VOLUME RUANG BAKAR PADA RANCANG BANGUN TUNGKU PELEBURAN ALUMINIUM SKALA LABORATORIUM BAHAN BAKAR LPG

M. Shaleh[1)], Moh Hidayah Tulloh[2)]
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Sunan Giri University Surabaya [1), 2)]
Moch.sholeh70@gmail.com[1)]

Abstrak

Penggunaan kaleng Aluminium yang sangat luas akan mengakibatkan timbulnya limbah yang dampaknya akan sangat berbahaya untuk lingkungan. Sehingga perlu dilakukan daur ulang dari limbah Aluminium untuk digunakan sebagai bahan baku material. Salah satu cara daur ulang tersebut adalah dengan melakukan pengecoran kembali limbah aluminium menjadi bahan baru.Pengecoran logam dilakukan dengan cara memanaskan limbah aluminium sampai temperatur cair. Tujuan penelitian ini yaitu meneliti proses pembuatan tungku krusibel dengan bahan bakar gas LPG. Pengujian dengan cawan lebur tiga variabel diameter 138mm,112mm dan 88mm selama waktu 30 menit. Hasil pengujian paling efisien terdapat pada variabel ke tiga dengan volume 4678,6 Cm3 selama 30 menit = 0,15 kg elpiji.

Kata kunci: Tungku, Aluminium,Pengecoran

Abstract

The wide use of aluminum can make waste and dangerous influence for the environment. Recycle of the waste of aluminum is needed to make raw material. Casting is one of the solution by using liquid metal and moulding to produce parts of newcomponents. Metal casting is do bye burning the waste of aluminum until liquid temperature and then poured into the mold. The purpose of this study is to examine the process of making a crucible furnace with LPG gas fuel. The furnace test is done by melting aluminum. Testing with crucibles three variable diameter 138mm, 112mm and 88mm for 30 minutes. The most efficient test results were found in the third variable with a volume of 4678.6 Cm3 for 30 minutes = 0.15 kg LPG.

Keywords: *Furnace, Alumunium,Casting.*

Article Info

Received date: 2 May 2020 Revised date: 21 June 2020 Accepted date: 20 July 2020

PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman dan laju teknologi yang sangat pesat, kebutuhan manusia juga semakin hari semakin meningkat dan semakin kompleks.Akan tetapi dibalik itu juga pemasalahan semakin meningkat terutama masalah limbah dan sampah baik skala rumah tangga atau skala luas.Permasalahan ini semakin bertambah seiring gaya hidup manusia yang menginginkan segala sesuatu yang praktis. Penggunaan pembungkus makanan dan minuman dari aluminium juga semakin meningkat pula. Aluminium dipakai secara luas, bukan saja hanya untuk keperluan rumah tangga tetapi untuk keperluan industri.

Jenis material yang tidak bisa diurai secara alami,memiliki sifat anti korosif yang tinggi.Pembakaran dan pembentukan ulang menjadi solusi utama.Teknologi pembentukan ini bukan sesuatu yang baru akan tetapi sudah ada sejak ribuan tahun yang lalu.Salah satu metode pembentukan ini salah satunya pengecoran.Saat ini pengecoran masih banyak digunakan dan menjadi pilihan utama dalam proses pembentukan bahan, karena dapat untuk membuat bentuk- bentuk rumit.

Proses pengecoran menggunakan alat yang disebut tungku peleburan atau tanur.Tungku peleburan ada beraneka ragam dan jenis,dan penggunaan bahan bakarnya. Tungku berbahan arang kayu dan briket sangat mudah dibuat dan murah, akan tetapi tungku ini menimbulkan abu sisa pembakaran yang beterbangan akibat hembusan udara *blower*. Abu tersebut dapat mengotori logam cair dan mengganggu pernafasan. Efisiensi panas tungku kurang bagus (Adiwijaya, 2007; Magga, 2010; Rahmat, 2015; Sianturi, 2021).

Tungku berbahan bakar minyak lebih baik dari pada tungku berbahan briket dan arang kayu ditinjau dari segi pembuatan, pengoperasian maupun efisiensi panasnya. Tungku ini tidak menghasilkan abu sisa pembakaran. Namun, minyak goreng bekas,minyak tanah dan solar saat ini agak sulit pengadaannya serta harganya relatif tinggi.Sisa dari pembakaran minyak memiliki tingkat polusi yang cukup tinggi (Istana & Lukman, 2016).

Pada perancangan ini penggunan LPG menjadi sebuah alternatif karena gas tidak menimbulkan abu, efisiensi panasnya baik dan ketersediaannya mencukupi Gas LPG sebagai bahan bakar pada tungku krusibel telah banyak di aplikasikan dan dikembangkan (Endramawan, 2019).

