

# **TUGAS AKHIR**

## **PEMBUATAN TUNGKU PELEBUR ALUMINIUM KAPASITAS 5KG DENGAN BAHAN BAKAR GAS DAN PENGONTROL SUHU OTOMATIS**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Mesin  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**RIZKY FADILLAH**  
**2007230145**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Penelitian Tugas Akhir Ini Diajukan Oleh :

Nama : Rizky Fadillah  
NPM : 2007230145  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Tungku Pelebur Aluminium Kapasitas  
5kg Dengan Bahan Bakar Gas Dan Pengontrol  
Suhu Otomatis  
Bidang Ilmu : Kontruksi & Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 26 Februari 2025

Mengetahui dan menyetujui

Dosen Penguji I



(Dr. Sudirman Lubis, S.T.,M.T)

Dosen Penguji II



(H. Muharnif M, S.T., M.Sc)

Dosen Penguji III



(Chandra A Siregar, S.T.,M.T)

Program Studi Teknik Mesin  
Ketua,



(Chandra A Siregar, S.T.,M.T)

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Rizky Fadillah  
Tempat /Tanggal Lahir : Manunggal, 04 Mei 2001  
NPM : 2007230145  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :

### **PEMBUATAN TUNGKU PELEBUR ALUMINIUM KAPASITAS 5KG DENGAN BAHAN BAKAR GAS DAN PENGONTROL SUHU OTOMATIS**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material ataupun segala kemampuan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim fakultas yang yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat merupakan pembatalan kelulusan /kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan atau pun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

Medan, 26 Februari 2025  
Saya yang menyatakan

A 10,000 Rupiah Indonesian postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '10000', '25 FEBRUARI 2025', 'METERAL TEMPEL', and 'D15EDAMX202783944'. The signature is written in black ink over the stamp.

Rizky Fadillah

## **ABSTRAK**

Peleburan adalah proses pembuatan produk dengan melelehkan logam dalam tungku dan menuangkannya ke dalam cetakan. Tungku adalah komponen kunci dalam proses ini, dan banyak tungku pelebur yang tersedia di pasaran hanya digunakan untuk peleburan logam seperti aluminium, dengan gas buang yang masih memiliki suhu tinggi. Berdasarkan hal tersebut maka saya bertujuan untuk membuat sebuah tungku pelebur aluminium kapasitas 5kg dengan bahan bakar gas dan pengontrol panas otomatis. Pembuatan tungku pelebur aluminium kapasitas 5kg dengan bahan bakar gas dan pengontrol suhu otomatis bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan dalam proses peleburan. Tungku ini dibuat untuk memanaskan aluminium hingga suhu peleburan dengan kontrol suhu yang akurat menggunakan sistem otomatis. Proses dimulai dengan pemilihan bahan baku yang sesuai, desain tungku, dan pemilihan komponen gas yang efisien. Pengontrol panas otomatis berfungsi untuk menjaga suhu ideal selama proses peleburan, meminimalkan proses overheating, dan memastikan hasil peleburan yang konsisten. Tungku ini mampu mencapai suhu 800° untuk melebur aluminium, tinggi tungku 40cm, lebar 40cm, dan mampu menampung aluminium sebanyak 5kg. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tungku ini dapat mencapai suhu peleburan dengan waktu yang lebih singkat dibandingkan metode konvensional. Dengan demikian, tungku ini digunakan untuk skala keperluan laboratorium dan industri rumahan dalam pengolahan aluminium.

**Kata Kunci : Pembuatan, Tungku Peleburan, Aluminium, Kapasitas 5kg, Bahan Bakar gas, Pengontrol Suhu Otomatis.**

## **ABSTRACT**

*Smelting is the process of making products by melting metal in a furnace and pouring it into molds. The furnace is a key component in this process, and many melting furnaces available on the market are only used for melting metals such as aluminum, with exhaust gases still having a high temperature. Based on this, I aim to make an aluminum melting furnace with a capacity of 5kg with gas fuel and automatic heat control. The manufacture of a 5kg capacity aluminum melting furnace with gas fuel and automatic heat control aims to increase efficiency and safety in the melting process. This furnace is made to heat aluminum to melting temperature with accurate temperature control using an automatic system. The process begins with selecting appropriate raw materials, furnace design, and selecting efficient gas components. The automatic heat controller functions to maintain ideal temperatures during the melting process, minimize overheating, and ensure consistent melting results. This furnace is capable of reaching a temperature of 800° to melt aluminum, the furnace height is 40cm, width is 40cm, and can accommodate 5kg of aluminum. The research results show that this furnace can reach melting temperature in a shorter time than conventional methods. Thus, this furnace is used for laboratory and home industry purposes in aluminum processing.*

**Keywords: Manufacturing, Melting Furnace, Aluminum, 5kg Capacity, Gas Fuel, Automatic Temperature Controller.**

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul “ **Pembuatan Tungku Pelebur Aluminium Kapasitas 5Kg Dengan Bahan Bakar Gas Dan Pengontrol Suhu Otomatis**”. Sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada :

1. Bapak Chandra A Siregar, S.T M.T Selaku Dosen Pembimbing dan Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini .
2. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T M.T Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
5. Orang tua Penulis, Supardi dan Arfa Sari Nasution Yang Telah Bersusah Payah Membesarkan Dan Menyemangati Penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Sahabat - sahabat penulis: Gilang Permana, Dwi Anggara, M. Fathur Rahman Harahap, Fazar Prayoga, dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.
8. Calon istri penulis, Sherly Alfina S.Sos yang telah setia menunggu, menyemangati, dan menemani hingga penulis menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat Bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, 26 Februari 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Rizky Fadillah', written in a cursive style.

Rizky Fadillah

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Aluminium	3
2.2. Tungku Peleburan	3
2.3. Macam-Macam Tungku Peleburan	4
2.3.1 Tungku Tinggi	4
2.3.2 Tungku Lebur Listrik	4
2.3.3 Tungku Kupola	5
2.3.4 Tungku Induksi	6
2.3.5 Tungku Kowi	6
2.4. Teori Pengelasan	7
2.4.1 Pengertian Pengelasan	7
2.4.2 Jenis-Jenis Pengelasan	7
2.5. Jenis Bahan Bakar Untuk Tungku Peleburan Aluminium Kapasitas 5kg	7
2.5.1. Gas LPG	7
2.6. Pembuatan Tungku Peleburan	8
2.6.1. Dimensi	8
2.6.2. Material Kontruksi	9
2.6.3. Sistem Pemanas Tungku	10
2.6.4. Kontrol Suhu dan Keamanan	11
2.6.5. Pengontrol Suhu dan Pemantik Secara Otomatis	12
2.6.6. Solenoid Valve	12
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.1.1. Tempat Penelitian	15
3.1.2. Waktu Penelitian	15
3.2. Alat dan Bahan Yang Digunakan	16
3.2.1. Alat-Alat Yang Digunakan	16
3.2.2. Bahan-Bahan Yang Digunakan	20
3.3. Diagram Alir	23
3.4. Rancangan Alat Penelitian	24
3.5. Prosedur Pembuatan	25
<b>BAB 4 PEMBAHASAN</b>	
4.1. Hasil Pembuatan	26

4.1.1. Pembuatan Rangka Tungku	26
4.1.2. Pembuatan Tungku	28
4.1.3. Pembuatan Burner	31
4.1.4. Pembuatan Kowi	34
4.1.5. Pengontrol Suhu dan Pemantik Otomatis	36
4.1.6. Sensor Suhu dan Display Suhu	37
4.2. Pembahasan	38
4.2.1. Cara Kerja Alat	38
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
4.1. Kesimpulan	41
4.2. Saran	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>42</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.7. Road Map Penelitian	13
Tabel 3.1. Waktu Kegiatan Penelitian	15

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tungku Tinggi	4
Gambar 2.2. Tungku Lebur Listrik	4
Gambar 2.3. Tungku Kupola	5
Gambar 2.4. Tungku Induksi	6
Gambar 2.5. Tungku Kowi	6
Gambar 2.6. Dimensi Tungku	8
Gambar 2.7. Semen Tahan Api	9
Gambar 2.8. Kowi Besi	10
Gambar 2.9. Plat 2mm	10
Gambar 2.10. Burner	11
Gambar 2.11. Thermocouple Type K dan Display	11
Gambar 2.12. Pengontrol Otomatis Suhu dan Pemantik	12
Gambar 2.13. Solenoid Valve	12
Gambar 3.1. Rol Meter	16
Gambar 3.2. Mesin Gerinda Tangan	16
Gambar 3.3. Bor Tangan	16
Gambar 3.4. Mata Bor	17
Gambar 3.5. Palu	17
Gambar 3.6. Mata Gerinda	17
Gambar 3.7. Mesin Las	18
Gambar 3.8. Kawat Las	18
Gambar 3.9. Thermocouple Type K	18
Gambar 3.10. Display	19
Gambar 3.11. Burner	19
Gambar 3.12. Pengontrol Suhu dan Pemantik Otomatis	19
Gambar 3.13. Semen Tahan Api	20
Gambar 3.14. Plat 2mm	20
Gambar 3.15. Besi Siku	20
Gambar 3.16. Besi Tabung	21
Gambar 3.17. Tabung Gas LPG	21
Gambar 3.18. Solenoid Valve	22
Gambar 3.19. Aluminium	22
Gambar 3.21. Tungku Pelebur Aluminium	24
Gambar 4.1. Desain Tungku Pelebur Aluminium	26
Gambar 4.2. Desain Rangka	27
Gambar 4.3. Proses Pengelasan Rangka	27
Gambar 4.4. Rangka Tungku	27
Gambar 4.5. Pemasangan Roda Pada Rangka	28
Gambar 4.6. Desain Tungku	28
Gambar 4.7. Plat Tebal 2mm	29
Gambar 4.8. Dimensi Tungku	29
Gambar 4.9. Proses Pengecoran Tungku	30
Gambar 4.10. Finishing Pengecoran	30
Gambar 4.11. Hasil Pengecoran	30
Gambar 4.12. Proses pengecatan Tungku	31
Gambar 4.13. Hasil Pengecatan Tungku	31
Gambar 4.14. Proses Pembuatan Pipa Burner	32
Gambar 4.15. Pipa Burner	32
Gambar 4.16. Pipa Penyalur Gas	32
Gambar 4.17. Blower	33
Gambar 4.18. Penyambung Pipa Penyalur gas	33
Gambar 4.19. Burner Yang Sudah Jadi	33
Gambar 4.20. Desain Kowi	35
Gambar 4.21. Besi Pipa Kowi	35

