

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.

2.1 Tinjauan Pustaka

Observasi terhadap perancangan dan analisis tungku peleburan logam aluminium kaleng soda yaitu mencari referensi dari beberapa sumber yang berkaitan dengan judul yang di ambil. Berikut beberapa referensi yang berkaitan dengan judul penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Jurnal yang ditulis oleh akhyar yang berjudul “perancangan dan pembuatan tungku peleburan logam dengan pemanfaatan oli bekas sebagai bahan bakar”.yang ditulis pada tahun 2011. Penelitian ini membahas tentang pembuatan tungku peleburan logam dengan memanfaatkan oli bekas sebagai bahan bakarnya.
2. Jurnal yang ditulis oleh nukman dan alhafis kamaludin yang berjudul “pengukuran temperature bahan bakar arang kayu, arang batok kelapa dan batubara pada tuyer dengan suplay oksigen dari blower” jurnal tersebut ditulis pada majalah ilmiya sriwija, volume XVIII, no 11. April 2011. Penellitian ini membahas suhu yang dapat dihasilkan oleh arang kayu, arang batok kepala dan batura.

3. Jurnal yang ditulis oleh joko winarno yang berjudul “rancang bangun tungku peleburan alumunium berbahan bakar padat dengan sistem aliran udara paksa”. Ditulis pada tahun 2014. Penelitian ini berisi

tentang pembuatan tungku peleburan aluminium dengan bahan bakar padat berjenis batu bara.

Dari tiga jurnal yang ada, telah banyak penelitian yang mengenai perancangan dan pembuatan tungku peleburan logam non-ferro. Namun pada literature review yang telah disebutkan di atas belum terdapat yang membuat tungku peleburan logam untuk aluminium kaleng soda dan berbahan bakar dari arang secara lebih jelas. Untuk menindak lanjuti beberapa penelitian yang telah ada, maka penulis melakukan penelitian perihal “pembuatan tungku peleburan logam aluminium dengan memanfaatkan material *rockwool* sebagai isolasi panas”.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Aluminium

Aluminium adalah logam yang ringan dengan berat jenis 2,7 gram/cm³ setelah magnesium (1.7 gram/cm³) dan berilium (1.85 gram/cm³) atau sekitar 1/3 dari berat jenis besi maupun tembaga. Konduktivitas listrik 60 % lebih dari tembaga sehingga dapat digunakan untuk peralatan listrik. Selain itu juga memiliki penghantar panas, memiliki sifat pantul sinar yang baik sehingga digunakan pula pada komponen mesin, alat penukar panas, cermin pantul, komponen industri kimia yang lain dll.

Aluminium merupakan logam yang reaktif sehingga mudah teroksidasi dengan oksigen membentuk lapisan aluminium oksida dengan rumus kimia (Al_2O_3) dan membuatnya tahan korosi yang baik. Namun bila kadar Fe, Cu dan Ni ditambahkan akan menurunkan sifat tahan korosi karena kadar aluminanya menurun. Penambahan Mg, Mn tidak mempengaruhi sifat korosinya.

Aluminium bersifat ulet, mudah dimesin dan dibentuk dengan kekuatan Tarik untuk aluminium murni sekitar 4-5 kgf/mm².

Tabel 2.1 karakteristik aluminium

Sifat-sifat	Aluminium murni tinggi
Struktur Kristal	FFC
Densitas pada 20 ⁰ C (sat.10 ³ kg/m ³)	2.698
Titik cair (⁰ C)	660.1
Koefisien mulur panas kawat 20-100 0C (10 ⁻⁶ /K)	23.9
Konduktifitas panas 20-400 0C (W/(m.K))	238

Sifat-sifat	Aluminium murni tinggi
Tahanan listrik 20 °C ($10^{-8} \text{K}\Omega \cdot \text{m}$)	2.69
Modulus elastisitas (GPa)	70.5
Modulus kekakuan (GPa)	26.0

2.2.2 Macam-Macam Aluminium Dan Paduannya Serta Kode Penamaan

Logam aluminium memiliki beberapa macam untuk kebutuhan dan paduannya. Aluminium memiliki kode penamaan sesuai dengan jenis dan paduannya. Klarifikasi aluminium dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 2.2 klarifikasi aluminium

Al paduan untuk mesin	Paduan jenis tidak dapat di perlakukan panas (non-heat-treatable)	Al murni (1000) Paduan al-Mn (seri 3000) Paduan Al-Si (seri 4000) Aduan Al-Mg (5000)
	Paduan jenis dapat	Paduan Al-Cu (seri

	perlakuan panas (heat-treatable)	2000) Paduan Al-Mg-Si (seri 6000) Paduan Al-Zn (seri 7000)
Al paduan untuk coran	Non-heat-treatable alloy	Paduan AL-CU (simium) Paduan Al-Mg (hydronarium)
	Heat-treatable alloy	Paduan AL-CU (lताल) Paduan Al-Si-Mg (silumin, lo-ex)

Beberapa macam padua aluminium tempa/pengerjaan :

a. paduan Al/Cu (aluminium-copper)

- p
- aduan aluminium seri 2000, biasanya terkenal dengan sebutan duraluminium atau super duraluminium.