Tungku peleburan Aluminium berbahan bakar LPG banyak sekali dijual dipasaran akan tetapi harganya sangat mahal,kapasitas,efisiensi penggunaan bahan bakar,tergantung pabrikan yang mengeluarkan. Untuk tungku Aluminium

skala kecil masih jarang dan sulit didapatkan.

Dengan pembuatan tungku skala laboratorium ini penulis mendapatkan model tungku yang praktis,efisien,murah dan mudah dibuat serta dapat diproduksi secara luas untuk membantu mengatasi permasalah limbah aluminium rumah tangga baik kemasan kaleng minuman.

METODE

1. Alat dan Bahan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, yaitu metode yang digunakan untuk menguji dan menemukan variasi yang tepat terhadap penelitian yang sudah dilakukan dengan menambahkan beberapa perlakuan variasi.

a. Alat.

1. Mesin Gerinda.
2. Mesin Bor.
3. Mesin Las SMAW.
4. Pelindung Mata.
5. Pelindung Lengan dan Dada.
6. *Thermocouple Type k.*
7. Regulator dan Selang Gas.

b. Bahan.

1. Besi Profil Sesuai Kebutuhan.
2. Tabung Freon Bekas.
3. Semen Cor Tahan Api
4. Kowi.
5. Pemanas (*burner)*
6. Gas LPG 3 kg
7. Pipa diameter ¾ inchi dan siku besi ukuran 1 ¼ inchi.
8. Kawat Untuk Tulangan Cor
9. Bahan Cetakan Cor.
10. kawat las

2. Metode Pelaksanaan

a. Pencarian Data

Sebelum merencanakan perancangan dapur pemanas (*muffle furnace)* menggunakan bahan bakar gas (LPG) dilakukan studi literatur.

b. Studi Pustaka

Sebagai penunjang dan referensi dalam pembuatan dapur pemanas antara lain adalah :

1) Kontruksi rangka;
2) Proses pengelasan;
3) Proses penyusunan bata tahan api;
4) Proses penyusunan *glasswool*;
5) Proses instalasi bahan bakar dan pemanas;
6) Proses penghitungan perpindahan panas.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Oleh karena itu jenis data yang digunakan adalah data kualitatif. Jika yang diperlukan data kuantitatif dibutuhkan maka proses selanjutnya adalah mengualitatifkan data tersebut. Sumber data yang dipergunakan ada dua, yaitu : Sumber data primer yaitu terdiri kondisi aktual. Adapun sumber data sekunder

adalah literatur antara lain dapat berupa:jurnal, hasil-hasil penelitian terdahulu, dokumen, manuskrip, gambar arsitektur, dan referensi lainnya yang saya dapat baik dari Gambar Kerja atau internet (Makalah, buku, atau skripsi) Teknik mengambil data.

c. Perancangan dan Perencanaan

Setelah melakukan pencarian data dan pembuatan konsep yang didapat dari literatur studi kepustakaan, maka dapat direncanakan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam rancang bangun dapur pemanas (*muffle funace)* menggunakan bahan bakar gas (LPG).

Dalam perancangan tungku peleburan ini, elemen-elemen tungku yaitu:

1. Dinding luar tungku terbuat dari tabung freon bekas
2. Dinding dalam tungku semen cor tahan api
3. kowi atau cawan lebur
4. Burner atau alat pemanas
5. Tabung LPG
6. *Regulator* LPG
7. Selang LPG

Dalam perancangan burner ini, elemen-elemen burner yang diperlukan yiatu:

1. Tip kontak MIG 0,5mm
2. *Difusser gas* MIG dengan diameter luar 0,005”
3. Pipa kuningan dengan diameter 1/4”ID dan panjang 6”
4. *Brass bushing* dengan ukuran 1/2”
5. Tubuh *burner* dengan menggunakan pipa dengan diameter 3/4" dan panjang 300mm yang berulir disalah satu ujungnya.
6. *choke slider* dengan menggunakan pipa baja diameter 1 ¼ “ dan panjang 87mm
7. *Bell reducer* dengan ukuran 3/4” x 1/2”
8. *Nozzle* dengan ukuran 60mm.

d. Proses Pembuatan

Proses ini merupakan proses pembuatan alat yang meliputi proses manufaktur untuk membentuk suatu alat sesuai dengan desain yang di hasilkan.