Gambar 4.22. Pemotongan Pipa Kowi	35
Gambar 4.23. Kowi Yang Sudah Jadi	36
Gambar 4.24. Modul Pemantik Api Otomatis	36
Gambar 4.25. Thermostat Suhu Controler	37
Gambar 4.26. Thermocouple Type K	37
Gambar 4.27. Display Suhu	38
Gambar 4.28. Pengujian Alat	39
Gambar 4.29. Pengujian Alat	39
Gambar 4.30. Alat Penelitian	40

## DAFTAR NOTASI

V = Volume

m = Kapasitas

$\rho$  = Berat Jenis

$\pi$  = Perbandingan Keliling Lingkaran Dengan Diameter Kelilingnya

$r^2$  = Jari – Jari Setengah Lingkaran

t = Tinggi

cm<sup>3</sup> = Sentimeter Kubik

g = Gram (Satuan Massa)

°C = (Satuan Suhu) Derajat Celcius

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### 1.1. Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman laju teknologi yang sangat pesat, kebutuhan manusia juga semakin hari semakin meningkat dan semakin kompleks. Berawal kira-kira 4000 sebelum masehi, ketika orang mengetahui bagaimana mencairkan logam dan bagaimana membuat cetakan. Dimana teknologi pengecoran logam dipakai untuk proses pembentukan logam dan bermacam – macam metode pengecoran yang telah dikembangkan karena logam mempunyai sifat keras dan kuat sehingga umur pemakaiannya lebih lama. Coran dibuat dari logam yang dicairkan dituang kedalam cetakan, kemudian dibiarkan mendingin dan membeku. Oleh karena itu sejarah pengecoran dimulai. (Yahya, 2017)

Tungku (tanur) sendiri adalah alat yang digunakan untuk memasak logam ataupun non logam, dalam pengecoran tanur ada beberapa macam, tanur Besalen, tanur Tukir, tanur Kupola, tanur Induksi, dan tanur Krusibel. Peleburan aluminium skala kecil dan sedang biasanya dilakukan dengan tungku krusibel. Ciri khas tungku krusibel adalah digunakannya wadah untuk menempatkan logam yang akan dilebur. Wadah tersebut berbentuk krus yaitu menyerupai pot yang diameternya atasnya lebih lebar sehingga disebut krusibel atau dikenal sebagai kowi. Tungku ini dibedakan menurut jenis bahan bakar yang digunakan yaitu, kokas atau arang, minyak dan gas. (Aspek et al., 2007)

Aluminium adalah logam ringan yang dipakai secara luas, bukan saja hanya untuk keperluan rumah tangga tetapi untuk keperluan bahan pesawat terbang, mobil, kapal laut dan konstruksi. Aluminium dan aluminium paduan tidak terlalu sulit dilebur karena suhu lelehnya 700°C. Sebab itu, pengecoran aluminium banyak diaplikasikan di industri baik skala kecil, sedang maupun besar. (Yahya, 2017)

Dalam pembuatan produk cor harus dilakukan proses – proses seperti : pencairan logam, membuat cetakan, menuangkan dan membongkar, lalu membersihkan hasil coran. Untuk mencairkan logam bermacam – macam tanur dipakai. Umumnya yang digunakan adalah krusibel, kupola, dan tanur induksi. (Mubarak, 2013)

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana membangun (membuat) tungku peleburan aluminium kapasitas 5kg dengan bahan bakar gas dan pengontrol panas otomatis?
2. Apa jenis bahan yang paling efisien untuk dinding tungku agar dapat menahan suhu tinggi?
3. Bagaimana membuat pengontrol panas otomatis?

## 1.3. Ruang lingkup

Adapun ruang lingkup penelitian sebagai berikut :

1. Membuat tungku peleburan aluminium kapasitas 5kg dengan bahan bakar gas dan pengontrol suhu otomatis dengan temperature 600 - 700°C.
2. Membuat atau merakit modul pengontrol otomatisasi.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Secara khusus tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan tungku peleburan ini adalah :

1. Membangun tungku peleburan aluminium dengan kapasitas 5kg.
2. Memilih bahan yang sesuai untuk peleburan tungku aluminium kapasitas 5kg.
3. Membangun sistem otomatisasi sumber panas.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat dari penelitian pembuatan tungku pelebur aluminium kapasitas 5kg adalah :

1. Mahasiswa dapat memperoleh pengetahuan tentang perencanaan, pembuatan, dan pengujian tungku peleburan aluminium kapasitas 5kg dengan bahan bakar gas dan pengontrol suhu otomatis.
2. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang diperoleh selama kuliah khususnya dalam bidang mata kuliah kerja bangun dan plat, permesinan mekanik teknik, konversi energi, ilmu logam dasar, pengecoran dasar, pengecoran logam, serta mengetahui karakteristik setiap komponen yang digunakan beserta cara kerjanya.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Aluminium**

Aluminium merupakan logam non ferro dengan mempunyai sifat ketahanan korosi yang baik dari sebagian lingkungan termasuk udara, air (air garam), dan lingkungan kimia lainnya. Selain itu aluminium juga mempunyai sifat penghantar listrik dan panas yang baik. Aluminium berbahan dasar yang berasal dari keloit dan bauksit. Umumnya aluminium relative lebih ringan dari baja, tembaga atau kuningan. Aluminium menjadi logam yang banyak digunakan setelah baja. Aluminium (Al) adalah unsur kimia dengan nomor atom 13. Aluminium memiliki warna putih keperakan, titik leleh 660,32°C dan titik didih 2519°C. Aluminium adalah logam yang bias dibentuk dengan berbagai bentuk variasi sebagai pengolahan selanjutnya yaitu : pelat, pipa-pipa, kawat dan profil-profil.(Sundari, 2011)

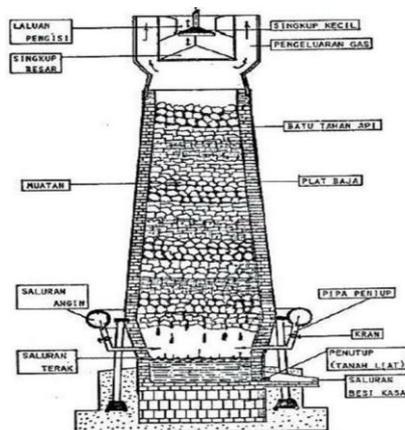
#### **2.2 Tungku Peleburan**

Tungku peleburan adalah sebuah peralatan yang digunakan untuk memanaskan bahan serta mengubah bentuknya (misalnya rolling, penggulungan/penempaan) atau merubah sifat – sifatnya (perlakuan panas) (Bahri, 2017). Tungku adalah sebuah peralatan yang digunakan untuk mencairkan logam pada proses pengecoran (casting) atau untuk memanaskan bahan dalam proses perlakuan panas (heat treatment) (Abrianto Akuan, 2009). Pendapat yang hampir sama dikemukakan oleh (suratman, 2009) bahwa tungku adalah sebuah peralatan yang digunakan untuk melelehkan logam, memanaskan serta mengubah bentuknya atau merubah sifat – sifatnya. Jika diperhatikan dengan seksama, ketiga pendapat diatas hampir sama tapi perbedaannya terdapat pada redaksinya. Jadi dapat kita simpulkan bahwa tungku adalah sebuah peralatan yang digunakan untuk melelehkan logam, memanaskan, dan mengubah sifat – sifatnya.(Purwanto & Nasa, 2021)

## 2.3. Macam – Macam Tungku Peleburan

### 2.3.1 Tungku Tinggi

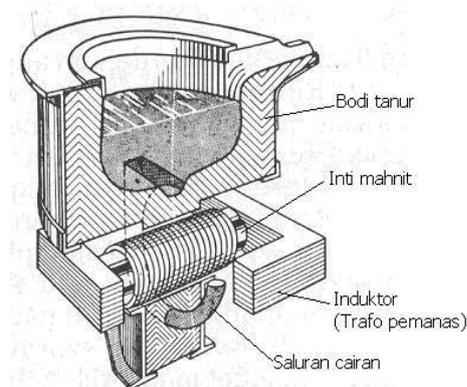
Adalah tungku tinggi yang terbentuk majemuk yang dipakai untuk membuat besi kasar dari bijih besi. Sedangkan bahan reduksi, bahan yang dapat dipakai adalah arang kokas dan arang kayu. Bila dipergunakan arang kokas, tinggi dapur dapat dibuat  $\pm 30$  meter, karena kokas dapat menghasilkan kalor yang lebih banyak sedangkan sedangkan tinggi dapur yang menggunakan arang kayu  $\pm 15$  meter. (Rahmat, 2015)



Gambar 2.1 Tungku Tinggi (Rahmat, 2015)

### 2.3.2 Tungku Lebur Listrik

Tungku ini dipergunakan untuk melebur berbagai macam logam. Ada dapur yang dibuat sebagai dapur busur api (dengan menggunakan busur api antara elektroda-elektroda) atau sebagai dapur induksi frekuensi tinggi. (Rahmat, 2015)

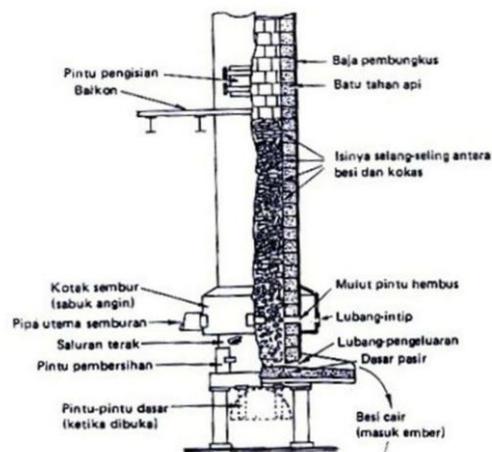


Gambar 2.2 Tungku Lebur Listrik (Rahmat, 2015)

### 2.3.3 Tungku Kupola

Adalah tungku tinggi yang terbentuk majemuk yang dipakai untuk membuat besi kasar dari bijih besi. Sedangkan bahan reduksi, bahan yang dapat dipakai adalah arang kokas dan arang kayu. Bila dipergunakan arang kokas, tinggi dapur dapat dibuat  $\pm 30$  meter, karena kokas dapat menghasilkan kalor yang lebih banyak sedangkan sedangkan tinggi dapur yang menggunakan arang kayu  $\pm 15$  meter (Amstead, 1993).