- Kandungan Si yang lebih banyak pada A2014 di bandingkan A2017 membuat A2014 ditingkatkan kekuatannya dengan melakukan perlakuan panas pendingin cepat (*quenching*) lalu dipanaskan lagi di temperatur di bawah suhu rekristalisasi dan didinginkan dalam udara (*tempering*).
- Kandungan Cu dan Mg yang rendah pada A2117 membuat lebih tidak keras sehingga digunakan untuk bahan rivet.
- Kandungan Ni yang ditambahkan pada A2018 meningkat kekuatan tahan panasnya sehingga digunakan untuk komponen tahan panas dengan daerah panas penggunaan antara 200-250⁰C.

b. Paduan Al-Mn (aluminium-mangan)

- Merupakan paduan aluminium seri 3000
- Penambahan Mn sekitar 1.2 % pada A3003 meningkatkan kekuatan 10% dari apada aluminium murni dengan sifat tahan korosi dan sifat mampu mesin yang sama dengan aluminium murni.
- Digunakan untuk peralatan dapur, panel.

c. Paduan Al-Mg (aluminium-magnesium)

- Merupakan paduan aluminium seri 5000

- A5005 yang memiliki Mg yang rendah digunakan untuk aksesoris.
- Sedangkan paduan yang memiliki Mg antara 2-5% digunakan material untuk konstruksi seperti A5056, A5052, A5083.
- Untuk meningkatkan kekuatan terhadap korosi tegangan (*stress-corrosion*), Mn dan Cr ditambahkan.

d. Paduan Al-Mg-Si (aluminium-magnesium-silikon)

- Merupakan paduan aluminium seri 6000
- Memiliki sifat tahan korosi dan kekuatan yang tinggi.
- Contoh : A6061 digunakan untuk material konstruksi dan A6063 untuk bingkai arsitektur.

e. Paduan Al-Zn-Mg. (aluminium-zinc-magnesium)

- Merupakan paduan aluminium seri 7000
- Contoh : A7075 memiliki yang tinggi sehingga digunakan untuk material konstruksi pesawat terbang.

Ada Beberapa macam paduan aluminium coran.dibandingkan dengan aluminium paduan memiliki unsur paduan yang lebih banyak dan memiliki butiran yang lebih kecil yang disebabkan oleh adanya penambahan Ti.

a. Paduan Al-Cu tuang/cor.

- Mengandung Cu 4-5 % dengan sifat dimesin yang baik namun memiliki sifat cor yang kurang baik.
- Untuk komponen mobil, komponen hidrolis dan untuk pesawat terbang.

b. Paduan Al-Si tuang

- Mengandung Si 10-13% dan biasa disebut silumin.
- Digunakan untuk penutup kotak.
- Penambahan Si 17-25% meningkatkan kekuatan suhu tinggi dengan koefisien mulur panas yang kecil, sehingga digunakan untuk silinder, piston Dll.

c. Paduan Al-Cu-Ni-Mg tuang

- Mengandung Ni 2%, Mg 1.5%.
- Memiliki kekuatan suhu tinggi yang baik, serta koefisien mulur panas yang kecil sehingga digunakan untuk silinder head, mesin diesel, piston dan sejenisnya.

2.2.3 Jenis Dapur Peleburan (*Furnace*)

Material logam sebelum diproduksi akan dileburkan, proses produksi benda-benda tuangan diterlebih dahulu meleburkan material logam didalam

dapur peleburan. Ada beberapa jenis dapur peleburan yang sering digunakan dalam industri diantaranya :

a) Dapur pembakaran langsung (*direct fuel-fired furnance*),

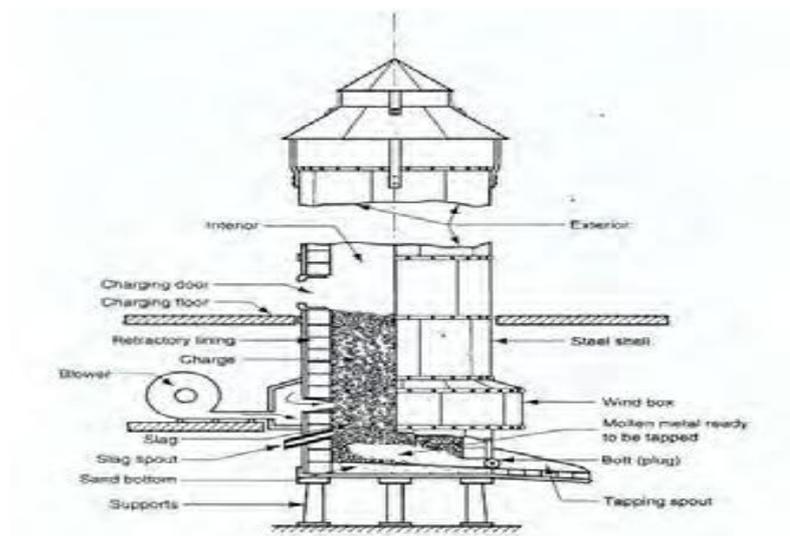
Dapur pembakaran langsung terdiri dari tungku kecil yang terbuka. Logam yang akan dilebur ditempatkan di dalam tungku tersebut, dan dipanaskan dengan pembakar (*burner*) yang ditempatkan disebelah tungku. Atap dapur membantu pemanasan dengan memantulkan bunga api ke dalam tungku peleburan. Bahan bakar yang digunakan adalah gas alam. Dibagian bawah tungku terdapat lubang saluran untuk mengalirkan logam cair hasil peleburan. Dapur jenis ini biasanya digunakan untuk melebur logam non-besi seperti paduan tembaga dan aluminium.

b) Kupola.

