

**PERANCANGAN DAPUR PELEBURAN  
ALUMINIUM KAPASITAS 15KG BERBAHAN  
BAKAR GAS**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  lulusan Sarjana Pada  
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UHAMKA  
Program Pendidikan Strata-1 (S1)**

**Disusun Oleh :**

**Firmansyah  
0903035016**

**Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi  
Teknik Mesin Fakultas Teknik UHAMKA  
Tanggal, 8 Agustus 2014**

**Dosen Pembimbing I**



**( Ir. Andi Saidah, MT )**

**Dosen Pembimbing II**



**( Agus Fikri, ST.,MM )**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik UHAMKA**



**(Drs. M. Yusuf D, MM)**

**PERANCANGAN DAPUR PELEBURAN ALUMINIUM KAPASITAS  
15 KG BERBAHAN BAKAR GAS**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Sarjana  
Pada Jenjang Pendidikan Strata-1 (S1)

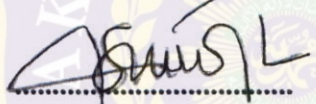
Disusun Oleh :

**Firmansyah**


**0903035016**

Telah diajukan dan dinyatakan lulus dalam Siding Ujian Skripsi  
Prodi Mesin Fakultas Teknik UHAMKA  
Jakarta, 25 Agustus 2014

**Pembimbing I**

  
.....  
( Ir. Andi Saidah., MT )

**Pembimbing II**

  
.....  
( AgusFikri, ST., MM )

**Penguji I**

.....  
( DR. Dan Mugisidi, ST )

**Penguji II**

  
.....  
( PH. Gunawan, ST., MT )

  
Dekan Fakultas Teknik UHAMKA  
  
.....  
( M. Mujiudin, ST., MT )



## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya, Penulis menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi ini dengan judul :  
**PERANCANGAN DAPUR PELEBURAN ALUMINIUM KAPASITAS 15KG BERBAHAN BAKAR GAS**  
yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapat gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Penulis,

Firmansyah  
0903035016



## KATA PENGANTAR

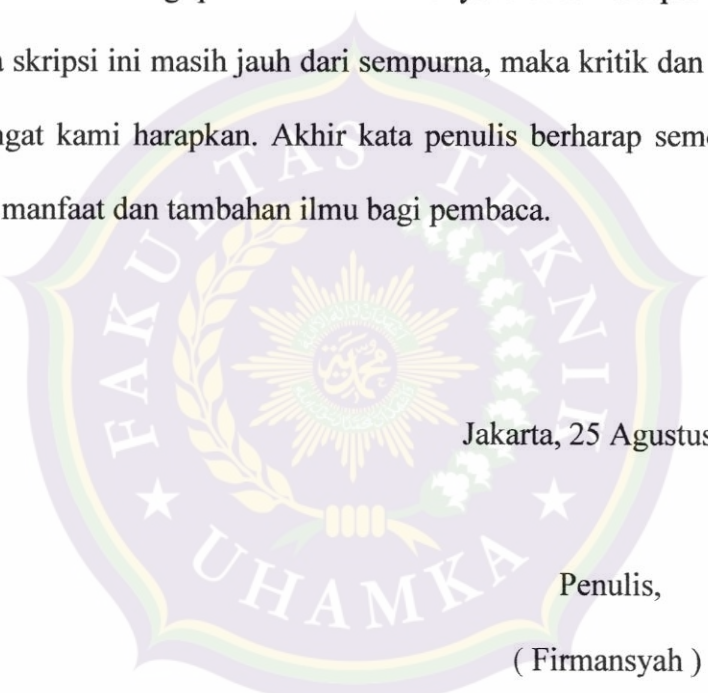
Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Shalawat serta salam penulis curahkan kepada Baginda Yang Mulia Rasulullah Muhammad SAW.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. M. Mujirudin, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka.
2. Drs. M. Yusuf D, MM, selaku kepala program studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka.
3. Ir. Andi Saidah, MT, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan petunjuk, bimbingan dan arahan dalam pemberian materi pada skripsi ini.
4. Agus Fikri, ST., MM selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan petunjuk, arahan dalam penulisan skripsi yang dibuat.
5. Ir. Muhammad Gunara, M.Sc, yang telah memberikan bimbingan dan arahan.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka yang telah membekali ilmu yang berguna bagi penulis untuk menyongsong masa depan.
7. Seluruh Staf dan Karyawan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

8. Kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan moril dan materil serta doa didalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Mas Fahron sebagai pembimbing lapangan di PTM BPPT Puspitek, serpong.
10. Teman-teman 1 kelompok “ foundry man “ yang selalu memberikan dukungan semangat setiap harinya.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas jasa-jasa beliau yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bawa skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat dan tambahan ilmu bagi pembaca.



Jakarta, 25 Agustus 2014,

Penulis,  
( Firmansyah )





## ABSTRAK

Tujuan dari penulisan yang ingin dicapai adalah merancang dapur peleburan aluminium kapasitas 15kg berbahan bakar gas untuk kebutuhan laboratorium teknik mesin Uhamka. Dari hasil perancangan tersebut maka dapur tipe tilting furnace bisa digunakan dalam kebutuhan laboratorium teknik mesin uhamka. Hasil yang didapat dari perancangan ini ialah jenis dapur tipe tilting furnace dengan kapasitas krusibel 15 kg, kapasitas maksimal peleburan 17,92 kg, dimensi dapur peleburan yaitu diameter dinding luar dapur 730mm, tinggi dapur 566mm, diameter atas krusibel 230mm, diameter bawah krusibel 160mm dan tebal krusibel 30mm, batu tahan api yang dipakai tipe SK-34 dengan dimensi panjang 200mm, lebar 115mm dan tebal 65mm, bahan pengikat semen kastabel refraktori SK-32, isolasi yang dipakai jenis calcium silicate asbestos free.

Kata kunci : merancang, dapur peleburan aluminium 15kg, tilting furnace, krusibel



## **ABSTRAK**

*The purpose of writing to be achieved is to design aluminum furnace 15kg gas-fueled capacity for the needs of the laboratory of mechanical engineering Uhamka. From the results of the design furnace, type tilting furnace can be used to needs in the laboratory of mechanical engineering uhamka. The design process before making furnace, first defined the concept of design, material selection and data collection concerning furnace aluminum. The results obtained from this type of furnace design is a type of tilting furnace crucible with a capacity of 15 kg, maximum capacity of melting 17,92 kg, dimensions of the furnace that is the diameter of the outer wall of the furnace 730mm, height 566 mm, diameter top crucible 230mm crucible down to 160 mm, and 30 mm crucible thick, firebrick type SK-34 with dimensions length 200 mm, width 115 mm and thick 65mm, binding materials cement castable refractori SK-32, used insulation type calcium silicate asbestos free.*

*Key word : design, furnace aluminium 15kg, tilting furnace, crucible*



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penulisan .....	2
1.5 Manfaat Penulisan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Teori Dapur .....	5
2.1.1 Jenis – Jenis Dapur Krusibel .....	5
2.1.2 Logam Bukan Besi .....	11
2.2 Aluminium .....	12
2.2.1 Karakteristik Alumunium .....	13
2.2.2 Aluminium dan Aluminium Paduan .....	18
2.3 Bahan Bakar Gas .....	19
2.3.1 Jenis – Jenis Bahan Bakar Gas .....	21
2.4 Perpindahan Panas .....	23

2.5 Mekanisme Perpindahan Panas .....	24
2.5.1 Konduksi .....	24
2.5.1.1 Konduktivitas Termal .....	26
2.5.2 Konveksi .....	28
2.5.3 Radiasi .....	29