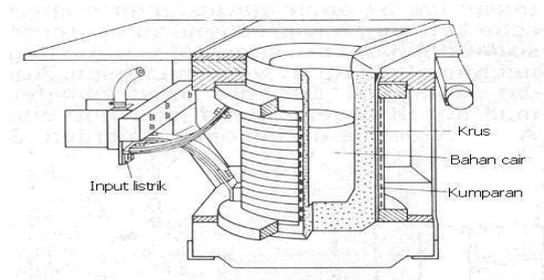
Kupola yaitu besi kasar yang dilebur bersama besi bekas. Konstruksi kupola sederhana, mudah dibuat, hampir tidak memerlukan pemeliharaan dan ekonomis. Konstruksi kupola terdiri dari cerobong logam tegak yang dilapisi batu tahan api dibagian dalamnya. Sedangkan udara dihembuskan melalui lubang tuyer yang terdapat di bagian bawah. Tuyer pada umumnya dipasang dibawah dapur, diatas pengumpulan besi dan terak cair. Fungsi tuyer adalah meratakan sirkulasi udara agar pembakaran merata dan sempurna. Jumlah tuyer tergantung dengan kapasitas dan diameter kupola. Tekanan udara didalam kupola tergantung pada ukuran kupola, kepadatan muatan bahan, jenis yang dilebur dengan suhu. Kupola merupakan tanur yang sederhana dan murah dalam pembuatannya, mudah dalam pemeliharaanya dan dapat melebur berbagai macam besi bekas. Hanya perlu mengingat bahwa pengendali komposisi disini lebih sulit karena besi kasar dan besi cair berhubungan langsung dengan kokas yang membara. (Amstead, 1993)



Gambar 2.3 Tungku Kupola (Amstead, 1993)

### 2.3.4 Tungku Induksi

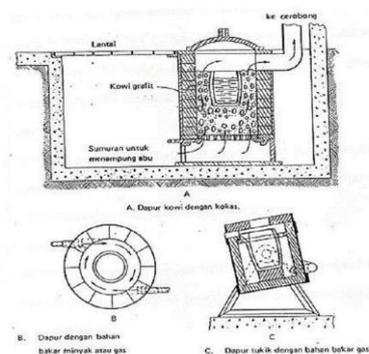
Dapur berdasarkan atas arus induksi yang timbul dalam muatan yang menimbulkan panas dan mencairkan logam. arus berasal dari sumber arus frekuensi tinggi  $\pm 1000$  Hz. Kowi diisi dengan logam, dalam logam itu timbul arus induksi sekunder. Dapur induksi mulai dari kapasitas rendah (kurang dari 3,6 kg), relatif murah dan tidak bising serta hemat energi. Dalam dapur induksi suhu dapat dikendalikan sehingga tidak terjadi pemanasan yang berlebihan, dan paduan dapat dilebur kembali tanpa kehilangan unsur-unsur paduannya. Oleh karena itu dapur induksi banyak dipergunakan dalam laboratorium dan pengecoran (Amstead, 1993).



Gambar 2.4 Tungku Induksi (Amstead, 1993)

### 2.3.5 Tungku Kowi

Menurut Amstead (1986), Tungku kowi adalah tungku tertua yang digunakan untuk melebur baja, kowi terbuat dari campuran granit dan tanah liat. Kowi mudah pecah dalam keadaan biasa tetapi mempunyai kekuatan yang cukup kuat dalam keadaan panas. Kowi dapat dipanaskan dengan kokas, minyak tanah atau gas alam. Kapasitas kowi bervariasi antara  $\pm 50$  kg.



Gambar 2.5 Tungku Kowi (Amstead, 1993)

## 2.4 Teori Pengelasan

### 2.4.1 Pengertian Pengelasan

Pengelasan adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekan dan dengan atau tanpa logam tambahan dan menghasilkan sambungan yang kontinyu. Salah satu proses penyambungan logam dengan logam yang lain adalah proses pengelasan, dimana proses pengelasan sangat berhubungan erat dengan energi termal (panas), sehingga dalam prosesnya akan dapat mengubah sifat dasar dari material dasar, untuk itu dalam proses pengelasan perlu diperhatikan beberapa parameter proses pengelasan yang berhubungan dengan kualitas hasil las, seperti pemilihan mesin las, penunjukan juru las, pemilihan kuat arus, pemilihan elektroda, dan pemilihan jarak pengelasan. (Santoso et al., 2020)

### 2.4.2 Jenis Jenis Pengelasan

#### 1. Pengelasan Listrik

Pengelasan listrik adalah metode yang menggunakan arus listrik untuk menghasilkan panas yang cukup untuk melelehkan logam dan bahan pengelas. Dalam pengelasan listrik, terdapat dua jenis utama yaitu pengelasan listrik dengan elektrode yang dilindungi (Shielded Metal Arc Welding SMAW) dan pengelasan listrik tanpa lapisan (Gas Metal Arc Welding / GMAW).

#### 2. Pengelasan Gas

Pengelasan gas melibatkan penggunaan gas terbakar, seperti gas asetilena, sebagai sumber panas untuk melelehkan logam dan bahan pengelas. Metode ini sering digunakan untuk mengelas logam tipis atau dalam situasi dimana penggunaan listrik tidak praktis.

## 2.5. Jenis Bahan Bakar Untuk Tungku Peleburan Aluminium Kapasitas 5kg

### 2.5.1.. Gas LPG

Gas LPG adalah campuran gas hidrokarbon yang terdiri terutama dari propana ( $C_3H_8$ ) dan butana ( $C_4H_{10}$ ).

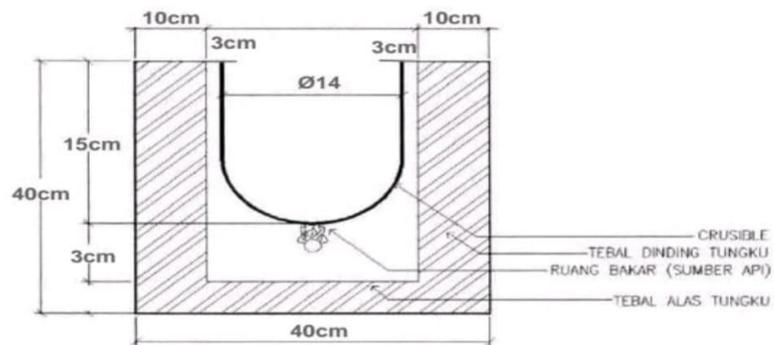
1. Gas LPG diproduksi melalui proses pemisahan dan penyulingan minyak bumi atau gas alam.

2. Keuntungan penggunaan gas LPG adalah kemudahan penggunaan dan penanganan, karena dapat disimpan dalam bentuk cair pada tekanan yang relatif rendah.
3. Gas LPG juga memiliki nilai kalor yang tinggi, sehingga efisien dalam memberikan panas.
4. Dalam tungku lebur, gas LPG sering digunakan karena ketersediaannya yang luas, kepraktisan penggunaannya, dan kemampuan untuk menghasilkan panas yang tinggi.

2.6. Pembuatan Tungku Peleburan Kapasitas 5kg

Pembuatan memerlukan perancangan, perancangan dapur lebur dengan kapasitas 5 kg memerlukan pertimbangan yang teliti terkait efisiensi energi, kontrol suhu, dan keamanan operasional. Beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam perancangan dapur lebur meliputi :

2.6.1. Dimensi



Gambar 3.11 desain tungku peleburan

Gambar 2.6 Dimensi Tungku (Santoso et al., 2020)

Dimensi ukuran tungku dengan bentuk kubus 40cm x 40cm x 40cm, jika ditotalkan seluruh volume tungku hasilnya 64.000 cm<sup>3</sup>, dan menggunakan kowi berbentuk tabung yang berfungsi sebagai tempat pelebur aluminium dengan kapasitas 5kg.

Berat jenis aluminium 2,7g/cm<sup>3</sup>

Kapasitas kowi 5000g

Untuk membuat kowi kapasitas 5kg volume diperlukan perhitungan dengan rumus:

$$V = m / \rho$$

$$= 5000 / 2,7$$

$$= 1851,85 \text{ cm}^3$$

Jadi volume yang dibutuhkan untuk membuat kowi kapasitas 5kg adalah 1851,85 cm<sup>3</sup> Saya memutuskan untuk menggunakan tabung yang berdiameter 14cm dan tinggi 15cm, berikut perhitungan volume kowi berbentuk tabung yang akan digunakan :

$$V = \pi \times r^2 \times t$$

$$= 3,14 \times 7^2 \times 15$$

$$= 2300,9 \text{ cm}^3$$

Dari hasil perhitungan rumus diatas volume kowi yang akan digunakan adalah 2300,9 cm<sup>3</sup>, dengan hasil itu bahkan kowi dapat menampung peleburan aluminium dengan kapasitas 5kg.

#### 2.6.2. Material Kontruksi

Ada beberapa material kontruksi inti untuk pembuatan tungku yaitu :

##### 1. Semen tahan api

Semen tahan api digunakan sebagai dinding tungku, semen ini tahan hingga suhu 1500°C.



Gambar 2.7 Semen Tahan Api (Santoso et al., 2020)

## 2. Kowi Besi

Kowi yang akan digunakan sebagai wadah aluminium yang akan di leburkan terbuat dari besi yang titik leleh nya jauh diatas aluminium.



Gambar 2.8 Kowi (Santoso et al., 2020)

## 3. Pelat

Pelat dengan ketebalam 2mm digunakan sebagai dinding pelapis di sekeliling tungku.



