1. menghasilkan material yang berkualitas tinggi
2. proses peleburan yang dilaksanakan lebih simple
3. pengontrolan suhu lebih mudah, dan bisa dilakukan penahanan suhu.
4. cairan yang dihasilkan lebih bersih
5. umur pot lebih lama karena tidak terjadi tekanan pada dinding luar pot.

Kelemahan dengan menggunakan tanur dengan energi listrik adalah :

1. investasi yang dibutuhkan cukup besar, mulai dari harga tanur dan instalasi listrik yang digunakan.
2. memerlukan operator yang terampil.



1. Pot.
2. Ruang perapian.
3. Lubang pembakar.
4. Landasan tungku.

Gambar 2.3. Tanur Krucible

Proses peleburan dengan bahan bakar minyak tersebut, ada yang menggunakan bahan bakar minyak tanah. Proses peleburan dengan menggunakan bahan bakar minyak tanah lebih mudah dan menggunakan peralatan yang lebih sederhana. Proses peleburan yang dilakukan dengan menggunakan burner.

Proses peleburan menggunakan burner dengan bahan bakar minyak tanah hampir sama dengan tanur krusibel dengan menggunakan bahan bakar solar. Persamaannya adalah dalam proses peleburan api dengan menggunakan udara bertekanan. Perbedaan prosesnya adalah perlakuan minyak tanah yang akan dibakar. Minyak tanah yang akan keluar dari mulut burner (nozle) tersebut, sebelumnya di panaskan terlebih dahulu dengan dilewatkan pada pipa yang dibuat berbentuk spiral dan mengelilingi api yang sebelumnya telah menyala atau dengan bantuan pemanasan awal dibakar menggunakan majun.



2.3. Krusibel

Krusibel adalah tempat yang berbentuk menyerupai pot atau mangkuk digunakan untuk peleburan bahan bukan logam. Nama krusible diambil dari bentuk benda tersebut yang krus (diameter bagian bawah lebih kecil dibanding dengan bagian atas).

Bahan pot krusibel terdiri dari beberapa macam :

1. pot krusibel dengan bahan Grafit
2. pot krusible dengan bahan silicon carbide
3. pot krusible dengan bahan besi tuang atau baja.

2.3.1. Pot Grafit

Pot ini merupakan pot yang paling baik karena dengan penggunaan bahan dari grafit memiliki ketahanan suhu yang tinggi dan tidak terjadi reaksi antara cairan yang dilebur dengan bahan pot. Pot grafit lebih sering digunakan untuk peleburan tembaga dan kuningan yang memiliki titik lebur mulai dari 950 s/d 1050 °C.

Dalam proses penggunaannya pot grafit setelah dipasang dalam tungku dengan pemakaian yang terus-menerus akan mengalami penipisan dan yang tertinggal hanyalah lempung, yaitu bahan pengikatnya, sehingga ketahanan panasnya pun menurun.

Hal diatas diamati dari perubahan warnanya. Pot baru berwarna hitam kelabu, semakin muda (menjadi kelabu semakin muda) kemudian menguning dan akhirnya coklat kemerahan. Pot ini harus selalu kering dan disimpan pada tempat yang hangat dan tidak lembab. Pot grafit yang basah (lembab) akan kehilangan lapisan gelasnya saat digunakan, sehingga cepat menjadi aus.



Clay Graphite

Gambar 2.7. Pot dengan Bahan Grafit

2.3.2. Pot Silikonkarbid

Pot ini dibandingkan dengan pot grafit memiliki ketahanan suhu yang lebih rendah tetapi untuk penggunaan peleburan alumunium bisa berusia lebih panjang tergantung dari penanganannya (2 sampai 4 kalinya). Selain itu pot ini memiliki daya hantar panas lebih baik sehingga peleburan dapat berlangsung lebih cepat (penghematan energi). Berlawanan dengan pot grafit pada penggunaannya dipeleburan, pemanasan pot Silikonkarbid harus dilakukan secepat mungkin.

Keburukan pot ini adalah bahwa ia sangat peka terhadap bahan peleburan yang mengandung kryolith dan Natriunfluorid, demikian pula terhadap garam pemurni maupun pencuci (pembersih cairan).

2.5. Bahan Baku Peleburan

Bahan baku peleburan non ferro dapat berbentuk

(A) Ingot

Ingot adalah bahan baku yang paling baik, dimana dengan menggunakan bahan baku ingot maka komposisi bahan telah diketahui sebelumnya, sehingga memudahkan dalam proses peramuhan bahan. Dengan penggunaan ingot tersebut maka homogenitas cairan lebih baik dan cairan cenderung lebih bersih.

(B) Bahan bekas

Bahan bekas harus disortir seteliti mungkin, kemudian dibersihkan dari kotoran – kotoran serta bahan lain yang membahayakan. Ukuran harus sesuai dengan besar tanur.

(C) Bahan daur ulang

Bahan baku ini merupakan bahan baku sisa dari proses pengecoran sebelumnya, dimana bahan baku tersebut bisa berupa penambah dan sistem saluran.

2.6. Aluminium Dan Paduan

Aluminium ditemukan oleh Sir Humphrey Davy dalam tahun 1809 sebagai suatu unsur, dan pertama kali direduksi sebagai logam oleh H. C. Oersted. tahun 1825. Secara industri tahun 1886, Paul Heroult di Perancis dan C. M. Hall di Amerika Serikat secara terpisah telah memperoleh logam aluminium dari alumina dengan cara elektrolisa. Penggunaan aluminium sebagai logam didalam dunia industri menjad. urutan kedua setelah besi dan baja, yang tertinggi di antara logam non ferro.

Aluminium merupakan logam ringan mempunyai ketahanan korosi yang baik dan hantaran listrik yang baik dan sifat-sifat lainnya sebagai sifat logam. Sebagai tambahan terhadap, kekuatan mekaniknya yang sangat meningkat dengan penambahan Cu, Mg, Si, Mn, Zn dan Ni. Secara satu persatu atau bersama-sama, memberikan juga sifat-sifat baik lainnya seperti ketahanan

korosi, ketahanan aus, koefisien pemuaian rendah. Material ini dipergunakan di dalam bidang yang luas bukan saja hanya untuk peralatan rumah tangga tetapi digunakan untuk keperluan material pesawat terbang, mobil, kapal laut dan konstruksi.

Carakteristik Alumunium	Kemurnian Al (%)	
	99,996	>99,0
Masa jenis (20°C)	2,6989	2,71
Titik cair	660,2	653-657
Panas jenis (cal/g' °C) (100°C)	0,2226	0,2297
Hantaran listrik (%)	64,94	59 (dianil)
Tahanan listrik koefisien temperatur (1°C)	0,00429	0,0115
Koefisien pemuaian (20-100°C)	23,86X 10 ⁻⁶	23,5 X 10 ⁻⁶
Jenis kristal, konstanta kisi	F cc, a=4,013 kX	fcc, a=4,04 kX

Sifat Mekanis	Kemurnian Al (%)			
	99,996		>99,0	
	Dianil	75% dirol dingin	Dianil	HI8
Kekuatan tarik (kg/mm ²)	4,9	11,6	9,3	16,9
Kekuatan mulur(0,2%) (kg/mm ²)	1,3	11,0	3,5	14,8
Perpanjangan (%)	48,8	5,5	35 ,	5
Kekerasan Brinell	17	27	23	44

Aluminium dan Aluminium paduan dapat dilebur dengan baik, tanpa kontaminasi gas Hidrogen, bila pokok – pokok penting proses peleburan diikuti dengan tepat dan cermat. Disamping itu bahan baku yang bersih, tanpa pemuaian tambahan serta proses – proses yang menggagu cairan (modifikasi, grainrefining), akan sangat mengurangi potensi kontaminasi gas tersebut.