Adapun macam proses manufaktur yang di lakukan dalam pembuatan dapur pemanas yaitu:

1. Proses pemotongan material.
2. Proses pengelasan rangka.
3. Proses pengelasan besi tulangan cor.
4. Proses pembuatan ladel atau kowi.
5. Proses pembuatan *burner* atau pemanas.
6. Proses pembuatan aksesoris tungku.

e. Proses Perakitan

Yaitu proses perakitan dapur pemanas meliputi perakitan kontruksi rangka sesuai dengan desain yang diinginkan. Berikut langkah-langkah perakitan rangka dan pengecoran semen tahan api seta perakitan aksesoris:

1. Menyiapkan peralatan las dan menggunakan alat keamanan kerja (*safety*).
2. Membersihkan benda kerja yang akan di las dari kotoran dan minyak.

3. Mengatur letak posisi rangka sesuai dengan ukuran yang telah di tentukan.
4. Menghubungkan massa las kepada benda kerja.
5. Memastikan benda kerja sesuai dengan rancangan.
6. Melakukan las titik.
7. Memeriksa ketegak lurusan dan kelurusan benda kerja.
8. Setelah lurus dapat di lakukan pengelasan total.
9. Pengelasan dilakukan pada batang penumpu terlebih dahulu kemudian di lanjutkan dengan pengelasan pada kolom dan batang horizontal.
10. Pengelasan besi tulangan cor.
11. Menghilangkan kerak hasil pengelasan;
12. Menyempurnakan hasil pengelasan yang kurang sempurna;
13. Meratakan permukaan bata tahan api yang akan disusun.
14. Pemotongan material pemanas dan pembuatan drat ulang.
15. Pengelasan nosel dan bodi pemanas.
16. Pemasangan pemanas pada tungku.
17. Pemotongan pipa untuk kowi atau cawan lebur.
18. Pemasangan aksesoris dan Perapian.
19. Pengecatan.

f. Pengujian

Prosedur pengujian rangka dan alat dilakukan secara visual, yaitu sebagai berikut:

a. Melihat apakah hasil cor semen tahan api tidak ada retakan dan celah.
b. Melihat apakah sambungan las sempurna (tidak retak dan tidak patah).
c. Melihat apakah rangka berfungsi (tidak terdefleksi, tidak patah).
d. Melihat kesetabilan tinggi kaki (di tempatkan pada bidang yang rata).

Sedangkan dalam pengujian alat untuk mengetahui:

a. Tidak ada panas api yang keluar melalui celah cor.
b. Suhu yang dibutuhkan untuk melakukan peleburan aluminium.
c. Kapasitas dapur pemanas.
d. Menghitung jumlah bahan bakar yang dibutuhkan.

Prosedur pengujian dapur pemanas adalah sebagai berikut:

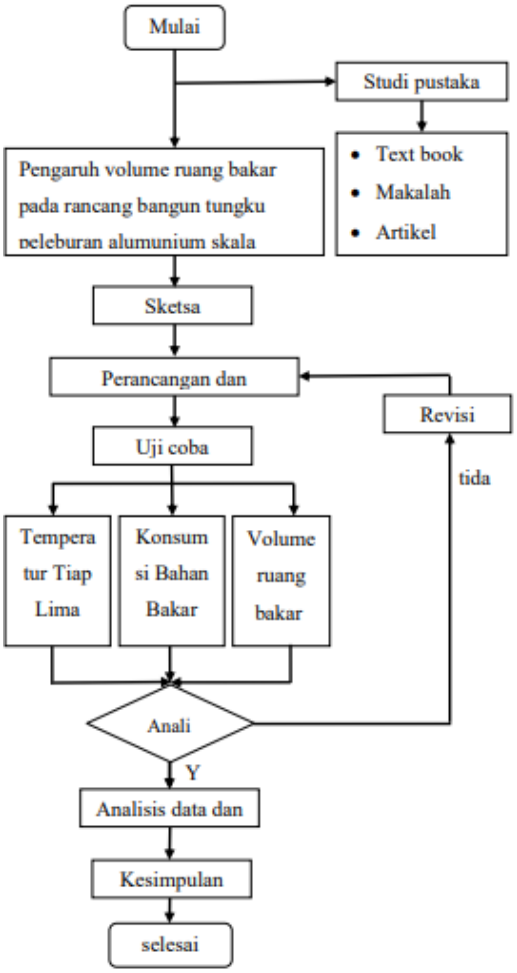
a. Memasukkan kowi peleburan dan material ke dalam ruang bakar.
b. Mengatur kebutuhan udara dan gas LPG untuk menyalakan api.
c. Menyalakan api yang disemburkan melalui *burner* di dalam ruang bakar;
d. Mengatur suhu yang di perlukan untuk melakukan perlakuan panas/pengecoran.
e. Mengganti ukuran Kowi .
f. Melakukan pengukuran dengan *thermocouple type k* tiap 5 menit sekali.
g. Melakukan pengujian pada tiap

variabel selama 30 menit.

h. Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan dilakukan secara bertahap dari awal analisa desain, perencanaan, dan pembuatan alat dapur pemanas analisa data yang didapat dari pengujian.