Gambar 2.9 Pelat 2mm (Santoso et al., 2020)

### 2.6.3 Sistem Pemanas Tungku

Burner adalah salah satu alat penghasil api untuk memanaskan yang menggunakan bahan bakar gas. Beberapa burner memiliki saluran udara masuk untuk mencampur bahan bakar gas dengan udara untuk membuat pembakaran sempurna. Jadi penerapan sistem pemanas pada tungku ini menggunakan burner yang akan di bantu dengan blower berbahan bakar gas. (Mochamad Bastomi et al., 2023)

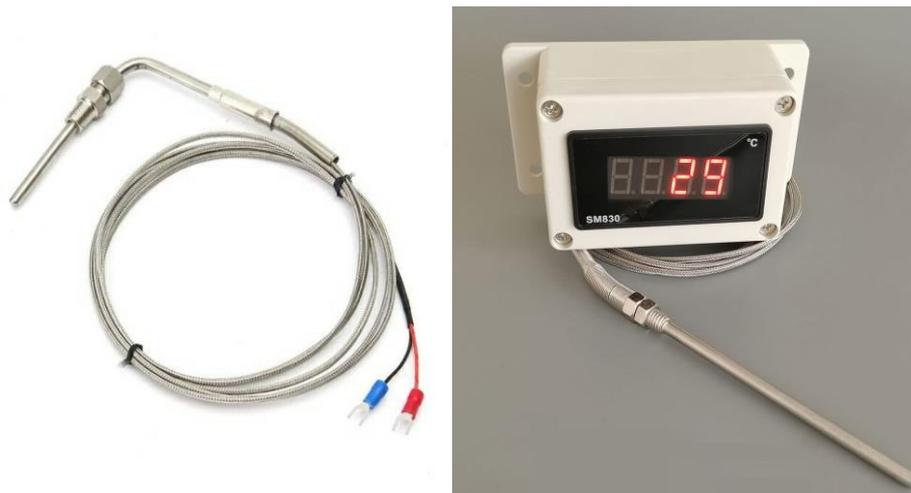


Gambar 2.10 Burner (Mochamad Bastomi et al., 2023)

#### 2.6.4 Kontrol Suhu Dan Keamanan

Kontrol suhu akan menggunakan thermocouple type k beserta tampilan display suhu, sehingga mudah untuk melihat suhu tungku ketika sedang di gunakan. Thermocouple merupakan sebuah alat yang yang bias digunakan untuk mengukur suhu yang pada umumnya sebagai thermometer digital, karena thermocouple memiliki output berupa arus listrik sehingga pengkonversiannya dapat secara digital.

Implementasi sistem kontrol suhu yang akurat dan keamanan operasional yang baik sangat penting dalam pembuatan tungku lebur. Hal ini untuk memastikan bahwa proses peleburan berjalan dengan aman dan sesuai dengan parameter yang ditetapkan. (Wendri et al., 2012)



Gambar 2.11 Thermocouple Type K Dan Display (Wendri et al., 2012)

### 2.6.5 Pengontrol Suhu Dan Pemantik Secara Otomatis

Pengontrol suhu otomatis digunakan untuk mengontrol pemanas dengan membandingkan sinyal sensor dengan titik suhu tertentu menggunakan thermokopel type K dan thermostat suhu. Cara kerja pengontrol suhu otomatis ini dengan cara mengontrol pembukaan atau penutupan aliran gas dari selang regulator valve berdasarkan sinyal suhu yang di tentukan, ketika suhu yang berada didalam tungku melebihi batas yang ditentukan katup akan menutup sehingga suplai gas ke tungku berhenti dan apabila suhu di tungku menurun maka katup akan otomatis membuka kembali lau pemantik akan menyalakan api.(Wendri et al., 2012)



2.12 Pengontrol Otomatis Suhu Dan Pemantik.(Wendri et al., 2012)

### 2.6.6. Solenoid Valve

Solenoid valve adalah katup yang dikendalikan oleh arus ac atau dc melalui koil/solenoid. Katup solenoid adalah elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem fluida seperti gas. Katup ini memerlukan elemen kontrol otomatis.



Gambar 2.13 Solenoid Valve.(Wendri et al., 2012)

## 2.7. Road Map Penelitian

Tabel 2.7 Road Map Penelitian

No	Nama	Judul	Tujuan
1	Rizky Fadillah	Pembuatan tungku pelebur aluminium kapasitas 5kg dengan bahan bakar gas dan pengontrol suhu otomatis.	Membuat atau membangun tungku peleburan aluminium dengan kapasitas 5kg dan membangun sistem otomatisasi sumber panas.
2	Dwi Anggara	Perancangan tungku pelebur aluminium kapasitas 5kg dengan bahan bakar gas dan pengontrol suhu otomatis.	Merancang tungku yang efektif dan aman untuk peleburan aluminium dengan kapasitas 5kg.
3	Gilang Permana	Pengaruh media pendingin terhadap kekuatan tarik hasil pengecoran aluminium.	Membuat spesimen uji tarik aluminium dan menganalisa pengaruh media pendingin larutan air garam, oli bekas dan udara terhadap kualitas pengecoran.
4	Fazar Prayoga	Analisis laju perpindahan panas tungku pelebur aluminium kapasitas 5kg.	Mengetahui waktu peleburan pada proses peleburan aluminium dan mengetahui proses perpindahan

panas yang akan terjadi secara konduksi, konveksi, dan radiasi.

- |   |                         |                                                                                              |                                                                                                                                     |
|---|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | M Fathur Rahman Harahap | Pembuatan emblem tiga merek kendaraan dengan metode pengecoran sand casting bahan aluminium. | Mendesain dan membuat cetakan pasir untuk emblem kendaraan dari bahan aluminium lalu membuat emblem kendaraan dari bahan aluminium. |
|---|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

#### 3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Jl. Kapten Muchtar Basri No. 3, Glugur Darat 2, Kecamatan Medan Timur, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

#### 3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penerapan tugas akhir ini direncanakan selama 6 bulan dari disetujuinya penulisan proposal tugas akhir, pengambilan data, pengolahan data, seminar hasil sampai sidang.

Tabel 3.1 Waktu Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur	■					
2	Pengumpulan Data	■	■				
3	Pengembangan konsep			■			
4	Pemilihan alat dan material			■			
5	Perancangan dan desain				■		
6	Pembuatan alat dan percobaan				■	■	
7	Penulisan Laporan						■
8	Sidang Sarjana						■

### 3.2 Alat Dan Bahan Yang Digunakan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan Tungku Peleburan Aluminium Kapasitas 5kg adalah sebagai berikut :

#### 3.2.1. Alat – alat yang digunakan

##### 1. Rol Meter (Meteran)

Rol Meter berfungsi sebagai alat ukur untuk pembuatan Tungku Peleburan Aluminium.



Gambar 3.1 Rol Meter

##### 2. Mesin Gerinda Tangan

Mesin gerinda potong berfungsi untuk memotong bahan benda kerja yang akan digunakan.



Gambar 3.2 Mesin Gerinda Tangan

##### 3. Bor Tangan

Bor tangan berfungsi untuk melubangi bahan dudukan pada benda kerja.



Gambar 3.3 Bor Tangan

#### 4. Mata Bor

Mata bor berfungsi melubangi dudukan pada benda kerja.



Gambar 3.4 Mata Bor

#### 5. Palu

Palu berfungsi sebagai pemukul plat dan meluruskan plat.



Gambar 3.5 Palu

#### 6. Mata Gerinda

Mata gerinda berfungsi sebagai pemotong bahan bahan yang akan digunakan



Gambar 3.6 Mata Gerinda

## 6. Mesin Las

Sebagai penyambung besi profil siku atau dudukan tungku



Gambar 3.7 Mesin Las

## 7. Elektroda Las / Kawat Las

Material yang digunakan dalam proses pengelasan.



Gambar 3.8 Kawat Las

## 8. Thermocouple Type K

Untuk mengukur suhu temperatur pada tungku



Gambar 3.9 Thermocouple Type K

## 9. Display

Sebagai alat penampil suhu atau temperatur pada tungku



Gambar 3.10 Display

## 10. Burner

Sebagai alat pemanas utama pada tungku dengan bahan bakar gas



Gambar 3.11 Burner

## 11. Pengontrol Suhu Dan Pemantik

Sebagai pengontrol suhu dan pemantik secara otomatis



Gambar 3.12 Pengontrol suhu dan pemantik otomatis

### 3.2.2 Bahan – Bahan Yang Digunakan

#### 1. Semen Tahan Api

Sebagai bahan dinding utama tungku



Gambar 3.13 Semen Tahan Api

#### 2. Plat 2mm

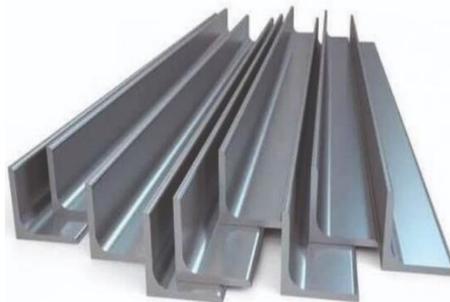
Sebagai dinding pelapis tungku



Gambar 3.14 Plat 2mm

#### 3. Besi Siku

Sebagai dudukan atau rangka tungku



Gambar 3.15 Besi Siku

#### 4. Besi Tabung

Sebagai bahan untuk membuat kowi ( wadah peleburan aluminium) dan tabung pelapis kowi



Gambar 3.16 Besi Tabung

5. Tabung Gas LPG  
Sebagai bahan bakar utama tungku



Gambar 3.17 Tabung Gas LPG

6. Solenoid Valve  
Sebagai pengontrol aliran gas yang digunakan untuk menutup dan membuka berdasarkan sistem pengontrol suhu



Gambar 3.18 Solenoid Valve

7. Logam Alumunium (Al)

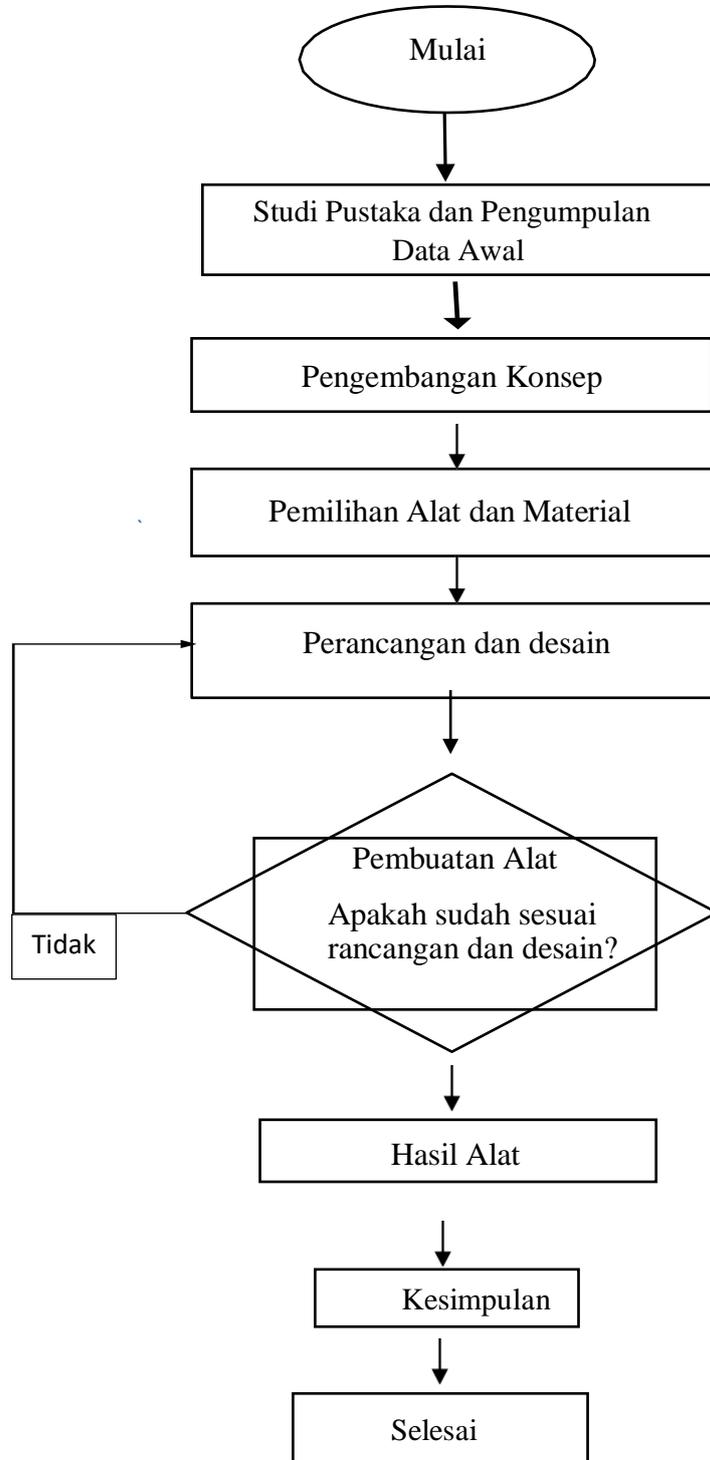
Sebagai bahan utama yang akan di leburkan