Kupola adalah dapur yang digunakan untuk melebur besi tuang. Dapur ini berbentuk silindrik tegak, terbuat dari baja dan bagian dalamnya dilapisi dengan batu tahan api. Sebagai bahan bakar digunakan kokas (*coke*), dan batu kapur digunakan sebagai fluks, sedang bahan bakunya adalah besi bekas dan seringkali ditambahkan besi kasar.

Pengisian dilakukan melalui *charging door* bergantian antara kokas dan besi. Pembakaran terjadi disekitar pipa hembus sehingga di daerah ini akan terjadi percairan besi dan fluks akan bereaksi dengan

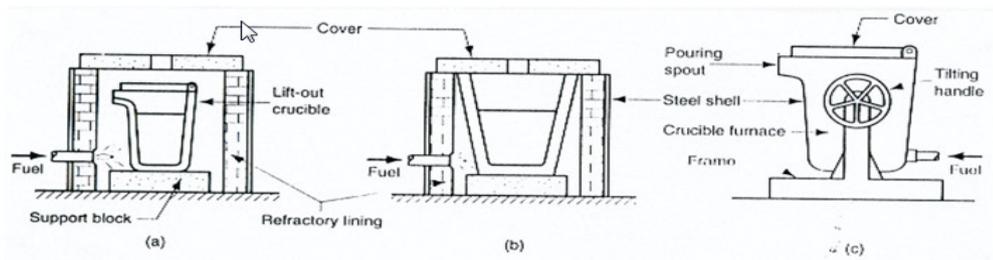
abu kokas dan impuritas lainnya membentuk terak. Terak akan mengapung di atas besi cair dan berfungsi sebagai pelindung hingga tidak bereaksi dengan lingkungan di dalam kupola. Cairan akan dikeluarkan secara berkala bila jumlah cairan sudah cukup banyak. Penambahan bahan baku juga dilakukan secara berkala dan dapur dapat bekerja secara terus menerus.



Gambar 2.1 Kupola yang digunakan untuk peleburan besi tuang.

c) Dapur Krusibel (Dapur Kowi)

Dapur ini melebur logam tanpa berhubungan langsung dengan bahan pembakaran tidak langsung (*indirect fuel-fired furnace*). Dapur krusibel digunakan untuk peleburan logam non-besi seperti perunggu, kuningan, paduan seng dan aluminium. Kapasitas dapur umumnya terbatas hanya beberapa ratus pound saja. (akhayar, 2011)



Gambar 2.2 Tiga jenis dapur krusibel

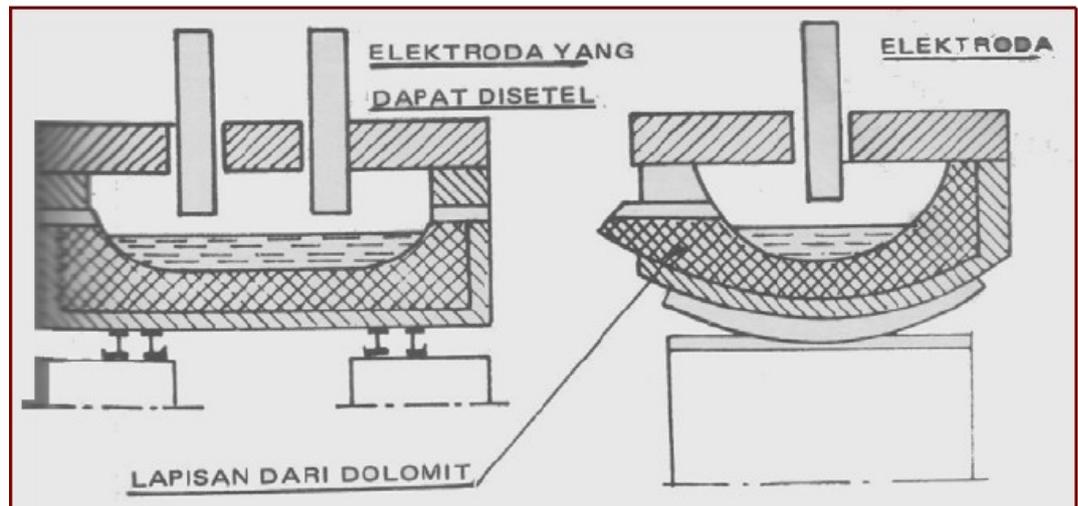
Dalam gambar 2.2 ditunjukkan 3 jenis dapur krusibel yang biasa digunakan

- a. krusibel angkat (*lift-out crucible*),
- b. pot tetap (*stationary pot*),

c. dapur tukik (*tilting-pot furnance*)

d) **Dapur busur listrik.**

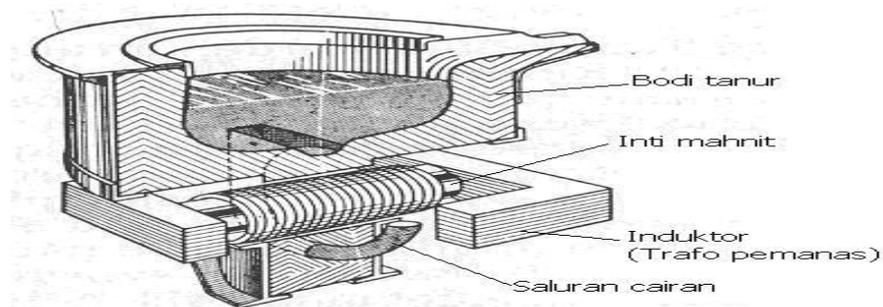
Dalam jenis dapur ini, bahan baku dilebur dengan panas yang dihasilkan dari suatu busur listrik. Biasanya menggunakan dua atau tiga elektrode. Konsumsi daya tinggi, tetapi dapur ini dapat dirancang kapasitas lebur tinggi (25 s/d 50 ton/jam), dan biasanya digunakan untuk pengecoran baja.



Gambar 2.3 Model dapur busur listrik

e) Dapur Induksi

Dapur induksi dalam gambar 3.18 menggunakan arus bolak-balik yang dialirkan ke suatu kumparan untuk menghasilkan medan magnet dalam logam, dan dihasilkan arus induksi sehingga terjadi pemanasan dan peleburan logam yang sangat cepat.



Gambar 2.4 Dapur Induksi

2.2.4 Material *Rockwool*

Rockwool merupakan salah satu media tanam yang banyak digunakan oleh para petani hidroponik. Media taman ini mempunyai kelebihan dibandingkan dengan media lainnya terutama dalam hal perbandingan komposisi air dan udara yang dapat disimpan oleh media tanam ini. Selain sebagai media tanam *rockwool* juga digunakan sebagai insulasi termal dan penyerap suara yang baik, temperature yang dapatdi terimal oleh *rockwool* sebelum meleleh ada pada kisaran 700-850 ⁰C tergantung bahan utama pada *rockwool*. (ITB, 2016)

e)1.5 Sejarah *Rockwool*

prinsip vulkanik menciptakan sebuah material yang unik berbentuk wol. sekitar tahun 1900, para ilmuan gunung berapi di Hawaii Kilauea, menemukan material yang aneh seperti wol yang menggantung di pohon. analisis menunjukkan bahwa serat batu memiliki kualitas yang baik. material tersebut juga memiliki kualitas yang baik dalam perlindungan panas untuk digunakan dalam properti dan material tersebut berbahan alami.

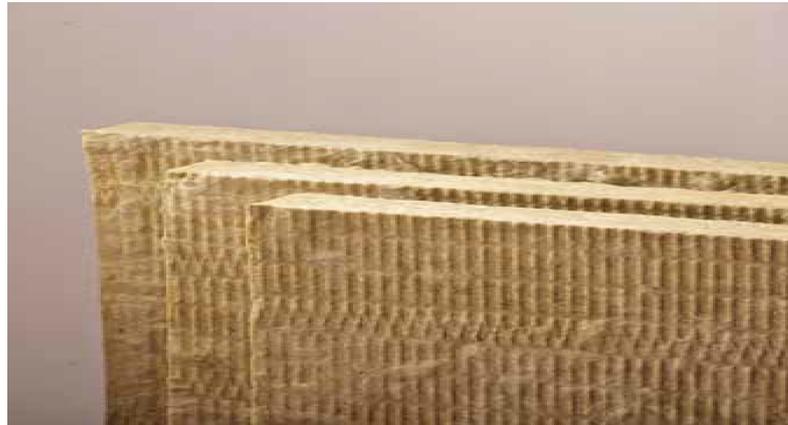


Gambar 2.5.a Material *rockwool rool*

Gustav Kahler seorang ilmuwan gunung berapi membawa prinsip vulkanik ke denmark dan membuat pabrik pertama *rockwool* dekat copenhagen pada tahun 1937. proses pembuatan material yaitu dengan memanfaatkan bahan alami bebatuan vulkanik dan meniru proses alam dalam membuat serat batu. Material *rockwool* memiliki banyak kelebihan diantaranya

:

- a) Penggunaan bahan baku alami dan terbaru yang melimpah untuk produksi insulasi *rockwool* dan sifat tahan api yang unik.
- b) *Rockwool* isolasi mempunyai kinerja thermal jangka panjang, dimensi stabilitas, penyerapan suara / isolasi dan air repellence.
- c) Tidak ada klasifikasi berbahaya.
- d) Fakta bahwa *rockwool* tidak menggunakan bahan baku atau mengandung zat yang bersifat karsinogenik, mutagenik atau beracun untuk produksi.
- e) Bahan ketika tidak lagi digunakan, isolasi *rockwool* dapat didaur ulang ketika sebuah bangunan didekonstruksi produk insulasi *rockwool* mungkin solusi yang paling berkelanjutan.



Gambar 2.5.b material *rockwool* lembaran

Salah satu fenomena alam yang paling spektakuler adalah letusan gunung berapi yang mana ditiru setiap hari ketika pabrik *rockwool* beroperasi di eropa, Amaerika utara dan asia yang menghasilkan wol batu. Di alam, wol batu terbentuk ketika larva cair dilemparkan ke udara dan terresolidifikasi lalu terbentuk serat kaca. Di pabrik *rockwool*, wol batu dibuat dengan pelelehan bahan baku pada suhu 1.500 derajat celcius yang dihasilkan batu kental meleleh yang akan dipintal mejadi serat. Binder dan minyak mineral murni kemudian ditambahkan untuk membuat material yang stabil dan anti

air. Setelah itu wol batu kemudian dipanaskan sampai 200-250 derajat celcius.

Bahan baku utama batu wol adalah batuan basalt, anorthosite, dan briket semen. Oleh karena itu dapat di produksi cukup besar untuk memasok permintaan manusia karena pada dasarnya bahan utamanya sangat melimpah dimuka bumi ini. Setiap tahun 400.000 ton bahan anorganik atau bahan mudah terbakar residu dari industri lain digunakan dalam pembuatan produk *rockwool*.

e)1.6 Manfaat *rockwool*

a) Fire safety.

Sebuah fitur unik dari *rockwool* adalah tahan api. Insulasi *rockwool* terdiri dari 95% wol batu dan memiliki titik leleh diatas 1.000 derajat celcius. Untuk itu produk insulasi *rockwool* dalam bangunan memungkinkan untuk meningkatkan keselamatan kebakaran.

b) Daya tahan tinggi.

Produk insulasi *rockwool* sangat tahan lama karena memiliki stabilitas dan tidak terpengaruh oleh perubahan suhu atau kelembapan. untuk itu baik digunakan dalam jangka panjang dan diaplikasikan pada atap atau dinding bangunan.

c) Pengurangan kebisingan.

Produk *rockwool* dapat memberikan tingkat yang sangat tinggi untuk penyerapan suara pada property yang digunakan secara efisien dilangit-langit. Isolasi *rockwool* pada dinding, atap dan lantai dapat mencegah kebisingan dari luar atau dalam. Sebuah konstruksi dinding menggunakan *rockwool* akan membantu mengurangi transmisi kebisingan lebih dari 50 desibel (dB).

d) *Repellence air* (gaya tolak air) dan pertumbuhan jamur.

Produk *rockwool* bersifat anti air dan tahan kelembapan. hambatan difusi bahan *rockwool* sesuai dengan yang masih diudara, oleh karena itu insulasi *rockwool* tidak menjebak kelembapan, tetapi membantu melepaskannya. Namun *rockwool* sangat baik untuk pertumbuhan jamur karena 95% *rockwool* terbuat dari serat anorganik dan sedikit sumber nutrisi pada pertumbuhan jamur, oleh karena itu jika di aplikasikan pada pertanian sangat membantu pada metode penanaman hidroponik.

e) Anti debu.

Selama pengujian laboratorium, produk *rockwool* telah ditandai sebagai non-berdebu ketika dibandingkan dengan bahan isolasi lain. (nasional institute kesehatan kerja). Dalam beberapa keadaan, serat kasar dapat menyebabkan gatal pada kulit.

e)1.7 Pengecoran Atau Penuangan (Casting)

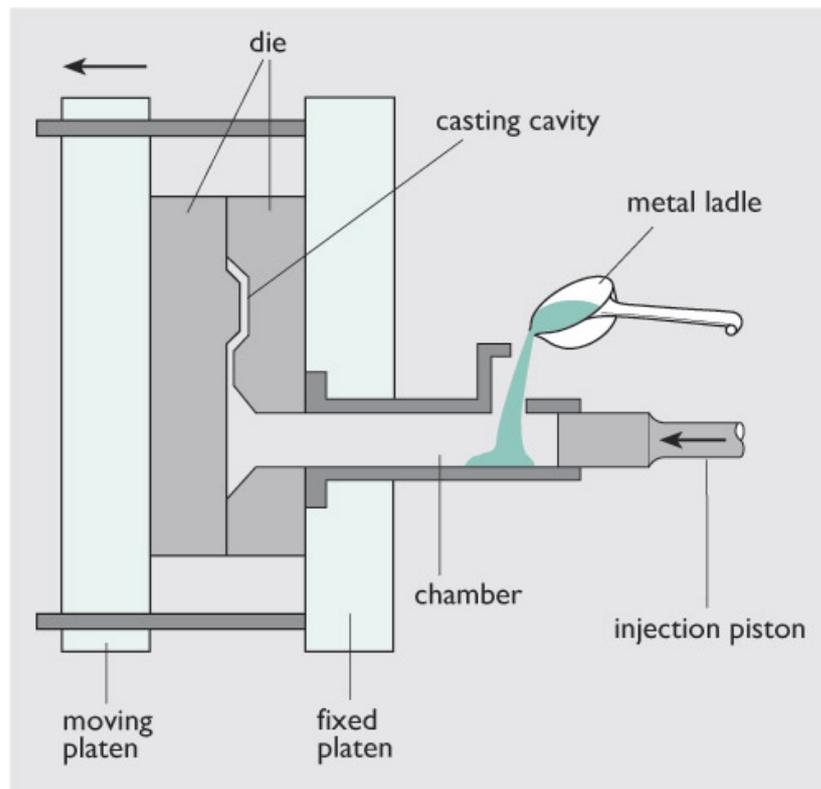
Metode dalam pengecoran logam berkembang menjadi berbagai macam jenis seiring dengan berjalannya waktu, perkembangan ilmu pengetahuan dan meningkatnya kebutuhan manusia. Metode pengecoran ditinjau dari jenis cetakkannya dapat digolongkan menjadi metode pengecoran logam cetakan tetap dan tidak tetap. Metode pengecoran logam cetakan tetap diantaranya metode *high pressure die casting*, *sentrifugal casting*, dan *gravity die casting*, sedangkan metode pengecoran cetakan tidak tetap diantaranya pengecoran cetakan pasir, *investment casting*, dan *lost foam casting (LFC)*.

Setiap jenis metode pengecoran memiliki kelebihan dan kekurangan sehingga dalam pemilihan proses produksi dengan metode pengecoran harus mempertimbangkan dari berbagai sisi baik biaya, kualitas, fungsi dan lain-lain. Permasalahan yang muncul dalam pemilihan proses pengecoran logam diantaranya berkaitan dengan jumlah, harga dan spesifikasi benda yang akan diproduksi. Permasalahan yang lain adalah hasil produk yang akan dibuat hanya sebanyak satu benda atau sebagai sampel baik dalam ukuran yang besar atau kecil. Permasalahan ini kurang menguntungkan apabila menggunakan cetakan tetap ataupun cetakan pasir karena diperlukan pola yang akan meningkatkan harga produksi. Pengecoran cetakan tetap dan akan sulit apabila menggunakan cetakan pasir. Metode alternatif yang dapat digunakan untuk memproduksi dengan

jumlah sedikit, dengan bentuk yang rumit adalah dengan menggunakan metode pengecoran dengan pola cetakan *polystyrene foam* atau yang lebih dikenal dengan pengecoran evaporatif (*lost foam casting*).

e)1.8 Die Casting (Pengecoran Cetak Bertekanan)

pengecoran cetak bertekanan tinggi merupakan proses yang paling banyak digunakan dalam dunia industri. Pada proses ini logam cair diinjeksikan kedalam rongga cetakan (*die*) dengan kecepatan dan tekanan yang tinggi, yaitu sebesar 200 bar. Logam cair akan membeku dengan cepat dalam *die* yang terbuat dari logam dan hasil cor kemudian dilepaskan dari rongga cetakan oleh suatu sistem yang disebut *ejector*. Proses pengisian cetakan yang tipis dengan bentuk rumit. Disamping itu pula, dengan proses pengecoran yang sangat singkat dan banyaknya produk yang dihasilkan dapat membuat hasil produksi lebih ekonomis dan efisien.

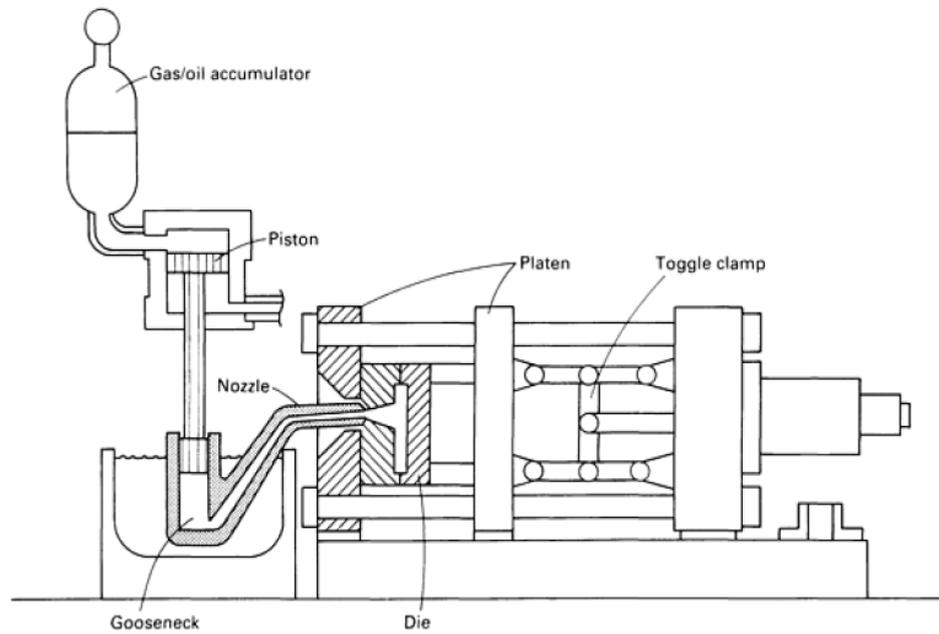


Gambar 2.6 Skematis mesin high pressure (*die casting*)

Mesin pengecoran cetak bertekanan tinggi, terdiri dari dua plat vertikal yang didalamnya terdapat *bolster* yang berfungsi untuk menyanggah cetakan. Salah satu plat dapat digerakkan sehingga cetakan dapat dibuka dan ditutup. Logam cair dituang kedalam *shot sleeve* dan kemudian dimasukkan ke dalam cetakan menggunakan piston yang digerakkan secara hidrolik. Setelah logam cair membeku, cetakan terbuka dan benda coran diambil.

Berdasarkan *holding furnace* yang digunakan, *high pressure die casting* dapat kategorikan menjadi dua jenis proses, yaitu proses kamar panas (*hot chamber process*) dan proses kamar dingin (*cold chamber process*). Perbedaan kedua proses ini adalah perbedaan aplikasi dari metode yang dipakai serta jenis paduan yang dapat digunakan. Pada *hot chamber process*, *holding furnace* didesain terintegrasi dengan mesin *die cast* dan letak *plunger* terdapat didalam *holding furnace* sehingga terendam oleh logam cair. Proses ini biasanya digunakan untuk logam dengan titik lebur yang rendah seperti paduan-paduan Zn, Pb, Sn, dan Mg yang bertujuan untuk mengurangi resiko terjadinya pembekuan logam yang terlalu cepat. Proses ini memiliki beberapa keunggulan yaitu dapat mengurangi efek turbulensi dari cairan logam, mengurangi efek oksidasi

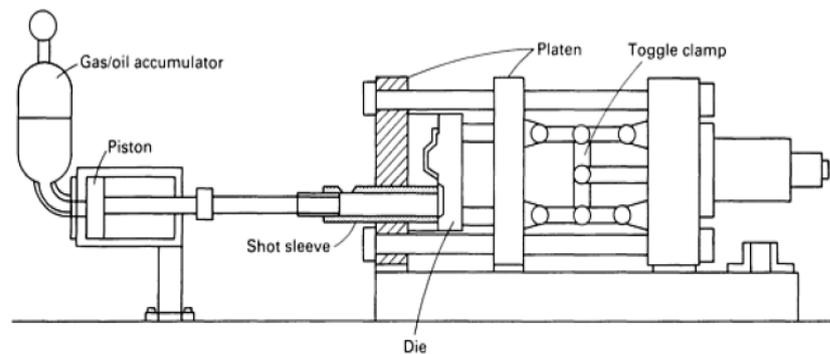
terhadap udara bebas, dan dapat mengurangi panas yang hilang selama proses penekanan hidrolis berlangsung



Gambar 2.7 Mesin cetak ruang panas (*hot chamber*)

Proses hot chamber memiliki kekurangan, yaitu biaya perawatan sistem yang mahal dan kontaminasi logam cair oleh kontainer atau

sebaliknya. Kontak yang terlalu lama antara material cair dan komponen dari mesin *die casting* akan menimbulkan banyak masalah pada proses produksi yang berlangsung. Masalah ini dapat diatasi pada proses kamar dingin (*cold chamber*) dimana sumber logam cair dipisahkan dari mesin selama proses. Hal ini memungkinkan material-material yang memiliki titik lebur yang tinggi seperti paduan-paduan aluminium, tembaga, dan beberapa jenis paduan besi dapat dicor dengan menggunakan metode ini.



Gambar 2.8 Mesin *Cold Chamber*

Holding furnace terletak terpisah dari mesin *die cast* dalam proses *cold chamber*. Transfer logam cair dilakukan dengan pompa otomatis atau

ladle mekanik. Pada proses ini kemungkinan abrasi dan kontaminasi lebih kecil. Proses ini menggunakan sebuah *ladle* yang terletak diluar *holding furnace*-nya. aluminium cair dipindahkan menggunakan sebuah *ladle* hidrolik dan dituangkan kedalam *plunger* sehingga temperatur yang hilang ketika aluminium ditransfer dari *holding furnace* ke *plunger* harus diperhitungkan.

e)1.9 Sand Casting (Cetakan Pasir)

Proses pengecoran (casting) umumnya menggunakan bahan cetakan pasir. Pengecoran pasir, juga dikenal sebagai Pengecoran cetakan pasir, adalah proses pengecoran logam dengan menggunakan pasir sebagai bahan cetakan. Namun tidak semua pasir dapat digunakan sebagai bahan cetakan, hanya pasir yang mempunyai kriteria-kriteria khusus yang dapat digunakan untuk membuat cetakan. Adapun kriteria-kriteria khusus pasir yang dapat digunakan untuk membuat cetakan dalam pengecoran logam adalah :

1. mempunyai sifat mampu bentuk sehingga mudah dalam pembuatan cetakan dengan kekuatan yang cocok sehingga tidak rusak jika pindah-pindah letaknya dan mampu menahan logam cair saat dituangkan kedalam rongga cetakan.
2. Permeabilitas (mampu alir gas) pasir cetak yang cocok. Permeabilitas berhubungan erat dengan keadaan permukaan coran. Pada prinsipnya, permeabilitas akan menentukan seberapa besar gas-gas dari cetakan

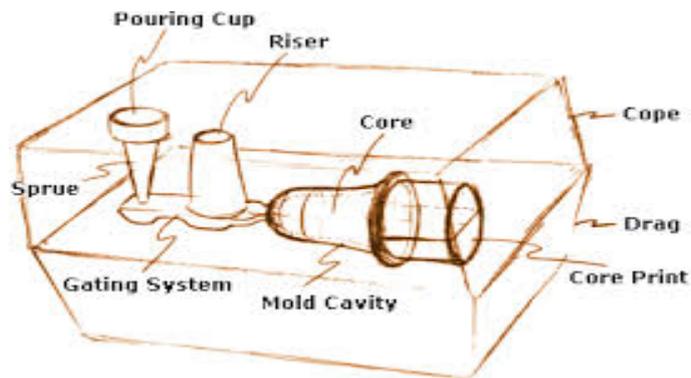
atau logam cair mampu melepaskan diri selama waktu penuangan. Nilai permeabilitas yang rendah menyebabkan kulit coran lebih halus dan terjadilah gelembung udara terperangkap didalam cetakan akan menghasilkan cacat permukaan pada coran.

3. Tahan terhadap temperatur logam cair selama penuangan pasir dan bahan api sehingga dinding dalam cetakan tidak rontok selama penuangan logam cair.
4. Kemampuan hancur baik, hal ini adalah saat pembongkaran cetakan lebih mudah pasir tersebut hancur agar mempermudah proses selanjutnya.

Dalam metode sand casting atau cetakan pasir sendiri diklarifikasikan menjadi 3 jenis cetakan yaitu :

1. Cetakan pasir pasah (*green sand molds*)
2. Cetakan pasir kering (*dry-sand mold*)
3. Cetakan kulit kering (*skin-dried mol*)

Sedangkan untuk cetakan sendiri, memiliki bagian-bagian yang dimiliki pada metode sand casting.



Gambar 2.9 Bagian-Bagian Cetakan Pasir

1. Cavity (rongga cetakan), yaitu tempat logam cair yang dituangkan ke dalam cetakan. Cavity ini dibuat dengan pola dan bentuk setakan sama dengan benda yang akan di cor.
2. Core (inti), biasanya berbahan pasir karena bagian ini diharuskan memiliki daya tahan yang tinggi untuk menahan temperaturcair logam.
3. Dating sistem(sistem saluran masuk). Untuk mengalirkan logam cair ke dalam rongga cetakan, terdiri dari cawan tuang, saluran turun,

pengalir dan saluran masuk tempat logam mengalir memasuki rongga cetakan.

4. Sprue (salura turun), merupakan saluran masuk dari luar dengan posisi vertikal.
5. Poring basin, merupakan lekukan pada cetakan yang fungsi utamanya adalah untuk mengurangi kecepatan logam cair masuk langsung dari ladle ke *sprue*. Kecepatan aliran logam yang tinggi dapat terjadi erosi pada sprue dan terbawanya kotoran-kotoran logam cair yang berasal dari tungku keringga cetakan.
6. *Raiser* (penambah), merupakan cadangan logam cair yang berguna dalam mengisi kembali rongga cetakan bila terjadi penyusutan akibat solidifikasi.

Pengecoran sand casting memiliki kelebihan dan kekurangan dalam setiap jenis cetakan. Berikut beberapa kelebihan dan kekurangan dalam metode sand casting menurut jenisnya adalah :

1. Cetakan pasir basah.

Cetakan pasir basah merupakan cetakan yang paling banyak digunakan karena dikenal murah. Dan yang dimaksud pasir basah ini karena pasir yang digunakan masih mengandung air saat logam cair dituangkan di cetakan tersebut.

Keunggulan :

- a. Memiliki kolapsibilitas yang baik.
- b. Memiliki reusabilitas yang baik.
- c. Permeabilitas baik.
- d. Murah.

Kelemahan.

Dalam keadaan basah dapat mengakibatkan cacat untuk logam dan bentuk tertentu.

2. Cetakan pasir kering (*dry-sand mold*).

Cetakan ini dibuat menggunakan bahan pengikat organik dan kemudian cetakan dibakar didalam oven dengan temperatur berkisar antara 200-300 derajat celcius bertujuan untuk kekerasan cetakan.

Kelebihan :

- a. Dimensi produk cetak lebih baik.

Kelemahan :

- a. Lebih mahal dibandingkan denga cetakan basah.
- b. Laju produksi lebih rendah karena dibutuhkan waktu pengeringan.

c. Pemakaian terbatas untuk coran yang medium dan besar dalam laju produksi rendah atau medium.

3. Cetakan kulit (*skin-dried mold*)

Cetakan ini dapat diperoleh dengan mengeringkan permukaan pasir basah dengan kedalaman 1,2 Cm sampai dengan 2,5 Cm pada permukaan rongga cetakan. Jenis cetakan ini diproduksi tinggi dikarenakan cetakan ini dilakuakn tanpa pembakaran.

3.d.10 Lost Foam Casting (LFC)

Lost foam casting (LFC) merupakan salah satu metode pengecoran dengan biaya yang efektif dan proses pengecoran yang ramah lingkungan. Pengecoran lost foam merupakan salah satu jenis pengecoran yang menggunakan bahan *expanded polystyrene* (EPS) sebagai bahan untuk membuat pola dan ditanam dalam pasir silika menjadi cetakan. Ketika logam cair dimasukkan ke dalam cetakan, *expanded polystyrene* akan mencair dan menguap sehingga tempat itu akan diisi oleh cairan logam (Askeland, 2001).

Proses pengecoran ini mirip dengan sand casting namun perbedaannya benda kerja dibuat dari *foam* yang kemudian di masukan

kedalam cetakan dan ditimbun dengan pasir lalu dipadatkan. Ketika logam cair yang panas dituangkan, foam akan terbakar dan cairan logam akan mengisi rongga cetakan. Proses ini juga memiliki kelebihan dan kekurangan. Proses pengecoran ini menguntungkan bagi coran yang sangat kompleks yang secara teratur akan membutuhkan core. Hal ini juga dimensi akurat, mempertahankan permukaan akhir yang sangat baik dan tidak memiliki garis pemisah sehingga tidak ada flash terbentuk. Metode ini lebih murah dari pada metode karena merupakan proses yang sederhana dan *foam* lebih murah dari pada lilin. Anak tangga biasanya tidak diperlukan karena sifat proses karena logam cair menguap foam logam pertama ke dalam cetakan mendingin lebih cepat daripada yang lain, yang mengakibatkan pembekuan arah alam. Foam mudah dimanipulasi, mengukir dan lem, karena sifat unik. Fleksibilitas LFC sering memungkinkan untuk mengkonsolidasikan bagian menjadi salah satu komponen yang tidak terpisahkan. Proses pembentukan lain akan memerlukan produksi satu atau lebih bagian yang akan dirakit. Dua kelemahan utama adalah bahwa pola biaya bisa tinggi untuk aplikasi volume rendah dan pola yang mudah rusak atau terganggu karena kekuatan rendah mereka. Jika *die* yang digunakan untuk membuat pola ada biaya awal yang besar.

Walaupun teknologi ini memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan pengecoran metode konvensional, akan tetapi

metode pengecoran ini masih memiliki permasalahan. Permasalahan-permasalahan dalam pengecoran lost foam sangat banyak. Permasalahan yang utama yaitu hasil produk pengecoran yang permukaannya masih kasar. Permasalahan yang lain adalah masih banyaknya cacat coran (*defect*) yang terjadi. Pengaruh temperatur penuangan dan waktu juga akan mempengaruhi hasil coran. Ukuran dan bentuk dari butiran pasir (mesh) berbeda akan menghasilkan benda cor dengan karakteristik yang berbeda pula (Kumar dkk.2007). Perbedaan ini tentu membutuhkan pengetahuan agar dapat diperoleh benda cor dengan hasil yang baik jika ditinjau dari ukuran butiran pasir yang digunakan.