3. Diagram Alir.

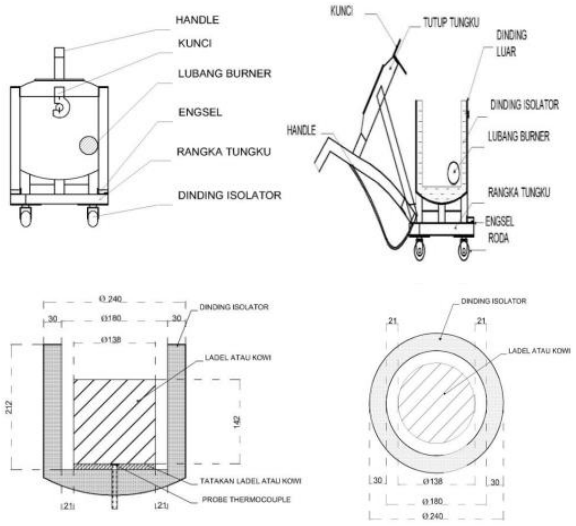


Gambar 1. Diagram Alir

PEMBAHASAN

Rancang Bangun Tungku

Hasil Rancangan Bentuk Tungku Hasil dari perancangan tungku yang sudah dibuat memiliki tinggi 307 mm dan berdiameter luar 240mm tinggi total 547 mm dan lebar total 308 mm.



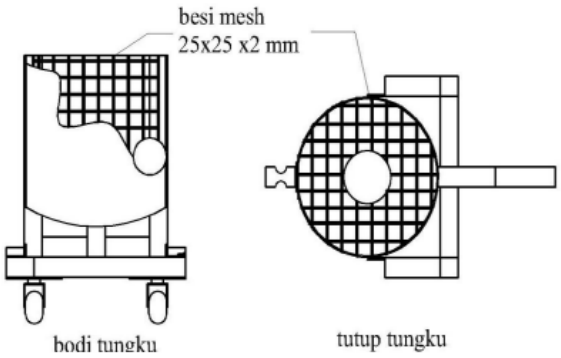
Gambar 2. Rancangan Tungku dengan Autocad 2010

Perancangan tungku memperhatikan aspek ekonomi dan estetika tetapi tidak meninggalkan aspek keselamatan dan konstruksi yang aman serta mudah dipindahkan.

Hasil Rancangan Dinding Isolator.

Penggunaan semen cor tahan api mengharuskan penambahan rangka besi tulangan sebagai pengikat dinding luar dengan cor agar tidak ada celah tidak mudah lepas.Pemasangan besi tulangan ini

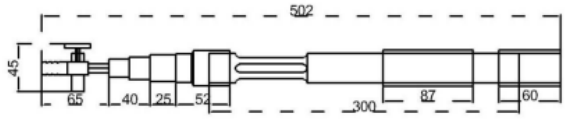
menggunakan las listrik,detail letak pemasangan dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3. Letak Posisi Besi Mesh

Hasil Rancangan Pemanas Atau Burner.

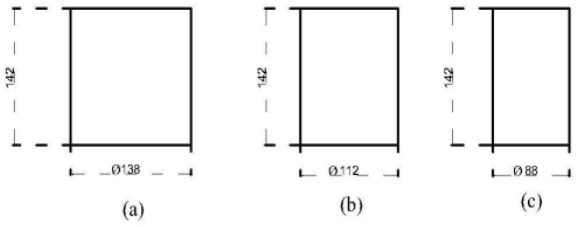
Perancang pemanas ini berdasar alat dan bahan yang mudah didapat di pasaran dan murah apabila terjadi kerusakan alat maka untuk penggantian tidak terhambat oleh pencarian komponen pengganti. Maka didapatkan desain rancangan Pemanas atau Burner sebagai berikut:



Gambar 4. Pemanas (Burner)

Hasil Rancangan Ladel Atau Kowi.

Pembuatan ladel atau kowi sebanyak 3 macam untuk variabel uji coba,bentuk ladel adalah tabung dengan alas tertutup yang terbuat dari pipa mild steel. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Rancangan ladel (Kowi) dengan ukuran:
a) Ladel ukuran Ø138 mm dan tinggi 142 mm.
b) Ladel ukuran Ø112 mm dan tinggi 142 mm. c) Ladel ukuran Ø88 mm dan tinggi 142 mm.

Hasil Pengujian dan Analisa

Penganbilan data dalam pengujian ini dilakukan dengan pemasangan alat pengukur temperatur pada bagian tengah tungku yang berfungsi mengukur temperatur ruang bakar. Pengambilan data dilakukan tiap 5 menit selama 30 menit untuk setiap variabel ladel atau kowi. Data yang ditulis adalah temperatur yang didapat dengan pemasangan kabel probe Thermocouple type k yang diletakkan pada tengah tungku.:

Pengujian ladel ke satu dengan ukuran diameter 138 mm panjang 142mm dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 1. Uji Ladel ke 1

No	Menit	Temp (°C)	Keterangan
1	0	33,7	Suhu ruangan
2	5	335,7	Pada menit ke 5
3	10	460,3	Pada menit ke 10
4	15	537,6	Pada menit ke 15
5	20	603,0	Pada menit ke 20
6	25	635,8	Pada menit ke 25
7	30	639,8	Pada menit ke 30, ALuminium belum mencair

Pengujian ladel dengan diameter 138 mm Panjang 142 mm selama 30 menit

- Aluminium belum mencapai titik lebur sehingga belum meleleh
- Dilakukan penimbangan sebelum pengujian Berat awal elpiji 8,420 kg
- Dilakukan penimbangan sebelum pengujian , berat akhir elpiji 7,935 kg

Selanjutnya dilakukan pengujian ladel kedua dengan ukuran diameter 112 mm panjang 142mm dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2. Uji Ladel ke 2

No	Menit	Temp (°C)	Keterangan
1	0	33,7	Suhu ruangan
2	5	479,4	Pada menit ke 5
3	10	625,8	Pada menit ke 10
4	15	692,8	Pada menit ke 15, aluminium mulai meleleh
5	20	696,5	Pada menit ke 20, mulai dilakukan pengadukan
6	25	642,1	Pada menit ke 25, aluminium sudah mencair seluruhnya
7	30	711,3	Pada menit ke 30, Aluminium cair sempurna dan berwarna mengkilap

Pengujian ladel dengan diameter 112 mm panjang 142 mm selama 30 menit skrap

- Aluminium sudah mencair sempurna dan sudah dapat untuk dicetak
- Dilakukan penimbangan sebelum pengujian Berat awal elpiji 8,420 kg
- Dilakukan penimbangan sebelum pengujian ,Berat awal elpiji 7,373 kg

Selanjutnya dilakukan pengujian ladel ketiga dengan ukuran diameter 88 mm panjang 142mm dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3. Uji Ladel ke 3

No	Menit	Temp (°C)	Keterangan
1	0	33,9	Suhu ruangan
2	5	572,5	Pada menit ke 5
3	10	631,5	Pada menit ke 10
4	15	703,1	Pada menit ke 15, aluminium mulai meleleh
5	20	660,4	Pada menit ke 20, mulai dilakukan pengadukan
6	25	647,1	Pada menit ke 25, aluminium sudah mencair seluruhnya
7	30	936	Pada menit ke 30, Aluminium cair sempurna dan berwarna merah seperti api

Pengujian ladel dengan diameter 88 mm panjang 142 mm selama 30 menit

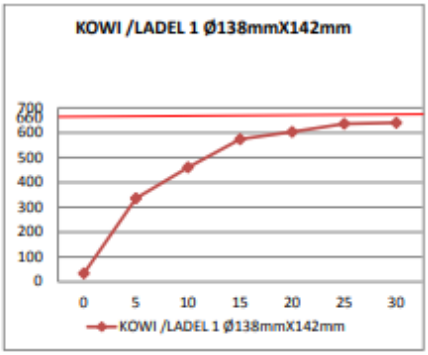
- Aluminium mendapat panas yang berlebih dengan waktu yang singkat sudah mencair sempurna dimenit 30 cairan berwarna merah api
- Berat awal elpiji 7,090 kg
- Dari. dan berat akhir elpiji 6,930 kg.

Dari data diatas dapat disajikan dalam tabel yang akan dibuat grafik garis dengan membandingkan antara waktu dan temperatur masing-masing variabel ladel atau kowi. Dari masing masing grafik akan penulis gabung agar dapat membandingkan data yang didapat. Berikut tabel dan grafik yang telah dibuat berdasarkan data uji:

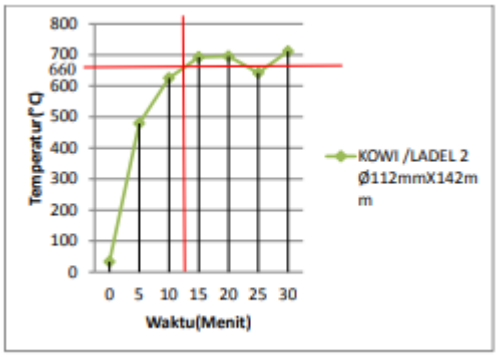
Tabel 4. Data Pengujian Ladel (Kowi)