Gambar 3.19 Alumunium

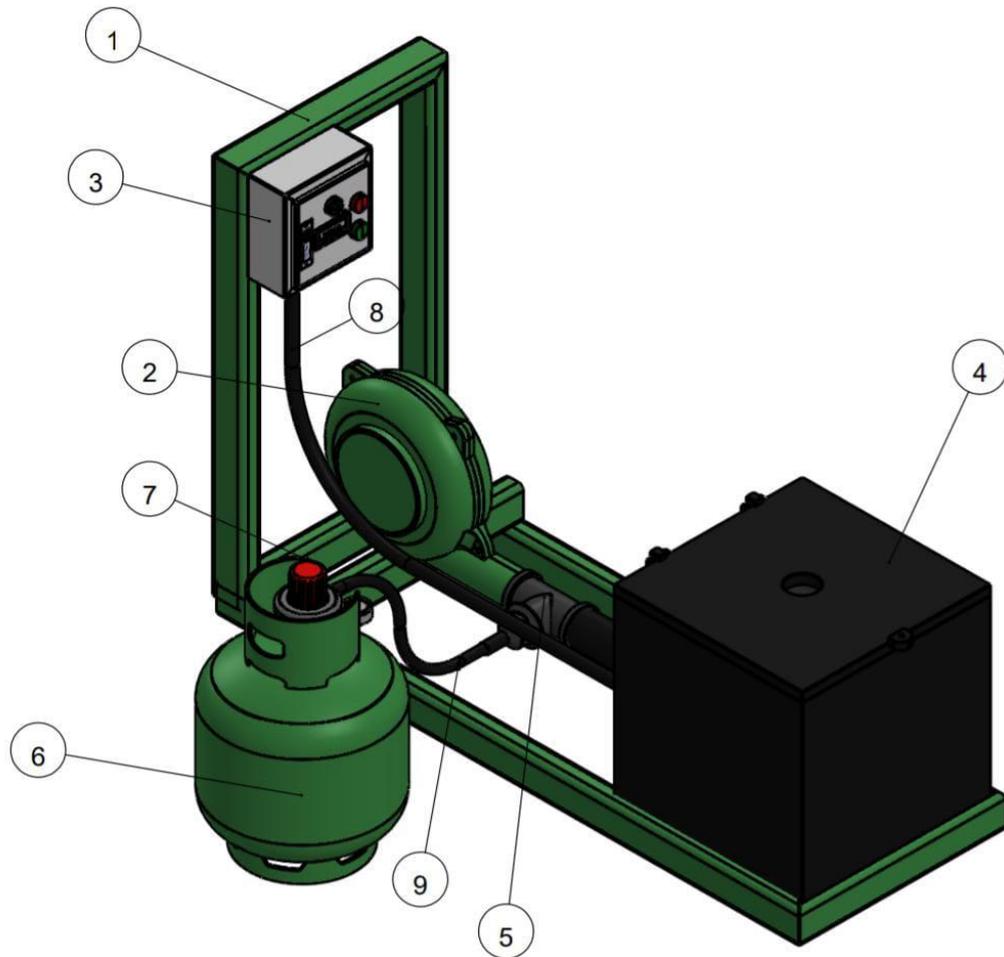
### 3.3 Diagram Alir

Adapun Diagram Alir dari penelitian yang akan di lakukan



Gambar 3.20 Bagan Alir

### 3.4 Rancangan Alat Penelitian



Gambar 3.21 Tungku Pelebur Alumunium Kapasitas 5 Kg Dengan Bahan Bakar Gas Dan Pengontrol Otomatis

Keterangan:

1. Rangka
2. Blower
3. Pengontrol Suhu Dan Pemantik Secara Otomatis
4. Tungku Peleburan Alumunium
5. Burner
6. Tabung Gas Lpg 3kg
7. Regulator Solenoid Valve
8. Kabel Pengontrol Suhu Dan Pemantik Secara Otomatis

## 9. Selang Regulator Solenoid Valve

### 3.5 Prosedur Pembuatan

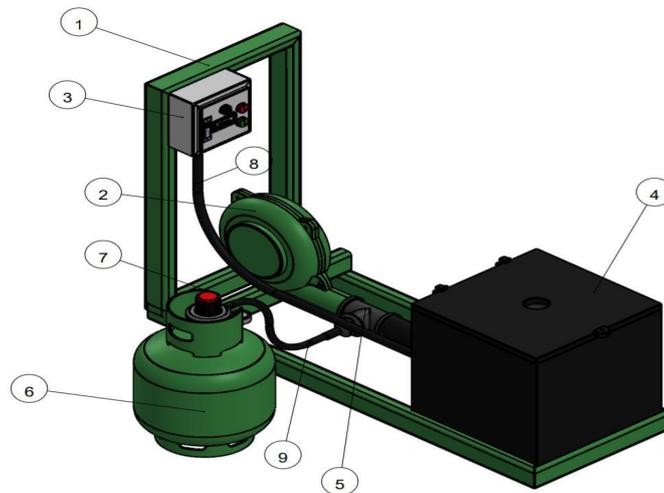
1. Tentukan konsep rancangan atau desain yang akan dipilih
2. Siapkan alat dan bahan untuk pembuatan
3. Pembuatan rangka tungku
4. Pembuatan dan pengecoran tungku
5. Pembuatan wadah pelebur atau kowi
6. Perakitan modul otomatisasi
7. Penggabungan keseluruhan komponen
8. Finishing
9. Alat selesai dan siap digunakan

## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pembuatan

Langkah pembuatan tungku peleburan merupakan urutan dan langkah-langkah pengerjaan, mulai dari bahan baku sampai menjadi hasil yang di inginkan sesuai dengan ukuran yang telah direncanakan. Rencana pengerjaan ini mempunyai arti penting yakni untuk menentukan waktu perakitan sehingga pada akhirnya dapat diselesaikan, proses pengerjaan ini disusun secara teratur dan bertahap dari awal sampai akhir terbentuknya benda jadi berdasarkan pada pengalaman dan teori.

- A). Rangka Tungku
- B). Tungku
- C). Burner
- D). Kowi ( Wadah Lebur Aluminium)
- E). Pengontrol Suhu Dan Pemantik Otomatis

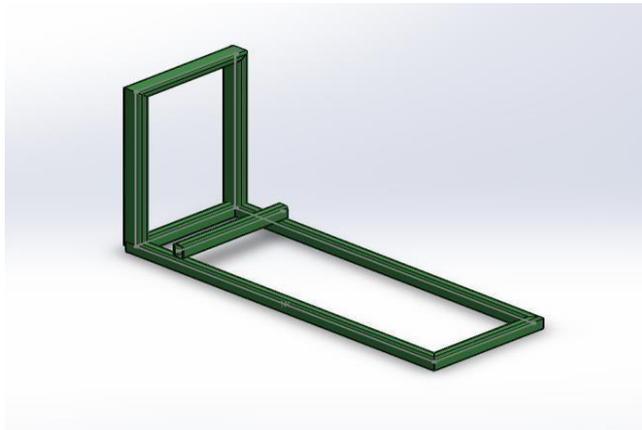


Gambar 4.1 Desain Tungku Pelebur Aluminium

#### 4.1.1 Pembuatan Rangka Tungku

Pembuatan rangka tungku memerlukan pertimbangan terkait bahan, ukuran, ketebalan dan pengelasan. Bahan yang digunakan untuk membuat rangka ini yaitu besi siku dengan ukuran 30 x 3mm, dengan panjang 80 cm dan lebar 40 cm. proses

penyambungan besi siku ini menggunakan las listrik dengan elektroda yang berukuran 1,5 mm.



Gambar 4.2 Desain Rangka



Gambar 4.3 Proses Pengelasan Rangka



Gambar 4.4 Rangka Tungku



Gambar 4.5 Pemasangan Roda Pada Rangka

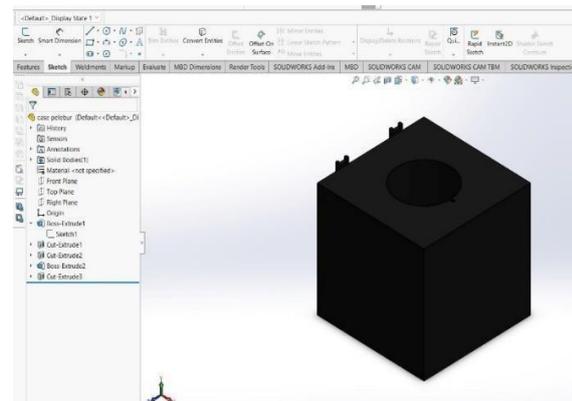
#### 4.1.2 Pembuatan Tungku

Pembuatan tungku lebur dengan kapasitas 5 kg memerlukan pertimbangan yang teliti terkait efisiensi energi, kontrol suhu, dan keamanan operasional.

Beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam perancangan dapur lebur meliputi :

##### A. Dimensi Ukuran Tungku

Dimensi ukuran tungku dengan bentuk kubus 40cm x 40cm x 40cm dan ketebalan plat 2mm, jika ditotalkan seluruh volume tungku hasilnya 64.000 cm<sup>3</sup>. Masing – masing plat yang sudah di potong dengan ukuran 40cm kemudian di sambung dengan metode pengelasan listrik hingga membentuk kubus.



Gambar 4.6 Desain Tungku



Gambar 4.7 Plat tebal 2mm



Gambar 4.8 Dimensi Tungku

#### B. Proses Pengecoran Tungku

Proses pengecoran tungku ini menggunakan semen tahan api dengan tebal pengecoran sekitar 10cm di masing-masing dinding tungku. Proses pengecoran ini memerlukan 2 sak semen seberat 100kg, dan memerlukan waktu 1 hari untuk proses pengeringan hasil pengecoran.



Gambar 4.9 Proses Pengecoran Tungku



Gambar 4.10 Finishing Pengecoran



Gambar 4.11 Hasil Pengecoran

### C. Proses Pengecatan Tungku

Proses pengecatan tungku menggunakan cat minyak berwarna hitam dan proses pengecatan menggunakan kuas.



Gambar 4.12 Proses Pengecatan Tungku



Gambar 4.13 Hasil Pengecatan Tungku

#### 4.1.3 Pembuatan Burner

Burner adalah alat pemanas tungku dengan menggunakan bahan bakar gas. Pembuatan burner menggunakan pipa dengan ukuran 1 ¼ inch dan panjang 30cm, lalu disambung dengan L bow di ujungnya agar membengkok, lalu disambungkan dengan pipa aliran gas untuk menghubungkan dengan selang regulator gas LPG, dan ujung pipa disambungkan dengan blower yang berdiameter 2inch yang berfungsi untuk menyuplai udara kedalam tungku agar api menyembur dengan bagus.



Gambar 4.14 Proses Pembuatan Pipa Burner



Gambar 4.15 Pipa Burner



Gambar 4.16 Pipa Penyalur Gas



Gambar 4.17 Blower



Gambar 4.18 Penyambungan Pipa Penyalur Gas



Gambar 4.19 Burner Yang Sudah Jadi

#### 4.1.4 Pembuatan Kowi (Wadah Pelebur Aluminium)

Kowi merupakan wadah atau tempat dimana aluminium akan dilebur pada tungku pelebur aluminium, Kowi akan dibuat menggunakan besi setebal 2mm dengan bentuk tabung. Berikut rincian ukurannya :

Berat jenis aluminium  $2,7\text{g/cm}^3$

Kapasitas kowi 5000g ( 5 Kg )

Untuk membuat kowi kapasitas 5kg volume diperlukan perhitungan dengan rumus:

$$V = m / \rho$$

$$= 5000 / 2,7$$

$$= 1851,85 \text{ cm}^3$$

Jadi volume yang dibutuhkan untuk membuat kowi kapasitas 5kg adalah  $1851,85 \text{ cm}^3$

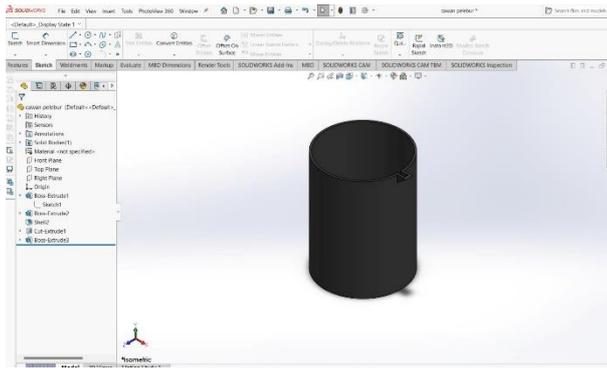
Saya memutuskan untuk menggunakan tabung yang berdiameter 14cm dan tinggi 15cm, berikut perhitungan volume kowi berbentuk tabung yang akan digunakan :

$$V = \pi \times r^2 \times t$$

$$= 3,14 \times 7^2 \times 15$$

$$= 2300,9 \text{ cm}^3$$

Dari hasil perhitungan rumus diatas volume kowi yang akan digunakan adalah  $2300,9 \text{ cm}^3$ , dengan hasil itu bahkan kowi dapat menampung peleburan aluminium dengan kapasitas 5kg. kowi dibuat ukuran 5kg dikarenakan tungku peleburan ini dibuat untuk skala laboratorium.



Gambar 4.20 Desain Kowi



Gambar 4.21 Besi Pipa Kowi



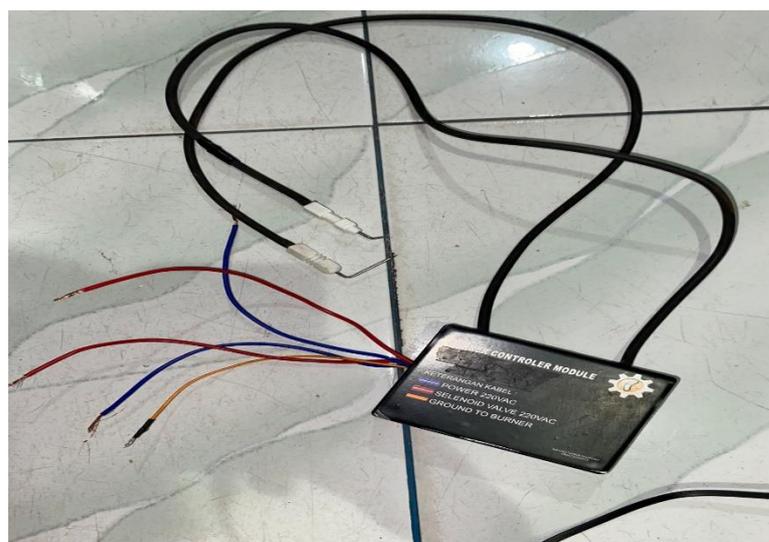
Gambar 4.22 Pematangan Pipa Kowi



Gambar 4.23 Kowi Yang Sudah Jadi

#### 4.1.5 Pengontrol Suhu Dan Pemantik Otomatis

Pengontrol suhu otomatis digunakan untuk mengontrol pemanas dengan membandingkan sinyal sensor dengan titik suhu tertentu menggunakan thermokopel type K dan thermostat suhu. Cara kerja pengontrol suhu otomatis ini dengan cara mengontrol pembukaan atau penutupan aliran gas dari selang regulator valve berdasarkan sinyal suhu yang di tentukan, ketika suhu yang berada didalam tungku melebihi batas yang ditentukan katup akan menutup sehingga suplai gas ke tungku berhenti dan apabila suhu di tungku menurun maka katup akan otomatis membuka kembali lau pemantik akan menyalakan api.



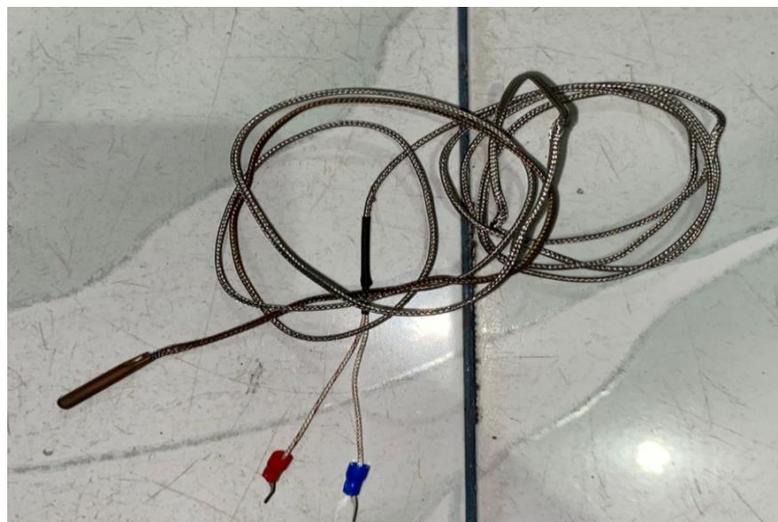
Gambar 4.24 Modul Pemantik Api Otomatis



Gambar 4.25 Thermostat Suhu Controller

#### 4.1.6 Sensor Suhu Dan Display Suhu

Sensor suhu pada alat ini menggunakan thermocouple type K yang mampu membaca suhu sampai dengan  $1300^{\circ}\text{C}$ . Kemudian di hubungkan dengan display suhu yang dapat menampilkan suhu pada alat saat bekerja.



Gambar 4.26 Thermocouple Type K



Gambar 4.27 Display Suhu

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Cara Kerja Alat

1. Hubungkan regulator dengan gas LPG
2. Buka kran gas agar gas dapat mengalir ke solenoid valve
3. On kan switch modul pemantik otomatis yang terhubung dengan thermostat controller yang sudah ter setting, lalu solenoid valve akan membuka dan gas dapat mengalir ke selang burner
4. Lalu sensor api dan pemantik api akan memantikkan api, lalu api menyala
5. On kan switch blower agar api menjadi api bertekanan tinggi agar pembakaran menjadi maksimal
6. Letakkan kowi pada dudukannya
7. Masukkan aluminium yang akan dilebur kedalam kowi
8. On kan display suhu agar dapat membaca suhu pada alat saat melebur aluminium
9. Pantau thermostat controller yang sudah di setting, batas maksimal suhu 800° dan minimal 660°, apabila suhu sudah 900° maka api akan mati dan apabila suhu turun dibawah 660° maka api akan hidup otomatis.
10. Amati peleburan aluminium dengan hati – hati.



Gambar 4.28 Pengujian Alat



Gambar 4.29 Pengujian Alat



Gambar 4.30 Alat Penelitian

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembuatan Tungku Pelebur Aluminium Kapasitas 5kg Dengan Bahan Bakar Gas Dan Pengontrol Suhu Otomatis dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- A. Tungku Pelebur Aluminium Kapasitas 5Kg Dengan Bahan Bakar Gas Dan Pengontrol Suhu Otomatis ini telah selesai dibuat dengan bagian utama dari tungku ialah rangka, tungku, kowi, burner, blower, dilengkapi dengan pengontrol panas otomatis dan sensor suhu serta display suhu untuk memonitor suhu dalam kowi pembakaran dan dapat mencapai temperature kerja dengan stabil dalam 660°C.
- B. Pengontrol suhu otomatis dirancang untuk menjaga suhu didalam tungku, sistem ini menggunakan sensor suhu yaitu thermokopel type k yang dihubungkan dengan thermostat suhu, berfungsi untuk memastikan suhu tetap stabil, meningkatkan efisiensi bahan bakar, serta keamanan pada tungku.