### **BAB III METODE PERANCANGAN**

3.1 Tempat dan Waktu Perancangan .....	31
3.2 Konstruksi Dapur Peleburan .....	32
3.3 Diagram Alir Perancangan .....	35
3.4 Proses Peleburan .....	38

### **BAB IV PERANCANGAN DAPUR**

4.1 Data Awal Perancangan .....	40
4.2 Pemilihan Tipe Dapur Peleburan .....	40
4.3 Kapasitas Krusibel .....	41
4.4 Material yang digunakan .....	46
4.4.1 Plat Baja .....	46
4.4.2 Isolasi .....	47
4.4.3 Batu Tahan Api .....	47
4.4.4 Semen Tahan Api .....	48
4.5 Pemilihan Bahan Bakar .....	49
4.6 Gambar Dimensi yang Dipakai Pada Dapur Peleburan .....	49
4.7 Perhitungan untuk Menentukan Laju Aliran Kalor Total .....	51
4.8 Perancangan konstruksi dapur peleburan .....	54
4.9 Posisi Lubang Keluar Api ( Exshhaust ) .....	55
4.10.1 Kalor untuk melebur alumunium (Q1) .....	55
4.10.2 Kalor yang diserap batu bata (Q2) .....	57
4.10.3 Kalor yang diserap dinding pelat luar (Q3) .....	59
4.10.4 Kalor yang diserap krusibel Q4 ) .....	60
4.10.5 Kalor yang diserap pelat atas ( Q5 ) .....	60
4.10.6 Kalor Total yang diserap (Qtotal) .....	61

4.10.7 Waktu Peleburan .....	61
4.10.8 Kebutuhan bahan bakar .....	63
4.11 Pembakar ( Burner ) .....	63
4.12 Tekanan Gas .....	64
4.13 Nozzle Burner .....	65

## **BAB V PENUTUP**

5.1 Simpulan .....	66
5.2 Saran .....	67

<b>DAFTAR KEPUSTAKAAN.</b> ....	69
---------------------------------	----

## **LAMPIRAN**







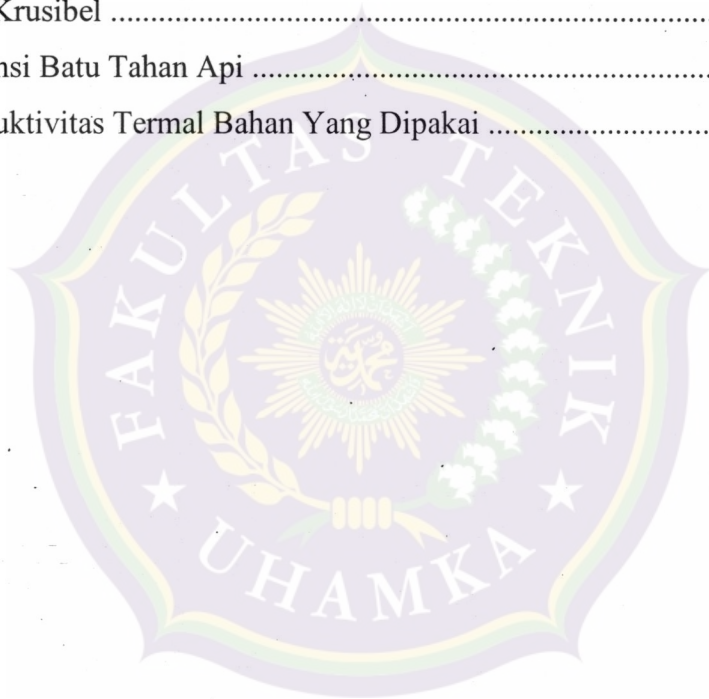
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pit Furnace .....	6
Gambar 2.2 Coke Fired Stationery Furnace .....	8
Gambar 2.3 Oil Fired Tilting Furnace .....	9
Gambar 2.4 Alumunium .....	12
Gambar 2.5 Ilustrasi perpindahan panas .....	23
Gambar 2.6 Aliran panas yang terjadi pada saat Konduksi .....	25
Gambar 2.7 Perpindahan panas konduksi satu dimensi dinding datar .....	26
Gambar 2.8 Perpindahan panas secara konveksi .....	28
Gambar 2.9 Panah bergelombang menunjukkan perpindahan panas secara radiasi .....	30
Gambar 3.1 Konstruksi Dapur.....	34
Gambar 3.2 Diagram Alir Prancangan .....	35
Gambar 4.1 Bentuk Krusibel .....	43
Gambar 4.2 Material yang digunakan pada dapur.....	49
Gambar 4.3 Plat Baja .....	50
Gambar 4.4 isolasi .....	50
Gambar 4.5 Batu tahan api .....	50
Gambar 4.6 Castabel .....	51
Gambar 4.7 Konstruksi dapur .....	54
Gambar 4.8 Posisi Lubang Keluar Api .....	55
Gambar 4.9 Pembakar ( burner ) .....	64
Gambar 4.10 <i>Nozzle mix burner</i> .....	65



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat jenis dan Titik cair dari non logam .....	12
Tabel 2.2 Sifat – sifat fisik alumunium .....	17
Tabel 2.3 Penomeran Aluminium dan Paduannya .....	18
Tabel 2.4 Kisaran Temperatur Cair Pada Aluminium dan Paduannya .....	19
Tabel 2.5 Konduktivitas Termal Beberapa Bahan .....	27
Tabel 3.1 Jadwal Perancangan .....	31
Tabel 4.1 Data Tipe Dapur Peleburan .....	41
Tabel 4.2 Data Krusibel .....	42
Tabel 4.3 Dimensi Batu Tahan Api .....	48
Tabel 4.4 Konduktivitas Termal Bahan Yang Dipakai .....	52





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengecoran logam merupakan salah satu ilmu pengetahuan tertua yang dipelajari oleh umat manusia. Walaupun telah berumur sangat tua, ilmu pengecoran logam terus berkembang dengan pesatnya. Berbagai macam metode pengecoran logam telah ditemukan dan terus ditambahkan, diantaranya adalah *centrifugal casting, investment casting, dan sand casting* serta lainnya.

Dapur Peleburan adalah sebuah dapur atau tempat yang dilengkapi dengan *heater* (pemanas). Bahan padat dicairkan sampai suhu titik cair logam dan bisa ditambahkan campuran bahan seperti aluminium, chrom, silikon, dan titanium lain-lain untuk bahan yang lebih baik. Bahan yang sudah cair dapat dituangkan ke dalam cetakan untuk dapat diproses selanjutnya menjadi suatu produk atau benda.

Dengan mempertimbangkan hal diatas maka diperlukan adanya sarana praktek yang memadai, yang mana salah satu alat utama dalam pengecoran adalah dapur peleburan krusibel kapasitas 15kg.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis mengambil judul *Perancangan Dapur Peleburan Aluminium Kapasitas 15Kg Berbahan Bakar Gas* Untuk kebutuhan dan pelengkap Laboratorium Mesin Uhamka.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Merancang dapur peleburan aluminium untuk skala laboratorium teknik mesin Uhamka dengan kapasitas krusibel 15kg menggunakan bahan bakar gas.

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk mengarahkan pembahasan terhadap masalah yang ada, agar tidak meluas dan menyimpang dari tujuan maka penulis membatasi masalah. Adapun batasan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Parameter yang digunakan dalam menghitung penggunaan bahan bakar adalah kapasitas krusibel, pemakaian bahan bakar, kalor untuk melebur aluminium, kalor yang diserap batu bata, kalor yang diserap dinding pelat luar, kalor yang diserap krusibel, kalor yang diserap pelat atas, kalor keseluruhan/total, waktu peleburan dan kebutuhan bahan bakar.
2. Bahan yang digunakan untuk membuat dapur peleburan aluminium ini adalah pelat baja, batu tahan api, isolasi, semen castable, dan krusibel.

## 1.4 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dapur peleburan Aluminium kapasitas 15kg untuk kebutuhan laboratorium fakultas teknik mesin Uhamka.

## 1.5 Manfaat Penulisan

Manfaat dari penulisan skripsi ini adalah :

1. Sebagai bahan pertimbangan dalam memilih metode untuk perancangan selanjutnya.
2. Memberikan referensi bagi pihak lain dalam kegiatan akademik di kampus ft uhamka dan bagi lembaga lain yang berhubungan dengan proses pengecoran logam yang ingin melakukan penelitian mengenai perancangan desain dapur peleburan.
3. Memberikan pengalaman pada mahasiswa untuk dapat melakukan proses peleburan yang nantinya akan dilanjutkan pada proses pencetakan suatu benda.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab yang penyajiannya terdiri dari :

### a. BAB I           Pendahuluan

Pada bab ini membahas tentang latar belakang, Rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan dan sistematika penulisan dari masalah yang akan dibahas.

### b. BAB II          Landasan Teori

Bab ini menjelaskan tentang teori yang dijadikan landasan sesuai dengan masalah utama dalam penulisan skripsi ini

yaitu mengenai perancangan dapur peleburan aluminium dengan kapasitas 15kg menggunakan bahan bakar gas.

c. BAB III Metode Perancangan

Bab ini membahas mengenai tahap – tahap dari cara pembuatan dapur peleburan seperti tempat dan waktu perancangan, proses perancangan dapur, dan diagram alir perancangan.

d. BAB IV Perancangan Dapur

Pada bab ini menjelaskan uraian data awal perancangan, gambar dimensi bahan yang dipakai pada dapur peleburan, perhitungan nilai konduksi pada bahan rancangan, perhitungan untuk menentukan laju aliran kalor total, pemilihan tipe dapur peleburan dan lain – lain.

e. BAB V Simpulan dan Saran

Merupakan bab yang memberikan kesimpulan dari hasil perancangan serta saran-saran dari perancangan mengenai dapur peleburan.





**DAFTAR PUSTAKA**

1. Surdia, Tata, 2006, *Teknik Pengecoran Logam*, Bandung : Institut Teknologi Bandung.
2. Elanchezhian C, Ramnath Viaya B, *Manufacturing Technology-1, New Delhi-110002*, Laxmi Publications, 2006.
3. Douglas M. Considin P. E., *Scientific Encyclopedia*, Australia, Van Mostran Reinold Company, 1983.
4. Buchori, Lukman. 2011. *Perpindahan Panas (Heat Transfer)*, Semarang: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNDIP Semarang.
5. Djuanda, 2006, *Dasar – Dasar Perpindahan Panas*, Universitas Negeri Makasar, Kampus Gunungsari baru Makasar.
6. Abrianto, 2010, *Peleburan Pengecoran Logam*, Universitas Jendral Achmad Yani Bandung.
7. Ella Sundari, April 2011, *Rancang Bangun Dapur Peleburan Aluminium Bahan Bakar Gas*, Jurnal Austenit, Volume 3, Nomor 1, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya, Jl.Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139.
8. Ir. Joni Tallu Lembang, Ir. Endang Sri rejeki, Drs. Abd. Rachman Supu, *Penelitian pengembangan rekayasa cetakan permanen pengecoran logam aluminium skala industri kecil di sulawesi selatan.*
9. Biomass Energy Data Book, 2011, <http://cta.ornl.gov/bedb>
10. <http://ferisplash.blogspot.com/2011/10/dapur-peleburan-logam.html>

11. <http://teknologikimiaindustri.wordpress.com/2011/03/16/aluminium/>
12. <http://www.myheap.com/projects/gas-fired-crucible-furnace.html>
13. <http://www.google.com/patents/US2543700>