NO	ALAT UJI	MENIT						
		0	5	10	15	20	25	30
1	KOWI /LADEL 1 Ø138mmX142mm	33,7 °C	335,7 °C	460,3 °C	573,6 °C	603 °C	635,8 °C	639,8 °C
2	KOWI /LADEL 2 Ø112mmX142mm	33,8 °C	479,4 °C	625,4 °C	692,8 °C	695,5 °C	642,1 °C	711,3 °C
3	KOWI /LADEL 3 Ø88mmX142mm	33,9 °C	572,5 °C	631,5 °C	703,1 °C	660,4 °C	647,1 °C	936 °C

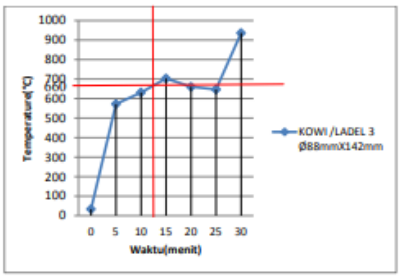
Dari tabel data pengujian ladel atau kowi dapat penulis sajikan kedalam grafik sebagai berikut :



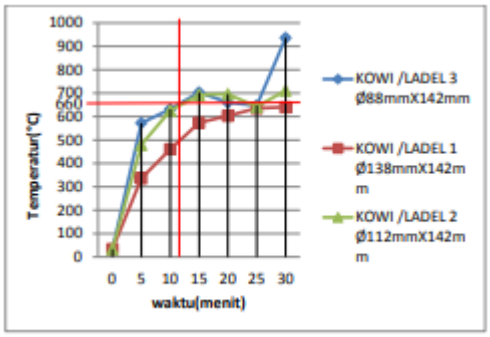
Dari grafik hasil pengujian ladel atau kowi diameter 138mm x 142 mm temperatur belum mencapai titik lebur aluminium,hanya mencapai temperatur 639,8°C,sehingga penggunaan ladel ini kurang efektif dan efisien dari segi waktu.



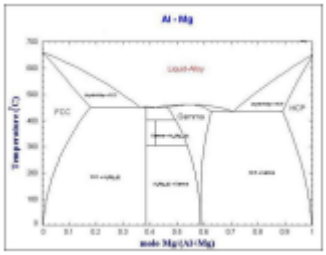
Pada grafik kedua ini pengujian menggunakan ladel atau kowi diameter 112mm x 142 mm temperatur titik lebur dicapai antara menit 10 sampai menit 15,antara menit 20 sampai menit 25 terjadi penurunan temperatur yang disebab kan akumulasi temperatur yang ada pada material aluminium dengan temperatur ruang bakar.



Pada grafik kedua ini pengujian menggunakan ladel atau kowi diameter 88mm x 142 mm temperatur titik lebur dicapai antara menit 10 sampai menit 15,antara menit 15 sampai menit 25 terjadi penurunan temperatur yang disebab kan akumulasi temperatur yang ada pada material aluminium dengan temperatur ruang bakar.



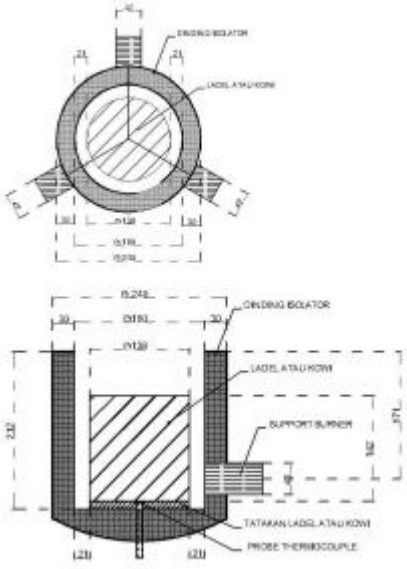
Pada grafik ini ladel atau kowi diameter 88mm x 142 mm paling cepat mencapai temperatur titik lebur yaitu antara menit 10 sampai menit 15. Merujuk pada diagram fasa aluminium yang dapat penulis sajikan dalam grafik berikut:



Maka dapat dilihat pada hasil pengujian tahapan pengadukan sampai pencairan sempurna terjadi penurunan temperatur dari temperatur lebur aluminium 660 °C sampai seluruh aluminium menjadi cair sempurna temperatur akan naik terus sampai menit 30. Sesuai grafik fasa diatas sesuai kandungan aluminium yang dilebur dan komposisinya dapat dilihat pada fasa liquid-alloy . Kandungan dari aluminium bekas yang dijadikan untuk uji mengandung komposisi yang berbeda-beda. Temperatur lebur dan penurunan temperatur ketika cair sempurna sampai dengan naiknya temperatur dapat dilihat dari grafik uji diatas. Adanya Fluks atau kotoran yang terkandung pada aluminium yang dijadikan uji juga berpengaruh pada kecepatan naiknya temperatur serta pencairan aluminium.Dapat dilihat pada uji ke 3.Pemisahan kotoran aluminium ini dilakukan untuk mendapatkan cairan aluminium yang murni.

Analisa Volume Ruang Bakar.

Dari data yang didapat penulis maka dilakukan analisa besar ladel atau kowi yang mempengaruhi waktu perubahan temperatur ruang bakar,dimana ruang bakar dan kowi berbentuk tabung. Maka dapat dianalisa besarnya volume ruang bakar tiap pengujian untuk mengetahui nilai aktual volume tiap pengujian. Dari hasil rancang bangun tungku didapatkan dimensi seperti berikut



Volume ruang bakar didapat dari volume tungku dikurangi volume ladel maka:

Volume Tungku = x r2 x t (VT)..... 1
Volume Ladel = x r2 x t (VL) 2

Volume Ruang Bakar (VRB) 3

Dimana :

- Jari-jari ladel satu (r1) = 138 mm : 2 = 69 mm = 6,9 cm
- Jari-jari ladel dua (r2) = 112 mm : 2 = 56 mm = 5,6 cm
- Jari-jari ladel tiga (r3) = 88 mm : 2 = 44 mm = 4,4 cm

Pada Kondisi Satu :

Volume Ruang Bakar satu (VRB1) : Volume Tungku (VT) – Volume Ladel satu (VL1)

[x r^2 x t (VT)] – x r^2 x t (VL1)

[3,14 x 9^2 cm^2 x 21,2 cm] –[3,14 x $6,9^2$ cm^2 x 14,2 cm] [5392,008]–[2122,835] =3269,173 cm^3

Pada Kondisi Dua :

Volume Ruang Bakar dua (VRB2) : Volume Tungku (VT) – Volume Ladel dua (VL2)

[x r^2 x t (VT)] – x r^2 x t (VL2)

[3,14 x 9^2 cm^2 x 21,2 cm] –[3,14 x $5,6^2$ cm^2 x 14,2 cm] [5392,008]–[1398,28] =3993,728 cm^3

Pada Kondisi Tiga :

Volume Ruang Bakar tiga (VRB3) : Volume Tungku (VT) – Volume Ladel tiga (VL3)

[x r^2 x t (VT)] – x r^2 x t (VL3)

[3,14 x 9^2 cm^2 x 21,2 cm] –[3,14 x $4,4^2$ cm^2 x 14,2 cm] [5392,008]–[713,408] =4678,6 cm^3

- ***Konsumsi Bahan Bakar.***

Penggunaan bahan bakar elpiji dalam waktu 30 menit dihitung sebagai berikut:

Konsumsi elpiji satu = Berat awal – Berat akhir
= 8.420 kg – 7,935 kg = 0,485 kg = 485 gr

Konsumsi elpiji dua = Berat awal –Berat akhir
= 7,840 kg – 7,373 kg = 0,465 kg = 465 gr

Konsumsi elpiji tiga = Berat awal –Berat akhir
= 7,080 kg – 6,930 kg = 0,15 kg = 150 gr

- ***Optimasi Volume Ladel atau kowi terhadap jumlah aluminium yang dilebur.***

Pada pengujian ini penulis menggunakan aluminium bekas seberat 1 kg dan waktu peleburan dibatasi 30 menit untuk masing-masing variabel uji. Kapasitas ladel atau kowi pada pengujian ini adalah :

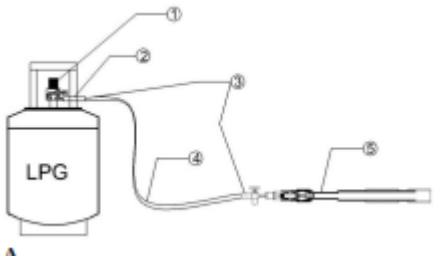
Massa jenis aluminium X Volume Ladel atau kowi 1
= 2,7 gr/ cm 3 x 2122,835 cm 3 = 5739,75 gr = 5,739 kg belum mencair dalam waktu 30 menit

Massa jenis aluminium X Volume Ladel atau kowi 2
= 2,7 gr/ cm 3 x 1398,28 cm 3 = 3775,35 gr = 3,77 kg dapat mencair sempurna pada 25 menit

Massa jenis aluminium X Volume Ladel atau kowi 3
= 2,7 gr/ cm 3 x 713,408 cm 3 = 1926,20 gr = 1,92 kg dapat mencair sempurna selama 25 menit

Pada pengujian yang penulis lakukan temperatur tertinggi adalah 936°C dan merujuk pada katalog produk diatas semen cor yang digunakan adalah TNC-16 dengan maksimal temperatur yang digunakan 1400 °C. Maka tidak terjadi kerusakan pada dinding isolator tungku ini menunjukkan angka dalam katalog tersebut benar dan telah dilakukan uji pada produk tersebut.

- ***Analisa Resiko Kebakaran Dan Ledakan***



Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa tabung gas terhubung ke burner Komponen yang terhubung : 1) Regulator LPG. 2) Flashback Aresstor. 3) Klem besi. 4) Selang. 5) Burner set. Berikut penyebab kebakaran :

a) Kebocoran gas terjadi pada karet sil regulator LPG. Bocornya gas ini terjadi jika karet sil cacat atau sobek dan sudah tidak elastis lagi ditandai dengan bau menyengat gas dan bunyi desis pada regulator untuk pencegahan kebocoran adalah setiap pergantian tabung baru harus diperiksa karet sil dan dipastikan dalam kondisi baik.

b) Kebocoran gas pada penghubung Flashback aresstor .Alat ini dipasang untuk menghindari api balik dari pembakaran tungku agar tidak masuk ke tabung gas,dalam penerapannya alat ini dihubungkan ke regulator dengan nepel drat yang didalamnya dilapisi plastik teflon sebagai sil. Untuk mencegah terjadinya kebocoran kondisi sil harus baik dan dipasang dengan erat.

c) Kebocoran gas pada selang penghubung dari Regulator.Pemasangan selang dengan klem besi.Untuk menghindari kebocoran maka yang harus dilakukan dengan memeriksa kondisi selang harus baik tidak ada yang sobek. Pemasangan Klem harus erat.

d) Kebocoran gas pada selang penghubung dari burner set.Pemasangan selang dengan klem besi.Untuk menghindari kebocoran maka yang harus dilakukan dengan memeiksa kondisi selang harus baik tidak ada yang sobek. Pemasangan Klem harus erat.

e) Kebocoran gas pada burner set . Alat ini terdiri dari valve yang berfungsi sebagai katup setelan keluarnya gas ke nosel tip. Valve harus dalam kondisi tidak bocor.

f) Keluarnya gas pada Ventury burner. Keluarnya gas pada ventury burner terjadi karena dibuka terlebih dahulu sebelum di nyalakan pada unjun nosel burner.

Dari analisa diatas maka pemakaian alat ini harus sesuai prosedur pemakaian.

PENUTUP

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari analisa data, maka dapat disimpulkan performasi dari tungku peleburan tersebut sebagai berikut :

1. Tungku peleburan yang telah didesain dan dibuat mampu beroperasi dengan baik untuk melebur alumunium.
2. Ladel atau kowi diameter 112mm x 142mm membutuhkan waktu 25 menit untuk mencapai titik lebur sempurna,pada menit 30 dapat dicetak dengan baik.
3. Ladel atau kowi diameter 88mm x 142mm membutuhkan waktu 25 menit untuk mencapai titik lebur sempurna,pada menit 30 logam aluminium cair mengalami panas yang berlebih sehingga perlu pendinginan ketika akan dicetak.
4. Apabila ukuran diameter dalam tumgku 180mm maka jarak ladel atau kowi harus lebih dari 21 mm atau ladel yang digunakan berdiameter lebih kecil dari 138mm.

DAFTAR PUSTAKA

Adiwijaya, M. C. (2007). *Perancangan Tungku Peleburan Kuningan Kapasitas 10 Kilogram*. UAJY.

Endramawan, T. (2019). PERANCANGAN BURNER DAN TUNGKU PELEBURAN PEMBAKARAN DENGAN GAS. *Seminar Nasional Teknologi Terapan (MESIN)*, *5*(1), 69–74.

Istana, B., & Lukman, J. (2016). Rancang Bangun dan Pengujian Tungku Peleburan Aluminium Berbahan Bakar Minyak Bekas. *Jurnal Surya Teknika*, *2*(04), 10–14.

Magga, R. (2010). Analisis Perancangan Tungku Pengecoran Logam (Non-Fero) Sebagai Sarana Pembelajaran Teknik Pengecoran. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan*, *7*(1).

Rahmat, M. R. (2015). Perancangan Dan Pembuatan Tungku Heat Treatment. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, *3*(2), 133–148.

Sianturi, B. H. (2021). Perancangan dan pembuatan tungku peleburan logam. *THESIS-2015*.

.