#### 5.2 Saran

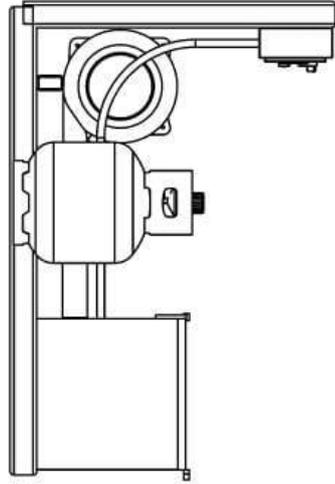
Untuk optimalisasi, pastikan sistem ventilasi yang baik untuk menghindari akumulasi gas berbahaya. Selain itu, rutin lakukan pemeliharaan pada komponen tungku dan pengontrol suhu untuk memastikan kinerja yang konsisten. Penggunaan fluks yang tepat juga dapat membantu meningkatkan kualitas logam yang dilelehkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akuan, A. 2009. Tungku Peleburan Logam. Universitas Jendral Ahmad Yani. Bandung
- Anas, Shaleh Havidh. 2016. Karakteristik Tungku Krusibel Pengecoran Logam dengan Kapasitas 2 Kg, Skripsi. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Aspek, K., Dan, K., & Kerja, K. (2007). Muffle Furnace. *Hawley's Condensed Chemical*, 6(1), 865–865.  
<https://doi.org/10.1002/9780470114735.hawley11229>
- Kurniawan, A. T. (2024). *Analisa Kekerasan Bahan Dalam Proses Pengecoran Aluminum Sebagai Bahan Pembuatan Blok Silinder Motor Bakar*. 4, 98–110.
- Mochamad Bastomi, Faisal, M., & Asrul. (2023). Rancang Bangun Burner Peleburan Logam Tipe Gun Berbahan Bakar Liquefied Petroleum Gas (LPG). *Teknobiz : Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin*, 13(2), 87–91.  
<https://doi.org/10.35814/teknobiz.v13i2.5286>
- Mubarak, A. Z. (2013). *Perancangan dan Pembuatan Dapur Peleburan Logam dengan Menggunakan Bahan Bakar Gas ( LPG )\**. 1(Juni), 128–132.
- Purwanto, D., & Nasa, R. A. (2021). Perancangan Tungku Pemanas Dengan Menggunakan Kanthal a1. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 22(1), 13–21. <https://doi.org/10.23917/mesin.v22i1.12462>
- Rahmat, M. R. (2015). Perancangan dan Pembuatan Tungku Heat Treatment. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Universitas Islam* 45, 3(2), 133–148.
- Santoso, T. B., Solichin, & Hutomo, P. T. (2020). Pengaruh kuat arus listrik pengelasan terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro las SMAW dengan elektroda E7016. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 15(1), 20.
- Sundari, E. (2011). *Rancang bangun dapur peleburan aluminium bahan bakar gas*. 3(April).
- Suprpto, W. (2017). Teknologi Pengecoran Logam. Universitas Brawijaya Press.
- Setiawan, H. (2015). *Prosiding SNATIF Ke-2 Tahun 2015 PENGUJIAN KEKUATAN TARIK PRODUK COR PROPELER ALUMINIUM*. 429–434.
- Sumpena, S. (2017). Pengaruh Paduan Serbuk Fe12% pada Aluminium terhadap

- Porositas dan Struktur Mikro dengan Metode Gravity Casting. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 1(1), 20.  
<https://doi.org/10.30588/jeemm.v1i1.225>
- Sungkono, I., Irawan, H., & Patriawan, D. A. (1995). *Analisis Desain Rangka Dan Penggerak Alat Pembulat Adonan Kosmetik Sistem Putaran Eksentrik Menggunakan Solidwork*. 575–580.
- Surdia, T., & Chijiwa, K. (1991). Teknik Pengecoran Logam, PT. *Pradnya Paramitha, Jakarta*, 20–31.
- Surdia, T., & Saito, S. (1985). *Pengetahuan Bahan Teknik*.
- Tanjung, I., Nasution, A. R., Fonna, S., Huzni, S., Studi, P., Mesin, T., Teknik, F., Muhammadiyah, U., Utara, S., Studi, P., Mesin, T., Teknik, F., Kuala, U. S., Acid, S., Acid, P., Palmiat, I., & Laut, I. H. (n.d.). *Investigasi laju korosi atmosferik baja karbon rendah profil segiempat di kawasan industri medan*. 1–4.
- Utomo, C. (2017). *Perencanaan Dan Pembuatan Dies Permanent Mold Pengecoran Logam Dengan Material Besi Cor Ductile ( Fcd )*.
- Wendri, N., Wayan Supardi, I., Suarbawa, K. N., & Made Yuliantini, N. (2012). Alat Pencatat Temperatur Otomatis Menggunakan Termokopel Berbasis Mikrokontroler At89S51. *Buletin Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana*, 13(1), 29–33. [www.wfunda.com/desingstandards/sensors/](http://www.wfunda.com/desingstandards/sensors/)
- Yahya, A. (2017). Rancang Bangun Tungku Pelebur Logam Bekas (Non Ferro) Dengan Kapasitas 5 Kg Dengan Menggunakan Bahan Bakar Gas Lpg. *Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri Tahun 2017*, 01(08).
- Yusuf,, (2016). *Teknik Pengecoran Logam*, Penerbit Pradya, Jakarta

# Lampiran



Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
1	Selang Regulator Selenoid Valve	9	Standart	-	Dibuat
1	Kabel Pengontrol Suhu	8	Standart	-	Dibeli
1	Regulator Selenoid Valve	7	Standart	-	Dibeli
1	Tabung Gas Lpg 3kg	6	Standart	-	Dibeli
2	Burner	5	Standart	-	Dibuat
2	Tungku Peleburan Aluminium	4	Standart	-	Dibuat
1	Pengontrol Suhu Dan Pemanik	3	Standart	-	Dibeli
1	Blower	2	Standart	-	Dibeli
1	Rangka	1	Sl 37	1200x400x800	Dibuat

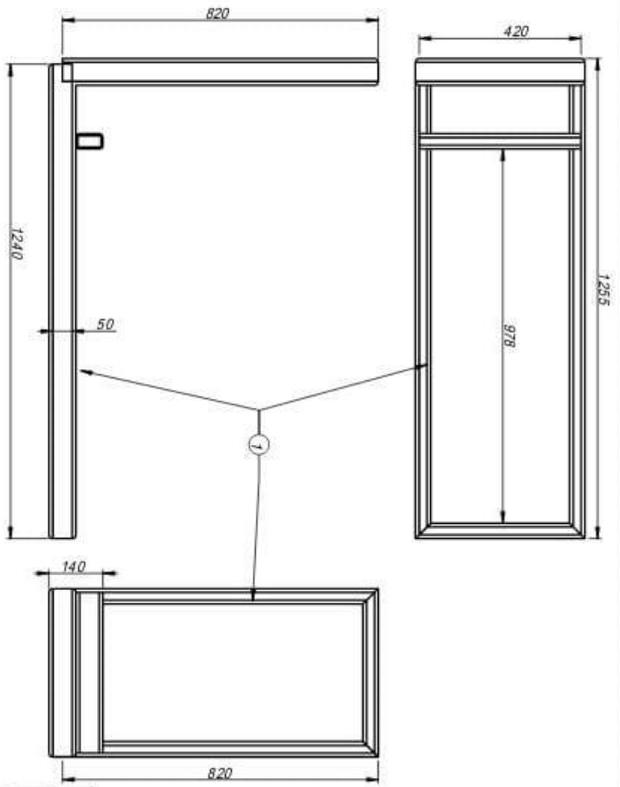
Ukuran		Keterangan	

<b>TUNGGU PELEBURAN ALUMUNIUUM</b>		Skala	Digambar
		1:10	Diperiksa
		Dibuat	

UMSU	PA2025/A3/01
------	--------------



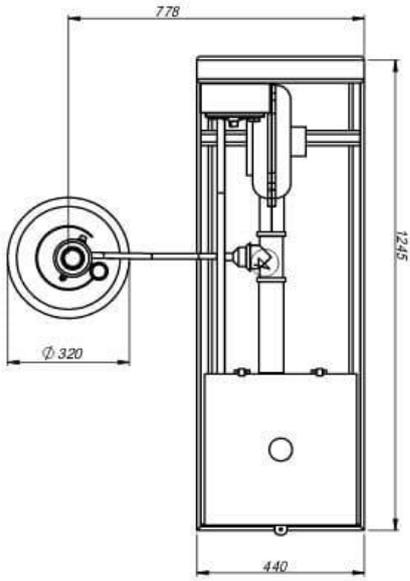
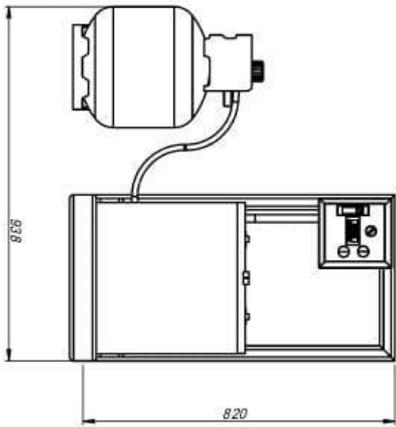
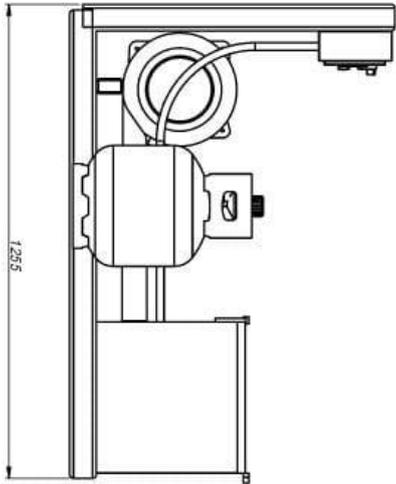
1	Pennutup Tungku	10	Standart	-	Dibuat
1	Selang Regulator/ Selonoid Valve	9	Standart	-	Dibuat
1	Kabel Pengontrol Suhu	8	Standart	-	Dibeli
1	Regulator Selonoid Valve	7	Standart	-	Dibeli
1	Tabung Gas Lpg 3kg	6	Standart	-	Dibeli
2	Burner	5	Standart	-	Dibuat
2	Tungku Peleburan Aluminium	4	Standart	-	Dibuat
1	Pengontrol Suhu Dan Pemantik	3	Standart	-	Dibeli
1	Blower	2	Standart	-	Dibeli
1	Rangka	1	Sl 37	1200x400x800	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

**TUNGKU PELEBURAN  
ALUMINIUM**

UMSU

PA2025/A3/01

Skala	
Digambar	
Diperiksa	
Disain	



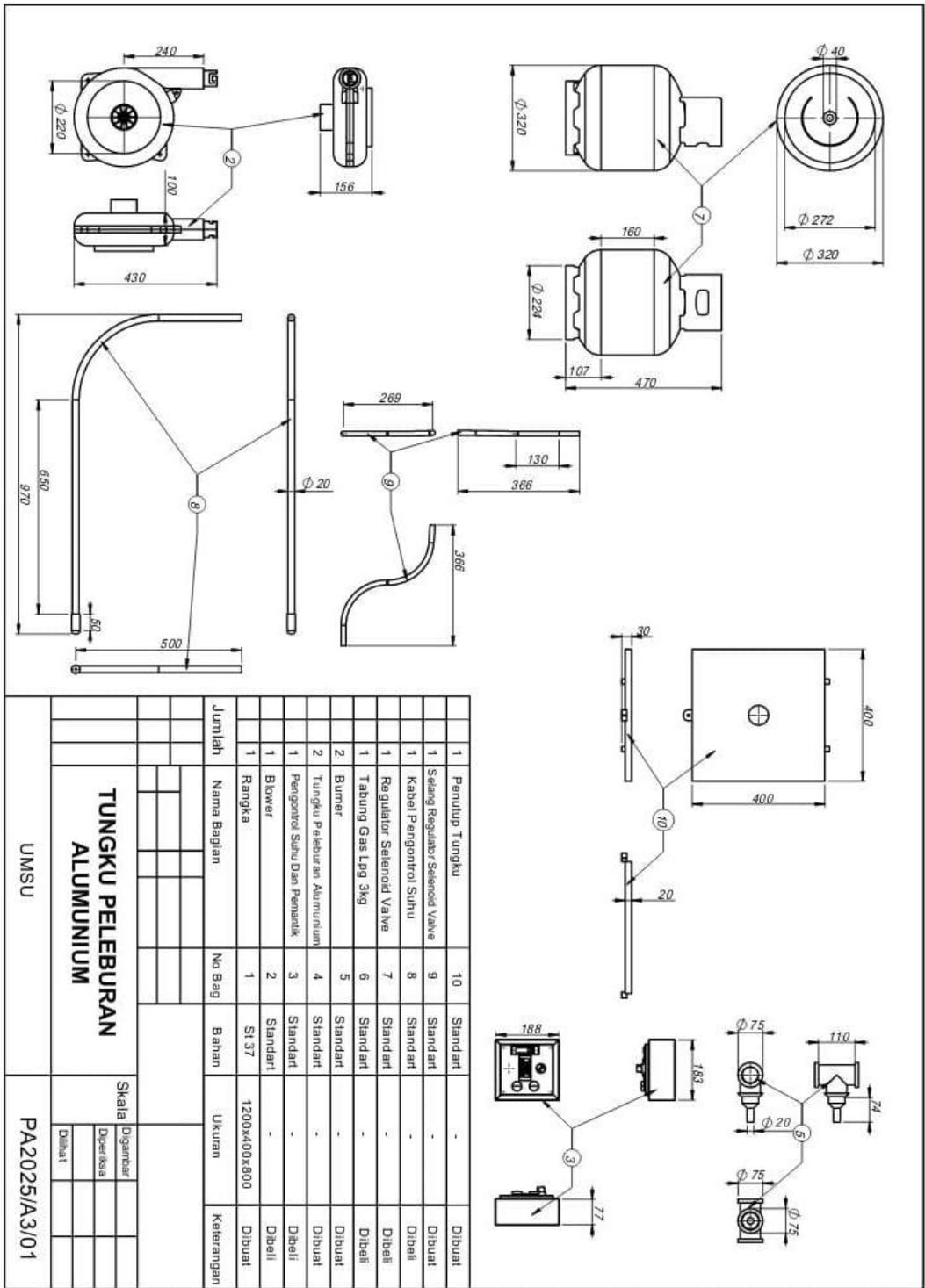
1	Selang Regulator Selenium Valve	9	Standart	-	Dibuat
1	Kabel Pengontrol Suhu	8	Standart	-	Dibeli
1	Regulator Selenium Valve	7	Standart	-	Dibeli
1	Tabung Gas Lpg 3kg	6	Standart	-	Dibeli
2	Burner	5	Standart	-	Dibuat
2	Tungku Peleburan Aluminium	4	Standart	-	Dibuat
1	Pengantar Suhu Dan Pemantik	3	Standart	-	Dibeli
1	Blower	2	Standart	-	Dibeli
1	Rangka	1	St. 37	1200x400x800	Dibuat
Jumlah		No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
Nama Bagian					

**TUNGU PELEBURAN  
ALUMINIUM**

Skala	Digambar
1:10	Diperiksa
Dinai	

UMSU

PA2025/A3/01



1	Pemutup Tungku	10	Standart	-	Dibuat
1	Selang Regulator Selenoid Valve	9	Standart	-	Dibuat
1	Kabel Pengontrol Suhu	8	Standart	-	Dibeli
1	Regulator Selenoid Valve	7	Standart	-	Dibeli
1	Tabung Gas Lpg 3kg	6	Standart	-	Dibeli
2	Bumer	5	Standart	-	Dibuat
2	Tungku Peleburan Aluminium	4	Standart	-	Dibuat
1	Pengontrol Suhu Dan Pemantik	3	Standart	-	Dibeli
1	Blower	2	Standart	-	Dibeli
1	Rangka	1	SI-37	1200x400x800	Dibuat
Jumlah					
Nama Bagian		No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

TUNGU PELEBURAN ALUMINIUM		Skala	
		Dgambar	
		Dperiksa	
		Dalat	

UMSU

PA2025/A3/01



## LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : Pembuatan Tungku Pelebur Aluminium Kapasitas 5Kg Dengan Bahan Bakar Gas Dan Oli Bekas  
 Nama : Rizky Fadillah  
 NPM : 2007230145  
 Dosen Pembimbing : Chandra A Siregar, S.T., M.T.

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	7/3-2024	perbaiki format	f
2.	15/3-2024	perbaiki bab I	f
3.	27/4-2024	perbaiki bab II, III	f
4.	16/5-2024	perbaiki gambar Rancangan	f
5.	28/5-2024	lengkapi halaman pembuka Daftar pustaka.	f
6.	3/7-2024	ACC sampul	f
7.	1/2-2024	perbaiki bab IV, V tambahkan Daftar pustaka Bab II, perbaiki tambah artikel dosen T. mesin umum	f f f
8.	6/2-2024		f
9.	13/2-2025	ACC sampul	f
10.	27/2-2025	ACC Sidang	f



UMSU

Cerdas | Terpercaya

Menumbuh kembangkan kearifan lokal agar diabdikan untuk masyarakat

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

# UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019  
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
<https://fatek.umsu.ac.id> [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

## PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN DOSEN PEMBIMBING

Nomor : 1315/IL3AU/UMSU-07/F/2023

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 29 Desember 2023 dengan ini Menetapkan :

Nama : RIZKY FADILLAH  
Npm : 2007230145  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Semester : VII (TUJUH)  
Judul Tugas Akhir : PEMBUATAN TUNGKU PELEBUR ALUMINIUM KAPASITAS 5 KG

Pembimbing : CHANDRA A SIREGAR, ST, MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya

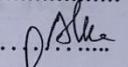
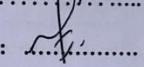
Medan, 16 Jumadil Akhir 1445 H  
29 Desember 2023 M

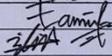
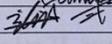


Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT  
NIDN: 0101017202

**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK – UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**

Peserta seminar  
 Nama : Rizky Fadillah  
 NPM : 2007230145  
 Judul Tugas Akhir : Pembuatan Tungku Peleburan Aluminium Kapasitas 5 Kg Dengan Bahan Bakar Gas Dan Pengontrol Suhu Otomatis

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Chandra A. Siregar, ST.MT	:.....
Pembanding – I : Dr. Sudirman Lubis, ST., MT.	:..... 
Pembanding – II : H. Muharnif, ST., M.Sc.	:..... 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	200723015	Dwi Anggar	
2	2007230202	Fajar Pra-020	
3	2007230124	M. Fathur Rahman Hap	
4	2007230127	GILANG PERMANA	
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan 25 Sya'ban 1446 H  
24 Februari 2025 M

Ketua Prodi. T. Mesin

  
Chandra A Siregar, ST, MT

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

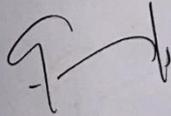
Nama : Rizky Fadillah  
NPM : 2007230145  
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Tungku Peleburan Alumunium Kapasitas 5 Kg Dengan Bahan Bakar Gas Dan Pengontrol Suhu Otomatis  
Dosen Pemanding - I : Dr. Sudirman Lubis, ST., MT.  
Dosen Pemanding - II : H.Muharnif M, ST, M.Sc  
Dosen Pembimbing - I : Chandra A. Siregar, ST.MT

KEPUTUSAN

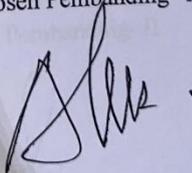
1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium )  
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :  
*perbaikan data pustaka, perbaikan tulis*  
.....  
.....  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....

Medan 21 Sya'ban 1446 H  
20 Februari 2025 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

  
Chandra A Siregar ST.MT

Dosen Pemanding- 1

  
Dr. Sudirman Lubis, ST., MT.



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA PRIBADI

Nama : Rizky Fadillah  
Tempat, Tanggal Lahir : Manunggal, 04 Mei 2001  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Alamat : Jl. Veteran Psr. 7 Gg. Bersama/Buntu Kecamatan Labuhan Deli, Deli Serdang, Sumatera Utara  
No Telepon : 085277709649  
E-mail : [rizkyfadillahnyanyok@gmail.com](mailto:rizkyfadillahnyanyok@gmail.com)

### PENDIDIKAN FORMAL

Tahun 2007-2013 : SD PAB 27 Medan  
Tahun 2013-2016 : SMP PAB 2 Helvetia  
Tahun 2015-2018 : SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan  
Tahun 2020-2025 : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara