

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN TUNGKU PELEBURAN ALUMINIUM KAPASITAS 5KG DENGAN BAHAN BAKAR GAS DAN PENGONTROL SUHU OTOMATIS

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

Disusun Oleh:

DWI ANGGARA
2007230156



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Penelitian Tugas Akhir di ajukan oleh :

Nama : Dwi Anggara
NPM : 2007230156
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Perancangan Tungku Peleburan 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 Sumatra Utara.

Medan, 26 Februari 2025

Mengetahui dan menyetujui

Dosen Penguji I



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

Dosen Penguji II



(Ahmad Marabdi Siregar , S.T., M.T)

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 : Dwi Anggara
Tempat /Tanggal Lahir : Medan, 25 Maret 2002
NPM : 2007230156
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

Perancangan Tungku Peleburan 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 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



Dwi Anggara

ABSTRAK

Perancangan tungku peleburan aluminium kapasitas 5 kg dengan bahan bakar gas bertujuan untuk menciptakan alat yang efisien dan ramah lingkungan. Penggunaan bahan bakar gas dipilih karena lebih bersih dan menghasilkan emisi yang lebih rendah dibandingkan dengan bahan bakar tradisional. Kapasitas 5 kg mencukupi kebutuhan industri kecil dan menengah dan dapat digunakan dalam laboratorium, serta memungkinkan mobilitas yang lebih baik dalam proses peleburan. Desain tungku mempertimbangkan aspek keamanan dan kemudahan penggunaan, sehingga dapat dioperasikan oleh pengguna yang minim pengalaman. Sistem pengontrol suhu otomatis berfungsi untuk menjaga kestabilan suhu peleburan, sehingga memastikan proses berjalan optimal. Dengan pengontrol suhu ini, risiko overheating dapat diminimalisir, yang berdampak positif pada kualitas produk akhir. Sistem ini juga dilengkapi dengan sensor yang memberikan umpan balik real-time, sehingga pengguna dapat memantau dan mengatur suhu dengan akurat. Hal ini meningkatkan keandalan proses peleburan dan mengurangi kemungkinan kerusakan pada tungku. Inovasi dalam perancangan tungku ini dengan menambahkan sistem pengontrol suhu dan pemantik secara otomatis ditujukan untuk mendukung industri aluminium dengan kebutuhan efisiensi energi. Dengan mempertimbangkan aspek keberlanjutan dan penghematan energi, tungku ini diharapkan dapat menjadi solusi bagi pengusaha kecil ataupun penelitian dalam laboratorium dalam mencapai produktivitas yang lebih baik. Selain itu, penggunaan teknologi modern dalam pengontrolan suhu menciptakan hasil peleburan aluminium dengan titik didih 660°C yang konsisten dan berkualitas tinggi, menjadikan alat ini sebagai investasi yang berharga bagi industri kecil menengah dan laboratorium.

Kata Kunci: Perancangan, Tungku Peleburan, Aluminium, Kapasitas 5 kg, Bahan Bakar Gas, Pengontrol Suhu Otomatis.

ABSTRACT

The design of a 5 kg capacity aluminum melting furnace with gas fuel aims to create an efficient and environmentally friendly tool. The use of gas fuel is chosen because it is cleaner and produces lower emissions compared to traditional fuels. The 5 kg capacity is sufficient for the needs of small and medium industries and can be used in laboratories, and allows for better mobility in the melting process. The furnace design considers safety and ease of use aspects, so that it can be operated by users with minimal experience. The automatic temperature control system functions to maintain the stability of the melting temperature, thus ensuring that the process runs optimally. With this temperature controller, the risk of overheating can be minimized, which has a positive impact on the quality of the final product. This system is also equipped with sensors that provide real-time feedback, so that users can monitor and regulate the temperature accurately. This increases the reliability of the melting process and reduces the possibility of damage to the furnace. Innovation in the design of this furnace by adding an automatic temperature control and ignition system is intended to support the aluminum industry with energy efficiency needs. By considering aspects of sustainability and energy savings, this furnace is expected to be a solution for small entrepreneurs or research in laboratories in achieving better productivity. In addition, the use of modern technology in temperature control creates consistent and high-quality aluminum melting results with a boiling point of 660°C, making this tool a valuable investment for small and medium industries and laboratories.

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

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan seminar hasil penelitian ini dengan judul **“Perancangan Tungku Peleburan 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 Proposal Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghanturkan 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 keteknik mesinan kepada penulis.
5. Orang tua Penulis Suryamin dan Sulastri 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, M. Fathur Rahman Harahap, Fazar Prayoga, Rizky Fadillah, dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu persatu.

Seminar Hasil 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 seminar hasil tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik mesinan.

Medan, 01 Januari 2025



Dwi Anggara

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
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
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tungku Peleburan	3
2.1.1 Prinsip Dasar Tungku Peleburan	3
2.2 Macam – macam Tungku Peleburan	3
2.2.1 Tungku Tinggi	3
2.2.2 Tungku Listrik	4
2.2.3 Tungku Kupola	4
2.2.4 Tungku Induksi	5
2.2.5 Tungku Krusibel	6
2.3 Aluminium	7
2.3.1 Sifat – sifat aluminium	7
2.4 Perancangan	8
2.5 Perancangan Tungku Lebur Kapasitas 5 kg	9
2.6 Solidworks	10
2.6.1 Templates Utama Solidworks	11
2.7 Pengontrolan Suhu Otomatis	11
2.7.1 Sistem Pemanas Tungku	11
2.7.2 Kontrol Suhu Dan Keamanan	12
2.7.3 Pengontrol Suhu Dan Pemantik Secara Otomatis	13
2.7.4 Solenoid Valve	14
2.8 Jenis Bahan Bakar untuk Tungku Peleburan	14
2.8.1 Gas Lpg	14
2.9 Roadmap Penelitian	14
BAB 3 METODE PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.1.1 Tempat Penelitian	17
3.1.2 Waktu Penelitian	17

3.2	Bahan dan Alat yang digunakan	18
3.2.1	Alat – Alat yang digunakan	18
3.2.2	Bahan – Bahan yang digunakan	21
3.3	Bagan Alir Penelitian	22
3.4	Rancangan Alat Penelitian	23
3.5	Bahan – Bahan Yang Digunakan Dalam Pembuatan Tungku Peleburan Aluminium yaitu :	24
3.5.1	Cara kerja Alat Tungku Peleburan Aluminium	25
3.6	Menentukan Tata Letak Pengontrol Suhu Otomatis	26
3.7	Prosedur Perancangan	27
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1	Hasil	28
4.1.1	Tahapan Perancangan	28
4.1.2	Desain Rangka	28
4.1.3	Desain Tungku	29
4.1.4	Desain Kowi	30
4.1.5	Desain Blower	31
4.1.6	Desain Tabung Gas Lpg	32
4.1.7	Desain Burner	33
4.1.8	Desain Regulator	33
4.1.9	Desain Selang Gas	34
4.1.10	Desain Kabel Pemantik Otomatis	35
4.1.11	Desain Modul Pemantik Otomatis	35
4.1.12	Desain Tata Letak Pengontrol Suhu Dan Pemantik Otomatis	36
4.1.13	Desain Akhir Tata Letak Pengontrol Dan Pemantik Otomatis	37
4.2	Pembahasan	38
4.2.1	Hasil Desain Awal Dan Desain Akhir	40
4.2.2	Tampilan display suhu titik didih aluminium 660°C	43
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44
	DAFTAR PUSTAKA	45
	Lampiran 1. Gambar Teknik 2 Dimensi dan 3 Dimensi	
	Lampiran 2. Lembar Asistensi	
	Lampiran 3. SK Pembimbing	
	Lampiran 4. Berita Acara Seminar Hasil Penelitian	
	Lampiran 5. Daftar Riwayat Hidup	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tungku Tinggi (Samlawi dan Siswanto 2016)	4
Gambar 2. 2 Tungku Lebur Listrik (Akuan, 2009)	4
Gambar 2. 3 Tungku Kupola (Groover, 2000)	5
Gambar 2. 4 Tungku Induksi (Akuan, 2009)	6
Gambar 2. 5 Tungku Krusibel (Groover, 2010)	6
Gambar 2. 6 Tungku peleburan aluminium kapasitas 5kg dengan bahan bakar gas	9
Gambar 2. 7 Burner	12
Gambar 2. 8 Thermocouple Type K	12
Gambar 2. 9 Display Suhu	13
Gambar 2. 10 Pengontrol Suhu Dan Pemantik Otomatis	13
Gambar 2. 11 Selenoid Valve	14
Gambar 3. 1 Laptop	18
Gambar 3. 2 Mouse	19
Gambar 3. 3 Aplikasi Solidworks	19
Gambar 3. 4 Pensil	19
Gambar 3. 5 Penghapus	20
Gambar 3. 6 Penggaris	20
Gambar 3. 7 Kertas A4	21
Gambar 3. 8 Desain Alat Tungku Peleburan Aluminium Kapasitas 5Kg Dengan Bahan Bakar Gas Dan Pengontrol Suhu Otomatis	23
Gambar 3. 9 Desain Tungku Peleburan	24
Gambar 4. 1 Desain awal besi hollow	28
Gambar 4. 2 Desain Desain 3 dimensi besi hollow	29
Gambar 4. 3 Desain awal tungku	29
Gambar 4. 4 Desain 3 dimensi tungku	30
Gambar 4. 5 Desain awal kowi	30
Gambar 4. 6 Desain 3 dimensi kowi	31
Gambar 4. 7 Desain awal blower	31
Gambar 4. 8 Desain 3 dimensi blower	31
Gambar 4. 9 Desain 3 Awal tabung gas	32
Gambar 4. 10 Desain 3 Dimensi tabung gas	32
Gambar 4. 11 Desain awal burner	33
Gambar 4. 12 Desain 3 dimensi burner	33
Gambar 4. 13 Desain awal regulator	33
Gambar 4. 14 Desain 3 dimensi regulator	34
Gambar 4. 15 Desain awal selang	34
Gambar 4. 16 Desain 3 dimensi selang gas	34
Gambar 4. 17 Desain awal kabel pemantik	35
Gambar 4. 18 Desain 3 dimensi kabel pemantik	35
Gambar 4. 19 Desain awal modul pemantik	35
Gambar 4. 20 Desain 3 dimensi modul pemantik	36
Gambar 4. 21 Desain awal modul pemantik	36
Gambar 4. 22 Desain kabel pemantik otomatis	36
Gambar 4. 23 Desain kabel sensor api	37
Gambar 4. 24 Desain akhir tata letak pengontrol suhu dan pemantik otomatis	37
Gambar 4. 25 Desain Akhir Alat Tungku Peleburan Aluminium Kapasitas 5Kg	

Dengan Bahan Bakar Gas Dan Pengontrol Suhu Otomatis
Gambar 4. 26 Display Suhu 660°C

41
42

DAFTAR TABEL

Table 1 Sifat – Sifat Dan Nilai Kemurnian Aluminium	8
Table 2 Roadmap penelitian.	14
Tabel 3 Waktu Kegiatan Penelitian.	17
Table 4 Spesifikasi Laptop.	18
Table 5 Spesifikasi Tungku dan Kowi	24

DAFTAR NOTASI

V = volume

m = massa

ρ = nilai rhoaluminium

Π = konstanta

r^2 = jari-jari

t = tinggi kowi

m = Massa alumunium

C_p = Kapasitas jenis panas alumunium

T_f = Suhu lebur alumunium

T_i = Suhu awal alumunium

L_f = Kalor lebur alumunium

HV = Nilai kalor lpg

η = Efisiensi tungku

m_{lpg} = Massa LPG yang dibutuhkan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peleburan logam sangat penting dalam memajukan pembangunan Industri di Indonesia pada dasarnya yakni untuk mengurangi ketergantungan pada Negara Negara luar. Kesanggupan dalam menghasilkan produk hasil peleburan logam yakni untuk keperluan sendiri. Dan untuk mengurangi masuknya barang-barang impor ke Indonesia maka dari itu melalui proses peleburan logam ini dapat dikembangkan produk-produk dengan skala besar maupun skala kecil (Ryadin et al., 2022).

Proses pengecoran (casting) yakni salah satu teknik pembuatan produk dimana logam dicairkan dalam tungku peleburan sampai titik cair 660 c kemudian dituang ke dalam rongga cetakan, sehingga menghasilkan suatu produk cor (coran). Jenis-jenis dan klarifikasi tungku peleburan sampai saat ini berkembang diantaranya yakni tungku krusibel, tungku kupola, tungku tungku listrik, tungku induksi, tungku aliran langsung (Lubi et al., 2023).

Menurut (Mubarak & Akhyar, 2013) bahan bakar yang bisa digunakan dalam proses pengecoran logam diantaranya yaitu batu bara, bahan bakar minyak, listrik, gas lpg dan kokas yang ketersediannya sangat terbatas, dan proses pembuatan serta pengoperasiannya pun membutuhkan biaya yang cukup besar, sehingga kalangan industry pengecoran skala kecil tidak mampu bersaing dalam kualitas, mutu serta banyaknya produksi yang dihasilkan.

Beberapa bentuk tungku peleburan logam telah dikembangkan oleh para peneliti sebelumnya. Salah satunya yaitu sebuah dapur krusibel berbahan bakar gas lpg untuk peleburan aluminium scrap.

Untuk meleburkan skala besar tentunya membutuhkan arus listrik yang sangat besar juga. Maka dari itu penulis ingin membuat tungku peleburan aluminium berkapasitas 5 kg dengan skala laboratorium menggunakan bahan bakar gas lpg dan dengan menambahkan adanya pengontrol suhu secara otomatis. Berdasarkan tujuan di atas maka perlu dikaji dengan melakukan penelitian terlebih dahulu dengan judul “Perancangan Tungku Peleburan Aluminium Kapasitas 5 Kg Dengan Bahan Bakar Gas Lpg Dan Pengontrol Suhu Otomatis”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang di atas maka dapat di rumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mendesain tungku peleburan aluminium kapasitas 5 kg dengan bahan bakar gas dan pengontrol panas otomatis?
2. Bagaimana gambaran dan komponen komponen Alat Tungku Peleburan Aluminium kapasitas 5kg dengan bahan bakar gas dan pengontrol suhu otomatis?

1.3 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Menentukan ukuran dan tata letak tungku peleburan aluminium kapasitas 5 kg dengan bahan bakar gas dan pengontrol suhu otomatis dengan temperatur 600 - 700°C
2. Mendesain tungku krusibel dalam media gambar 3D

1.4 Tujuan Penelitian

Secara khusus tujuan yang ingin di capai dari pembuatan tungku peleburan aluminium adalah:

1. Merancang tungku yang efektif dan aman untuk peleburan aluminium dengan kapasitas 5 kg
2. Memilih bahan yang sesuai untuk tungku peleburan aluminium kapasitas 5kg.
3. Mengatur tata letak sistem pengontrol suhu otomatis untuk suhu peleburan.

1.5 Manfaat Penelitian

Tugas akhir ini mempunyai manfaat sebagai berikut:

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

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tungku Peleburan

Istilah tungku peleburan logam adalah suatu alat yang dipakai untuk melelehkan logam disaat proses pengecoran (*casting*) dan berfungsi sebagai pemanas bahan dalam proses *heat treatment* (perlakuan panas). Misanya, sebagai bahan tidak menerima belerang dalam bahan bakar. Sehingga bahan bakar padat akan menjadi bahan partikulat yang akan mengganggu bahan baku yang ditempatkan di tungku.

2.1.1 Prinsip Dasar Tungku Peleburan

Dapur tungku adalah sistem pemanasan yang digunakan untuk melebur logam menjadi bentuk cair guna diolah lebih lanjut. Prinsip dasar tungku lebur melibatkan pemanasan bahan mentah logam menggunakan sumber energi eksternal seperti listrik, gas, atau bahan bakar cair seperti oli bekas. Proses peleburan ini dilakukan dalam lingkungan yang terkendali untuk mencapai suhu yang diperlukan untuk melebur logam (Elemen et al., 2010).

Berdasarkan metode pembangkit panasnya, tungku secara garis besar memiliki dua macam yaitu:

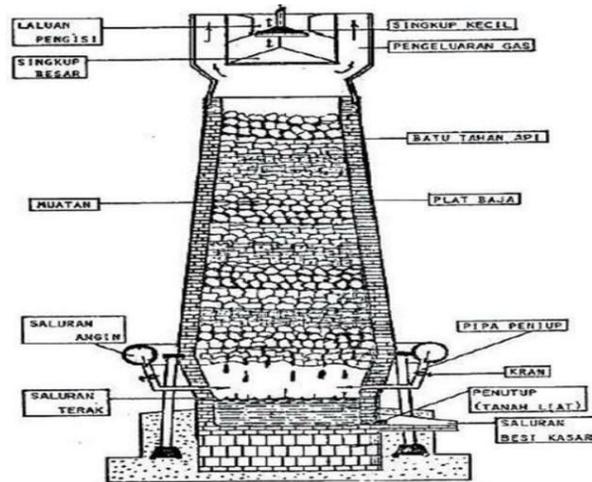
1. Tungku dengan menggunakan sumber Listrik
2. Tungku pembakaran dengan menggunakan bahan bakar

Tungku dengan sumber listrik, dapat diklasifikasikan menjadi 2 bagian, ada tanur panas langsung dan ada tanur panas tidak langsung. Pada tanur panas secara langsung kontak antara kutub (+) dan kutub (-) yang akan menghasilkan panas, sementara pada tanur busur panas tidak langsung kontak antara kedua kutubnya tidak berlangsung. Tetapi hubungan antara kedua kutub tersebut melewati muatan (*charge*).

2.2 Macam – macam Tungku Peleburan

2.2.1 Tungku Tinggi

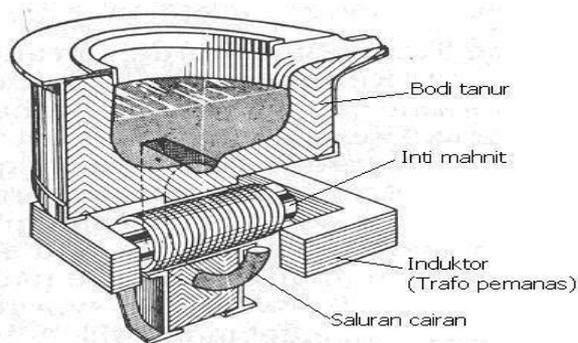
Adalah tungku tinggi yang terbentuk majemuk yang dipakai untuk membuat besi kasar dari bijih besi. Sedangkan bahan reduksi, bahan yang dapat dipakai adalah arang kokas dan arang kayu. Bila dipergunakan arang kokas,tinggi dapur dapat dibuat ± 30 meter, karena kokas dapat menghasilkan kalor yang lebih banyak



Gambar 2. 1 Tungku Tinggi (Samlawi dan Siswanto 2016)

2.2.2 Tungku Listrik

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

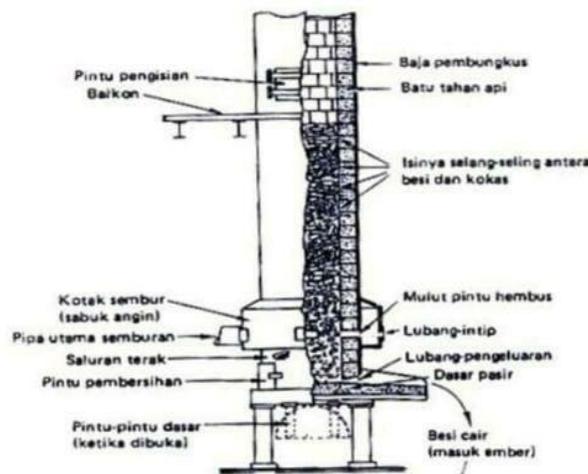


Gambar 2. 2 Tungku Lebur Listrik (Akuan, 2009)

2.2.3 Tungku Kupola

Tungku Kupola Menurut (Rahmat, 2015) kupola yaitu besi kasar yang dilebur bersama besi bekas. Konstruksi kupola sederhana, mudah dibuat, hampir tidak memerlukan pemeliharaan dan ekonomis. Kontruksi 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 tungku, diatas pengumpulan besi dan terak cair.

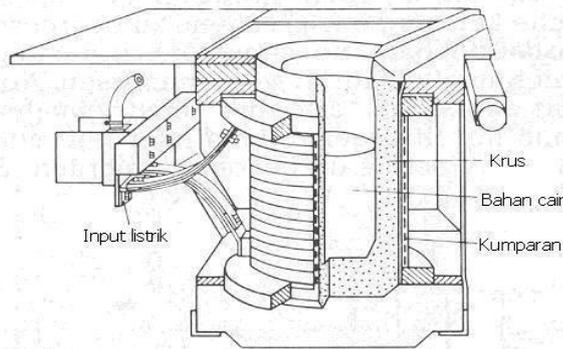
Fungsi tuyer adalah meratakan sirkulasi udara agar pembakaran merata dan sempurna. Jumlah tuyer tergantung dengan kapasitas dan diameter kupola. Tekanan udara didalam kupola tergantung pada ukuran kupola, kepadatan muatan bahan, jenis yang dilebur dengan suhu. Kupola merupakan tanur yang sederhana dan murah dalam pembuatannya, mudah dalam pemeliharanya 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



Gambar 2. 3 Tungku Kupola (Groover, 2000)

2.2.4 Tungku Induksi

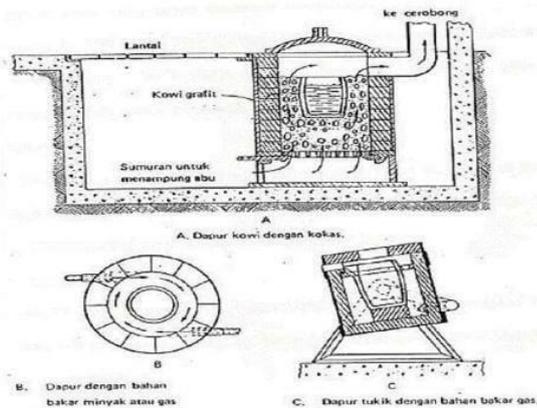
Tungku berdasarkan atas arus induksi yang timbul dalam muatan yang menimbulkan panas dan mencairkan logam. arus berasal dari sumber arus frekuensi tinggi ± 1000 Hz. Kowi diisi dengan logam, dalam logam itu timbul arus induksi sekunder. Tungku induksi mulai dari kapasitas rendah (kurang dari 3,6 kg), relatif murah dan tidak bising serta hemat energi. Dalam tungku 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 (Rahmat, 2015).



Gambar 2. 4 Tungku Induksi (Akuan, 2009)

2.2.5 Tungku Krusibel

Menurut (Rahmat, 2015) , 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 ± 50 kg.



Gambar 2. 5 Tungku Krusibel (Groover, 2010)

Prinsip Kerja tungku peleburan aluminium dengan bahan bakar gas Tungku peleburan aluminium berbahan bakar gas bekerja dengan membakar gas untuk menghasilkan panas yang tinggi, yang diperlukan untuk melelehkan aluminium. Proses ini dimulai dengan memanaskan ruang tungku, di mana aluminium diletakkan. Gas dialirkan melalui pembakar, menciptakan nyala api yang langsung memanaskan logam hingga mencapai titik leleh. Sistem ini memungkinkan kontrol suhu yang lebih baik dan efisiensi energi yang tinggi.

2.3 Aluminium

Aluminium merupakan logam yang sangat banyak digunakan didunia dikarenakan kapasitasnya yang sangat banyak, juga kuat, ringan, tahan terhadap korosi, dan memiliki konduktivitas yang tinggi. Dari sifat-sifat tersebutlah aluminium banyak digunakan dikehidupan sehari-hari. Seperti di rumah tangga dan alat transportasi. Aluminium memiliki densitas yang rendah, yaitu $2,7 \text{ g/cm}^3$. Dan titik lebur 660°C . Dengan kepadatan yang rendah aluminium membagi masa yang lebih rendah ke kapasitas yang sama sehingga bisa menyesuaikan penggunaan energi. Selain itu aluminium mempunyai kekuatan yang besar sehingga aluminium bisa di aplikasikan atau kebutuhan transportasi. Dibidang kontruksi, aluminium berguna untuk matrial pembuatan konsen atau pintu. Aluminium bisa digunakan untuk alat-alat masak karena memilii konduksi thermal yang tinggi. Aluminium juga memilki ketahan korosi yang baik, sehingga cocok untuk tempat makan dan minuman. Aluminium juga mempunyai wujud yang baik sehingga dapat digunakan untuk bentuk-bentuk yang rumit seperti profil aluminium hasil ekstrusi. Penggunaan aluminium sangat banyak di sukai karena ketika teroksidasi maka akan dihasilkan lapisan protektif Al_2O_3 yang menempel pada lapisan aluminium dan mengatasi terjadinya oksidasi lebih lanjut.

2.3.1 Sifat – sifat aluminium

Aluminium adalah logam ringan dengan berat senilai 34% dari besi dan memiliki volume yang sama dibandingkan dengan volume tembaga yaitu sekitar 30%. Tetapi jika aluminun dibandingkan dengan magnesium, komposisi aluminunium lebih padat dari magnesium yaitu sekitar 1,5 kali kepadatan. Aluminium mempunyai struktur kristal *face centred cubic* (FCC) dengan sisi kristal $(a) = 4,4013 \text{ \AA}$ pada temperatur 25°C (SYAMUDRA, 2021). Karena aluminium tidak beracun, maka aluminium banyak digunakan sebagai kemasan makanan. Aluminium tidak memiliki rasa dan mengubah warna makanan (Caing, 2009). Selain memiliki sifat yang sebagai logam, aluminium memiliki hantaran listrik dan ketahanan korosi yang baik. Untuk menaikannya, maka secara umum aluminunium dapat dipadukan dengan menambah Cu, Fe, Si, Mn, Mg, dan Zn. Untuk memiliki sifat yang tahan terhadap morosi, aluminium bisa di campur dengan mg dan Si. Fe untuk mencegah agar tidak menyusut. Mn mempu memperbaiki bentuk. Sedangkan

Cu agar aluminium bisa menambah kekuatan. Elemen-elemen tersebut ditambahkan satu per satu atau ditambahkan secara bersamaan. Penggunaan aluminium dan paduan-paduannya terdapat pada peralatan rumah tangga, pesawat terbang, kapal laut, mobil, sepeda motor, kemasan makanan dan minuman, dan konstruksi bangunan rumah. Aluminium mempunyai sifat-sifat kemurnian yang dapat kita jabarkan pada Tabel berikut:

Table 1 Sifat – Sifat Dan Nilai Kemurnian Aluminium

Sifat - sifat Aluminium	Kemurnian	
		99,996
Massa Jenis (20°C)	2,6989	2,71
Titik Cair	660,2	653 – 657
Panas Jenis (cal/g.°C) (100°C)	0,2226	0,2297
Hantaran Listrik (%)	64,94	59(dianil)
Tahanan Listrik	0,00429	0,0115
Koefisien Temperatur (/°C)		
Koefisien Pemuaian (20 – 100 °C)	23,86 x 10 ⁻⁶	23,5 x 10 ⁻⁶
Jenis Kristal, Konstata Kisi	FCC, a = 4,013 A	FCC, a = 4,013 A

2.4 Perancangan

Perancangan merupakan salah satu hal yang penting dalam membuat suatu mesin. Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian dalam proses pembuatan produk. Menurut Harsokoesome D (2004). Perancangan adalah sebuah kegiatan awal dari sebuah usaha dalam merealisasikan sebuah produk. Dalam perancangan tersebut dibuat keputusan-keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain yang menyusulnya, Sehingga sebelum sebuah produk dibuat, terlebih dahulu dilakukan proses perancangan yang nantinya menghasilkan sebuah gambar atau sketsa sederhana dari produk

yang akan dibuat. Dapat disimpulkan bahwa, Perancangan adalah kegiatan yang dilakukan dalam menentukan ukuran akhir yang dibutuhkan untuk membentuk struktur atau komponen sebagai suatu keseluruhan dalam menentukan konstruksi/produk sesungguhnya yang dapat dikerjakan.

Perancangan atau merancang adalah sebuah proses dan merupakan suatu bentuk asa menjadi semacam landasan pemikiran bagi perancang dalam menentukan gagasan rancangannya, juga sebagai pedoman dan pengarah bagi proses merancang. seiring perkembangan zaman, daya fikir manusia akan inovasi teknologi semakin berkembang (Tarigan et al., 2019)

2.5 Perancangan Tungku Lebur Kapasitas 5 kg

Perancangan 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:

Dimensi dan Material Konstruksi: Dapur lebur perlu dirancang dengan dimensi yang sesuai dengan kapasitas 5 kg serta menggunakan material konstruksi yang tahan terhadap suhu tinggi dan korosi.

Sistem Pemanas: Pemilihan sistem pemanas yang efisien dan dapat diatur adalah kunci dalam perancangan dapur lebur. Penggunaan campuran gas dan oli bekas sebagai bahan bakar memerlukan sistem pemanas yang mampu menghasilkan suhu yang cukup tinggi untuk peleburan logam

Kontrol Suhu dan Keamanan: Implementasi sistem kontrol suhu yang akurat dan keamanan operasional yang baik sangat penting dalam perancangan dapur lebur. Hal ini untuk memastikan bahwa proses peleburan berjalan dengan aman dan sesuai dengan parameter yang ditetapkan. (Romadon et al., 2023)



Gambar 2. 6 Tungku peleburan alumunium kapasitas 5kg dengan bahan bakar gas

Gambar diatas merupakan gambar yang merupakan sistem terintegrasi untuk peleburan aluminium dengan kapasitas 5 kg yang menggunakan bahan bakar gas . Komponen- komponen seperti tungku, kompresor udara, tangki bahan bakar, serta pipa dan selang dirancang untuk bekerja secara sinergis untuk memastikan proses peleburan yang stabil serta aman. Namun gambar diatas tidak memiliki pengontrolan suhu secara otomatis dan pemantik otomatis sehingga hanya dapat dilakukan pengontrolan secara manual yang dapat memungkinkan untuk mempengaruhi hasil peleburan ataupun terjadinya overheating.

2.6 Solidworks

Solidworks merupakan salah satu dari software perancangan elemen mesin yang dapat melakukan pemodelan 3D. *Solidworks* adalah *CAD software* perancangan desain produk yang dibuat oleh *DASSAULT SYSTEMES* yang digunakan untuk membuat juga menyusun/ assembly part yang digambar dalam bentuk pemodelan 3D (Arif Syamsudin,2010).

Solidworks dapat membantu dalam membuat desain ketika perancangan, dengan menggunakan *Solidworks* dapat mempercepat dan mempermudah dalam membuat suatu rancangan dan mengurangi biaya yang dikeluarkan.

Solidworks menyediakan *featur-based* dan *paramatic solid modelling* dalam penggambaran atau pembuatan model 3D yang dapat mempermudah penggunaannya. Hasil desain atau gambar solidworks yang telah disimpan akan berformat SLDPRT, SLDASM, dan SLDDRW tergantung dari templates man yang dipilih. *File Solidwokrs* ini bisa di ekspor ke software CAD sejenenya. Desain gambar yang dibuat di solidworks juga dapat disimulasikan dan dianalisis secara sederhana maupun diberi animasi.

Solidworks merupakan *software* yang relatif lebih mudah digunakan dibandingkan dengan software perancangan sejenisnya, seperti *Ansys,AutoCAD, CATIA, Autodeks, Pro-ENGINEER, NX Siemens, I-Deas* dan *Unigraphics*. Berikut merupakan gambar dari halaman utama *Solidworks 2019*.

2.6.1 Templates Utama Solidworks

Solidworks menyediakan 3 templates utama, templates satu dengan yang lainnya saling berkaitan. Apabila dilakukan perubahan pada salah satu Templates (Parts, Assembly atau Drawing) maka secara otomatis akan merubah seluruh Templates tersebut. Ketiga Templates utama Solidworks tersebut yaitu :

1. Part

Part adalah sebuah representasi / gambaran 3D dari satu komponen desain/rancangan. Part merupakan pilihan yang dapat digunakan untuk membuat objek 3D yang terbentuk dari feature. Feature adalah bentukan dari operasi-operasi yang membentuk part. Part bisa mmenjadi sebuah komponen dalam suatu assembly, dan juga bisa digambar dalam bentuk 2D pada sebuah drawing.

2. Assembly

Assembly adalah sebuah penyusunan 3D dari part-part atau rakitan-rakitan lainnya. Assembly merupakan sebuah pilihan yang dapat digunakan untuk membuat suatu komponen yang terdiri dari beberapa part. Assembly biasa digunakan untuk membuat rangkaian mesin. Assembly juga memiliki fitur dalam menganimasikan produk dalam memudahkan suatu analisa produk.

3. Drawing

Drawing adalah sebuah gambar teknik 2D, yang biasanya dari sebuah bagian (part) atau perakitan (Assembly). Drawing merupakan sebuah pilihan yang terdapat pada template Solidworks yang digunakan untuk menggambar 2D dari 13 suatu part/ assembly yang telah dibuat. Biasanya drawing ini dibuat untuk membuat suatu sketsa/ gambar kerja dengan menampilkan spesifikasi desain suatu produk misalkan bentuk, ukuran, jenis bahan dan lainnya.

2.7 Pengontrolan Suhu Otomatis

2.7.1 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 dan oli bekas (Mochamad Bastomi et al., 2023).



Gambar 2. 7 Burner

2.7.2 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. 8 Thermorcouple Type K



Gambar 2. 9 Display Suhu

2.7.3 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).



Gambar 2. 10 Pengontrol Suhu Dan Pemantik Otomatis

2.7.4 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. 11 Solenoid Valve

2.8 Jenis Bahan Bakar untuk Tungku Peleburan

2.8.1 Gas Lpg

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

- a. Gas LPG diproduksi melalui proses pemisahan dan penyulingan minyak bumi atau gas alam.
- b. Keuntungan penggunaan gas LPG adalah kemudahan penggunaan dan penanganan, karena dapat disimpan dalam bentuk cair pada tekanan yang relatif rendah.
- c. Gas LPG juga memiliki nilai kalor yang tinggi, sehingga efisien dalam memberikan panas.
- d. Dalam dapur lebur, gas LPG sering digunakan karena ketersediaannya yang luas, kepraktisan penggunaannya, dan kemampuan untuk menghasilkan panas yang tinggi.

2.9 Roadmap Penelitian

Table 2 Roadmap penelitian.

No	Nama	Judul	Tujuan
1	Dwi Anggara	Perancangan tungku pelebur aluminium	Merancang tungku yang efektif dan

		kapasitas 5kg dengan bahan bakar gas dan pengontrol suhu otomatis.	man untuk peleburan aluminium dengan kapasitas 5kg.
2	Risky 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.
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 Waktu Kegiatan Penelitian.

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

3.2 Bahan dan Alat yang digunakan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian Tungku Peleburan Aluminium Kapasitas 5kg adalah sebagai berikut:

3.2.1 Alat – Alat yang digunakan

a) Laptop

Laptop digunakan untuk melakukan perancangan tungku peleburan aluminium kapasitas 5kg dengan bahan bakar gas dan pengontrol suhu otomatis menggunakan software solidworks 2019 sebagai perangkat lunak. Adapun spesifikasi laptop yang digunakan sebagai berikut dapat dilihat pada.

Table 4 Spesifikasi Laptop.

No	Nama / Jenis	Spesifikasi
1	DEKSTOP-EST3C3B	Intel(R)Celeron(R)CPUN3350 @1.10GHz (2 CPUs), ~1.1GHz
2	RAM	6GB
3	MEMORY	SSD 500GB
4	OPERATING SISTEM	WINDOSW 10



Gambar 3. 1 Laptop

b) Mouse

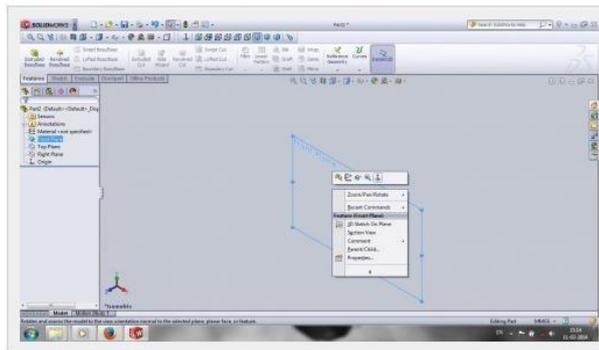
Mouse merupakan hardware yang dihubungkan dengan komputer yang fungsinya agar lebih efisiensi dalam memakai kursor saat merancang, selain menggerakkan kursor, mouse juga berfungsi untuk memperbesar dan memperkecil tampilan. Melakukan scrolling pada layar, melakukan perintah yang tidak tersedia menu shortcut, dan berfungsi sebagai tombol enter untuk eksekusi perintah.



Gambar 3. 2 Mouse

c) Aplikasi solidworks

Solidworks adalah aplikasi pendukung yang dapat digunakan dalam merancang dan membangun suatu produk atau alat.



Gambar 3. 3 Aplikasi Solidworks

d) Pensil

Pensil berfungsi untuk menggambar rangkaian atau alat Tungku Peleburan Alumunium



Gambar 3. 4 Pensil

e) Penghapus

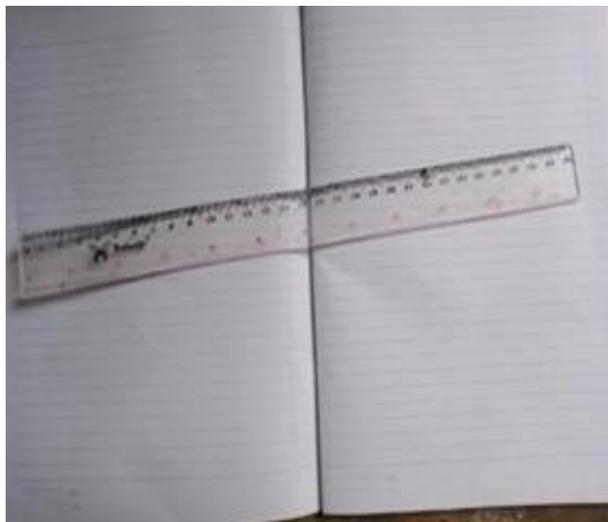
Penghapus merupakan alat tulis yang berfungsi untuk menghapus tulisan atau coretan yang dihasilkan oleh pensil pada kertas.



Gambar 3. 5 Penghapus

f) Penggaris

Penggaris atau mistar adalah sebuah alat pengukur dan alat bantu gambar untuk menggambar garis lurus. Berfungsi untuk pengukur dan sebagai alat bantu rancangan untuk membuat garis lurus pada saat melakukan proses menggambar rancangan *box sandblasting*.



Gambar 3. 6 Penggaris

3.2.2 Bahan – Bahan yang digunakan

Adapun bahan yang digunakan dalam proses perancangan ini yaitu:

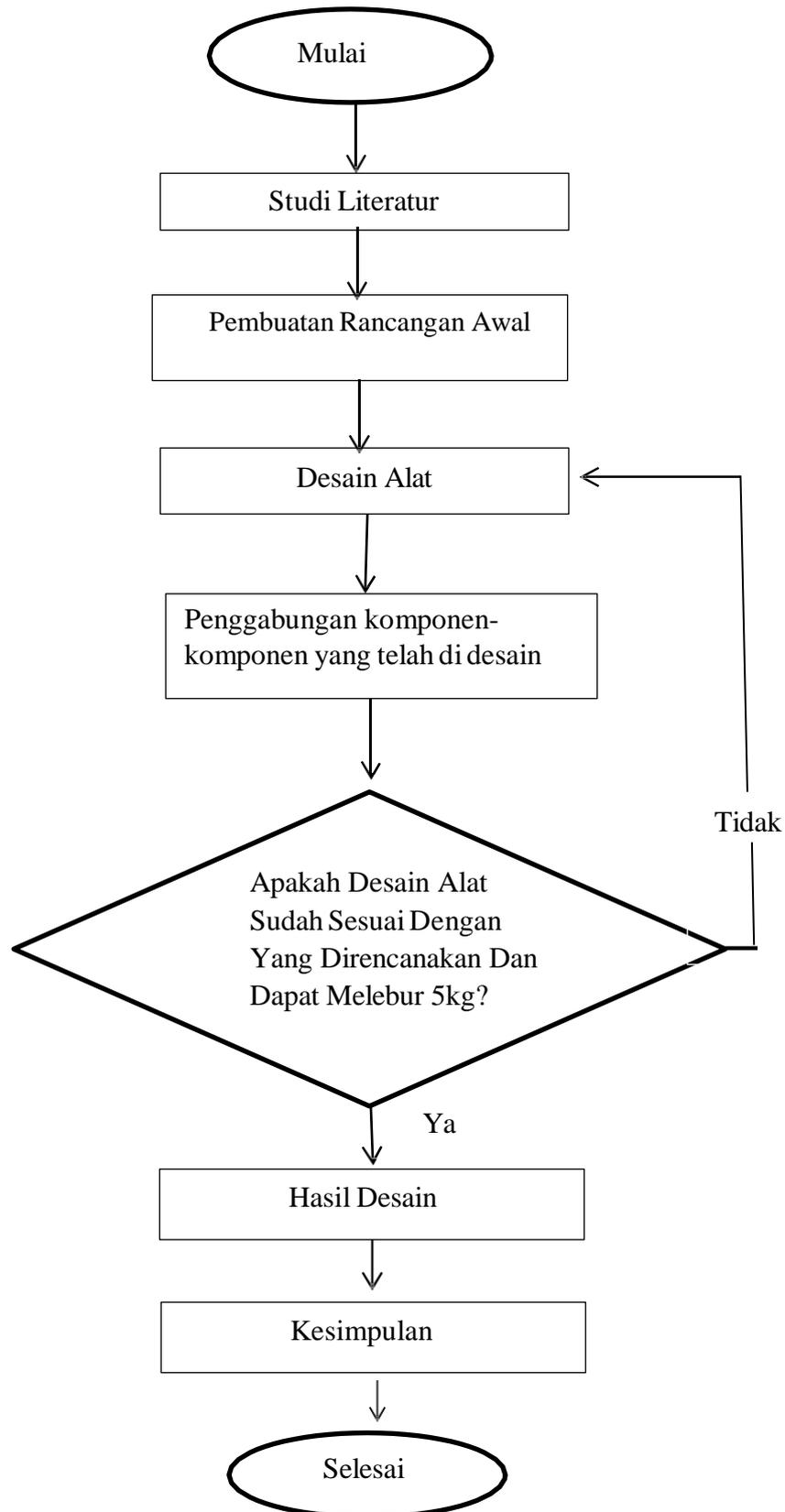
1. Kertas A4.

Kertas dikenal sebagai media utama menulis, untuk mencetak, untuk melukis, untuk menggambar. Kertas disini berfungsi untuk menggambar sketsa awal *box sandblasting* dengan sistem *blower* sebagai penyerap debu.

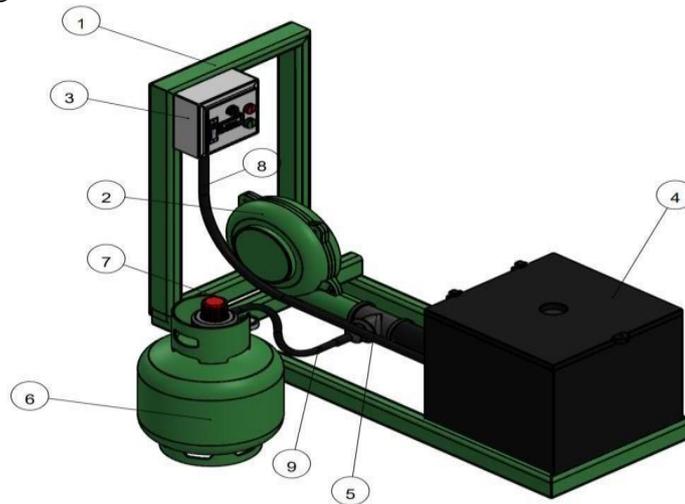


Gambar 3. 7 Kertas A4

3.3 Bagan Alir Penelitian



3.4 Rancangan Alat Penelitian

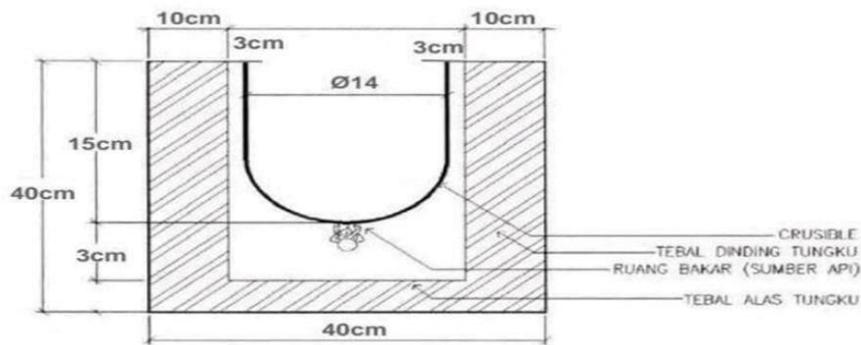


Gambar 3. 8 Desain Alat Tungku Peleburan Aluminium Kapasitas 5Kg Dengan Bahan Bakar Gas Dan Pengontrol Suhu Otomatis

Keterangan Gambar:

1. Rangka
2. Blower
3. Pengontrol Suhu Dan Pemantik Secara Otomatis
4. Tungku Peleburan Aluminium
5. Burner
6. Tabung Gas Lpg 3Kg
7. Regulator Selenoid Valve
8. Kabel Pengontrol Suhu Dan Pemantik Secara Otomatis
9. Selang Regulator Selenoid Valve

Gambar alat diatas merupakan perancangan tungku peleburan alumunium berbahan bakar gas dengan pengendalian suhu otomatis yang menggunakan kombinasi suplai udara dari blower dan bahan bakar LPG. Desain ini mendukung adanya proses peleburan logam aluminium dengan kapasitas 5kg, pengendalian suhu yang presisi untuk memastikan kualitas hasil peleburan, efesiensi energi serta keamanan operasional.



Gambar 3. 9 Desain Tungku Peleburan

Gambar diatas merupakan desain dari tungku dan kowi peleburan yang memiliki spesifikasi pada table berikut:

Table 5 Spesifikasi Tungku dan Kowi

No	Tinggi Tungku (cm)	Panjang Tungku (cm)	Ketebalan Dinding Tungku (cm)	Tinggi Kowi (cm)	Diameter Kowi (Ø)
1	40	40	10	15	14

3.5 Bahan – Bahan Yang Digunakan Dalam Pembuatan Tungku Peleburan Aluminium yaitu :

1. Batu Tahan Api

Batu tahan api (refractory brick atau fire brick) adalah jenis batu atau bahan konstruksi yang dirancang untuk menahan suhu tinggi tanpa mengalami deformasi atau kerusakan. Material ini digunakan dalam berbagai industri yang memerlukan ketahanan terhadap panas, seperti industri metalurgi, semen, kaca, dan pembangkit listrik

2. Semen Tahan Api

Semen tahan api (refractory cement) adalah jenis semen khusus yang dirancang untuk menahan suhu tinggi, biasanya di atas 1.000°C, tanpa mengalami retak atau degradasi. Semen ini sering digunakan untuk merekatkan batu tahan api, membuat lapisan tahan panas, dan memperbaiki struktur yang terpapar suhu ekstrem.

3. Plat 2mm

Plat 2mm adalah lembaran logam dengan ketebalan 2 milimeter yang digunakan dalam berbagai industri, seperti konstruksi, otomotif,

manufaktur, dan permesinan. Material plat ini bisa berasal dari berbagai jenis logam, tergantung pada kebutuhan aplikasi.

4. Besi Tabung

Besi tabung adalah material konstruksi berbentuk tabung atau pipa yang terbuat dari baja atau besi. Besi tabung memiliki struktur yang kuat dan tahan lama, sehingga sering digunakan dalam berbagai aplikasi industri, konstruksi, dan manufaktur.

3.5.1 Cara kerja Alat Tungku Peleburan Aluminium

Tungku peleburan aluminium adalah alat yang digunakan untuk melelehkan aluminium agar bisa dibentuk atau dicetak sesuai kebutuhan. Cara kerjanya melibatkan beberapa tahap penting yaitu :

1. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah siapkan perlengkapan yaitu alat tungku peleburan dan bahan aluminium yang akan di lelehkan di dalam tungku peleburan.
2. Setelah itu hidupkan alat tungku peleburan yang bersumber dari gas lpg kemudian hidupkan blower dan nyalakan pengontrol suhu sehingga batas maksimum 660°C. Guna gas lpg adalah sebagai bahan bakar utama dalam alat peleburan aluminium ini, kemudian fungsi Blower digunakan untuk mengalirkan udara ke suatu area, meningkatkan ventilasi, dan memastikan sirkulasi udara yang baik.
3. Selanjutnya masukkan benda kerja yang akan di lelehkan ke dalam kowi kemudian tutup tungku, kemudian setelah suhu tercapai aluminium akan meleleh. Proses ini bisa memakan waktu tergantung jumlah bahan yang dilelehkan.
4. Kemudian selama peleburan, kotoran dan oksidasi yang muncul di permukaan aluminium dapat dihilangkan secara manual agar mendapatkan hasil peleburan yang baik.
5. Kemudian setelah aluminium sepenuhnya meleleh, logam cair kemudian dituangkan ke dalam cetakan untuk dibentuk sesuai kebutuhan. Dan setelah dituang, aluminium dibiarkan mendingin dan mengeras sebelum di keluarkan dari cetakan.
6. Dan Langkah terakhir produk akhir dapat dibersihkan dan diproses lebih

lanjut.

3.6 Menentukan Tata Letak Pengontrol Suhu Otomatis

Penentuan tata letak sistem pengontrol suhu otomatis pada tungku peleburan aluminium harus mempertimbangkan beberapa faktor penting agar sistem bekerja secara efisien dan aman dalam penggunaan. Berikut adalah tahapan dalam menentukan tata letak sistem tersebut:

1. Identifikasi Komponen Utama dalam Sistem

Sistem pengontrol suhu otomatis terdiri dari beberapa komponen utama:

- Sensor Suhu (Thermocouple/RTD): Untuk mengukur suhu di dalam tungku.
- Mikrokontroler/PLC: Mengolah data dari sensor dan mengontrol elemen pemanas.
- Elemen Pemanas (Burner/Gas atau Induksi): Menghasilkan panas untuk peleburan aluminium.
- Pendingin atau Sistem Sirkulasi Udara: Mencegah overheating pada sistem kontrol.
- Layar Tampilan dan Kontrol (HMI, LCD, atau Mobile App/Blynk): Untuk memonitor dan mengatur suhu.
- Sumber Daya Listrik dan Panel Kontrol: Menyediakan daya untuk sistem.

2. Penempatan Sensor Suhu (Thermocouple/RTD)

Sensor suhu harus ditempatkan di lokasi strategis agar dapat memberikan pembacaan suhu yang akurat:

- Di dalam ruang tungku utama untuk memantau suhu logam cair.
- Dekat dengan dinding tungku untuk mengetahui distribusi panas.
- Di jalur pembuangan gas panas untuk mengoptimalkan efisiensi energi dan menghindari pemborosan bahan bakar.

3. Penempatan Mikrokontroler/PLC dan Panel Kontrol

- Lokasi Aman dari Suhu Ekstrem: Pastikan mikrokontroler atau PLC ditempatkan di luar area panas langsung untuk menghindari kerusakan akibat suhu tinggi.
- Jarak Optimal dengan Sensor: Hindari kabel sensor yang terlalu panjang untuk mengurangi noise atau interferensi pada pembacaan suhu.

- Akses Mudah untuk Pemeliharaan: Panel kontrol harus ditempatkan di tempat yang mudah dijangkau oleh operator untuk troubleshooting dan pemantauan sistem.
4. Posisi Elemen Pemanas (Burner atau Induksi)
 - Untuk Pemanas Gas (Burner): Pastikan burner ditempatkan secara merata di sekitar ruang tungku untuk distribusi panas yang optimal.
 - Untuk Pemanas Induksi: Koil induksi harus ditempatkan secara simetris agar panas merata pada aluminium yang sedang dilebur.
 5. Faktor Ergonomi dan Keamanan
 - Panel kontrol harus mudah dijangkau operator.
 - Pastikan kabel dan jalur listrik tertata rapi agar tidak mengganggu proses produksi.
 - Tambahkan sistem alarm (buzzer/notifikasi aplikasi) untuk mendeteksi kondisi abnormal.

3.7 Prosedur Perancangan

1. Tentukan Konsep rancangan yang akan dipilih / direncanakan.
2. Siapkan perlengkapan rancangan (komponen dan software solidworks).
3. Siapkan hasil-hasil pengukuran konsep rancangan
4. Gambarkan komponen-komponen alat sesuai ukuran konsep rancangan.
5. Tentukan tata letak pengontrol suhu otomatis
6. Satukan komponen-komponen yang telah dirancang dengan proses assembly pada software solidworks.
7. Membuat gambar Teknik komponen-komponen alat Tungku peleburan aluminium
8. Membuat spesifikasi
9. Selesai dan didapat hasil rancangan.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

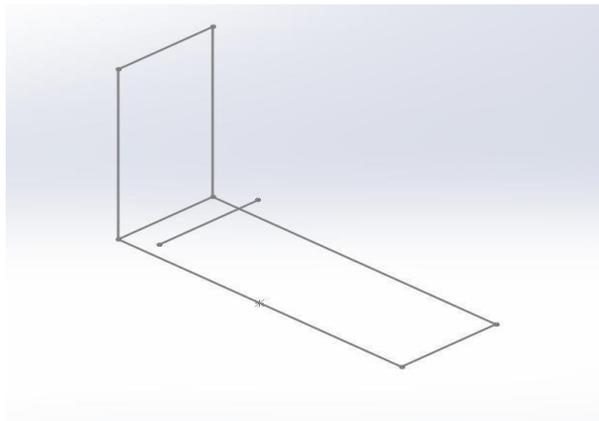
Adapun hasil dari perancangan ini mempunyai komponen-komponen utama pada perancangan Tungku peleburan aluminium kapasitas 5kg dengan bahan bakar gas dan pengontrol suhu otomatis menggunakan aplikasi solidwork 2019.

4.1.1 Tahapan Perancangan

Adapun tahapan pembuatan komponen-komponen utama pada alat Tungku peleburan aluminium kapasitas 5kg dengan bahan bakar gas dan pengontrol suhu otomatis.

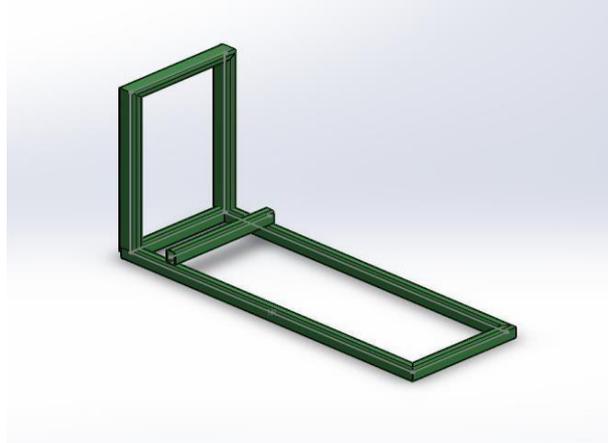
4.1.2 Desain Rangka

- a) Buka lembaran baru dengan klik new, pilih part, klik ok. Setelah lembaran baru terbuka klik front plane, klik sketch, klik line, lalu buatlah sketsa dengan ukuran Panjang 800mm lebar 459mm tinggi 800mm



Gambar 4. 1 Desain awal besi hollo

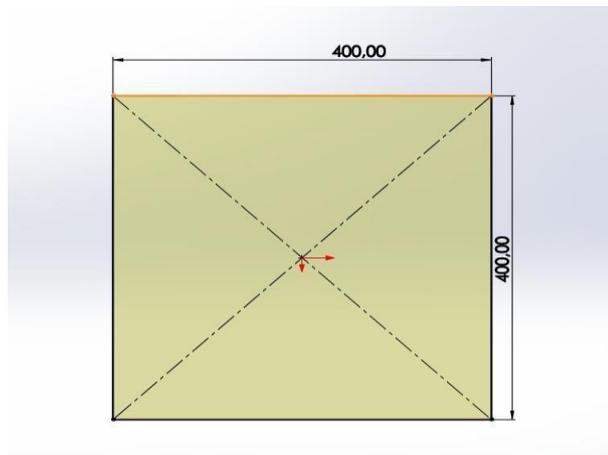
- b) Untuk mengubah menjadi 3 dimensi klik ekstruded boss/base dengan ukuran 800



Gambar 4. 2 Desain Desain3 dimensi besi hollow

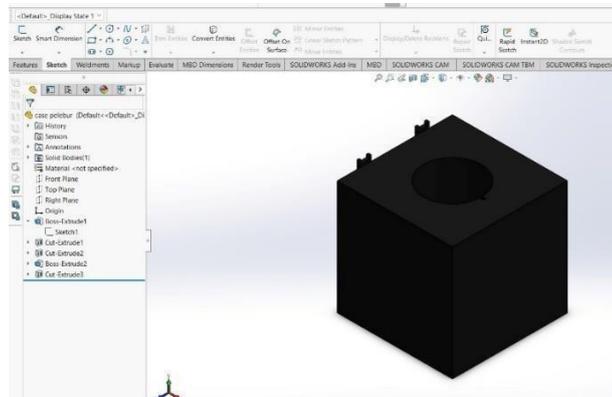
4.1.3 Desain Tungku

- a) Buka lembaran baru dengan klik new, pilih part, klik ok. Setelah lembaran baru terbuka, klik topline, klik sketch, klik circle, klik rectangle, buatlah sketsa dengan Panjang 400mm, lebar 400mm, tinggi 400mm.



Gambar 4. 3 Desain awal tungku

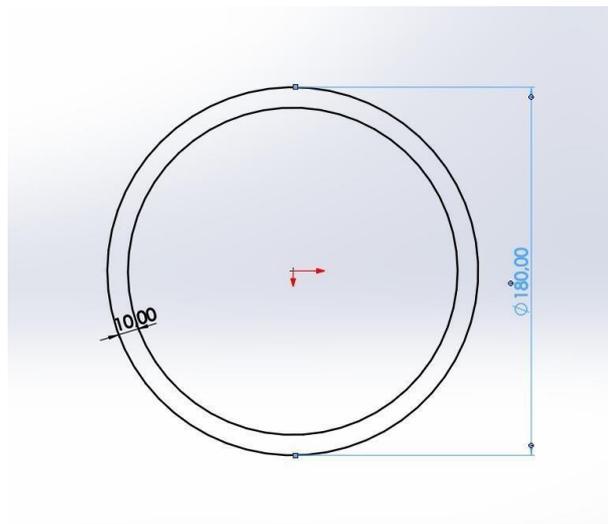
- b) Untuk mengubah ke 3 dimensi klik ekstruded boss/base lalu masukkan nilainya 400 mm.



Gambar 4. 4 Desain 3 dimensi tungku

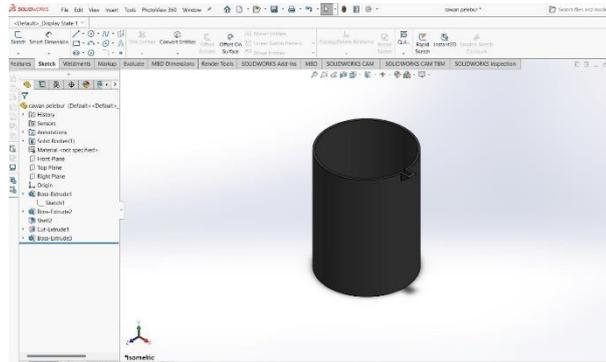
4.1.4 Desain Kowi

- a) Buka lembaran baru dengan klik new, pilih part, klik ok. Setelah lembaran baru terbuka, klik topline, klik sketch, klik circle dengan diameter 180mm, klik offset 10mm.



Gambar 4. 5 Desain awal kowi

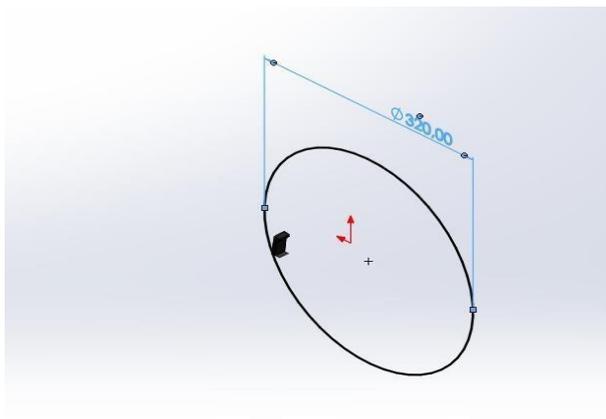
b) Untuk mengubah ke 3 dimensi, klik extruded boss/base dengan nilai 240mm.



Gambar 4. 6 Desain 3 dimensi kowi

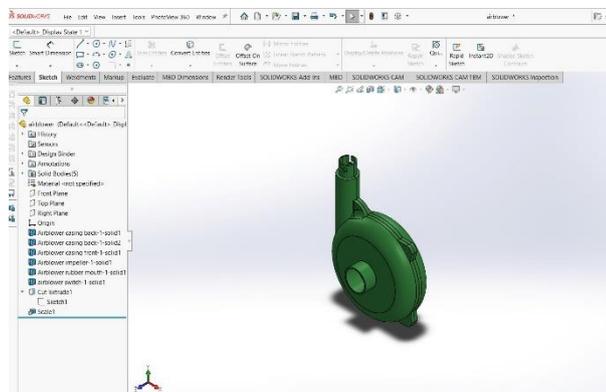
4.1.5 Desain Blower

a) Buka lembaran baru dengan klik new, pilih part, klik ok. Setelah lembaran baru terbuka, klik topline, klik sketch, klik circle dengan nilai 320, buatlah sketsa.



Gambar 4. 7 Desain awal blower

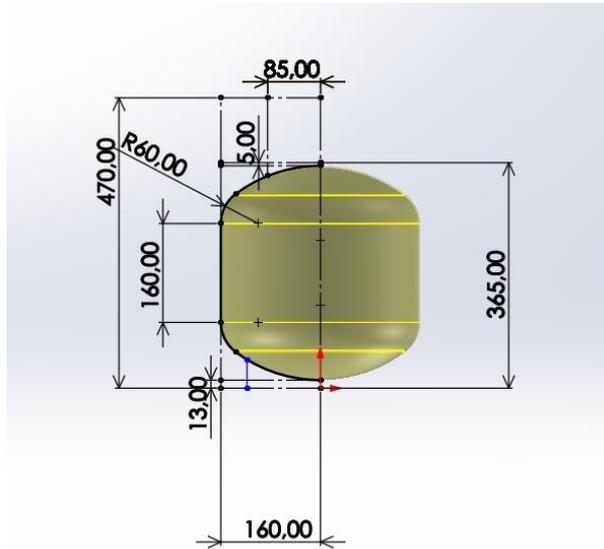
b) Untuk mengubah ke 3 dimensi, klik extruded boss/base dengan nilai 72mm, untuk saluran keluar buat sket dan klik swept



Gambar 4. 8 Desain 3 dimensi blower

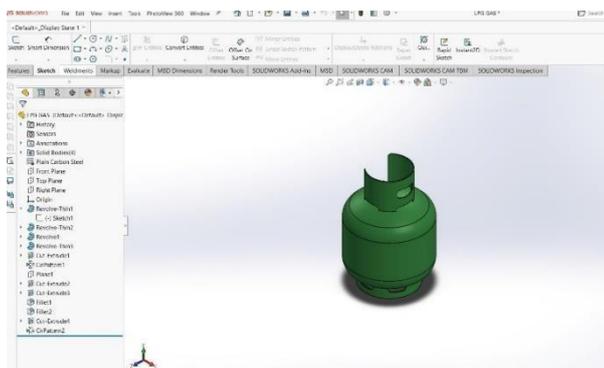
4.1.6 Desain Tabung Gas Lpg

- a) Buka lembaran baru dengan klik new, pilih part, klik ok. Setelah lembaran baru terbuka, klik topline, klik sketch, klik line, pada sudut klik fillet dan berikan nilai 60mm, buatlah sketsa.



Gambar 4. 9 Desain 3 Awal tabung gas

- b) Untuk mengubah ke 3 dimensi, klik klik revolve, klik pada garis tengah Selanjutnya dengan membuat sketsa pegangan tabung gas dan klik extruded boss/base dengan nilai 125 mm



Gambar 4. 10 Desain 3 Dimensi tabung gas

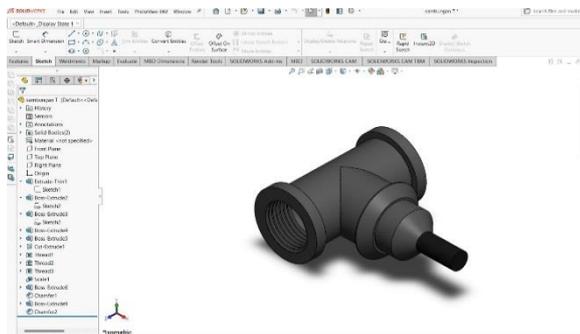
4.1.7 Desain Burner

- a) Buka lembar baru dengan klik new, pilih part, klik ok. Setelah lembar baru terbuka, klik topline, klik sketch, klik circle, dengan diameter 34mm buatlah sketsa.



Gambar 4. 11 Desain awal burner

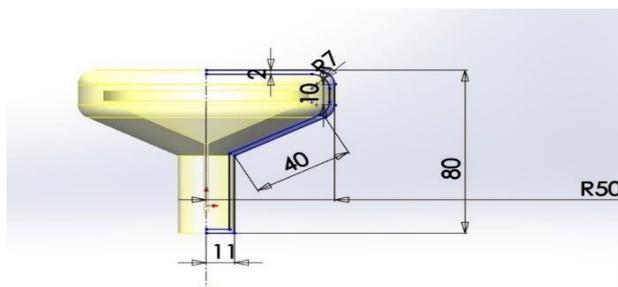
- b) Untuk mengubah ke 3 dimensi, klik extruded boss/base dengan nilai 60 mm, klik thread pada sisi dalam untuk memberikan ulir dengan pitch 1.5mm



Gambar 4. 12 Desain 3 dimensi burner

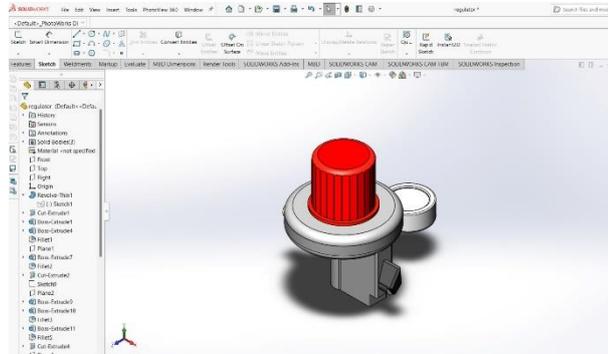
4.1.8 Desain Regulator

- a. Buka lembar baru dengan klik new, pilih part, klik ok. Setelah lembar baru terbuka, klik topline, klik sketch, klik line, klik fillet pada sudut kanan atas, klik offset dengan nilai 2mm ke arah luar



Gambar 4. 13 Desain awal regulator

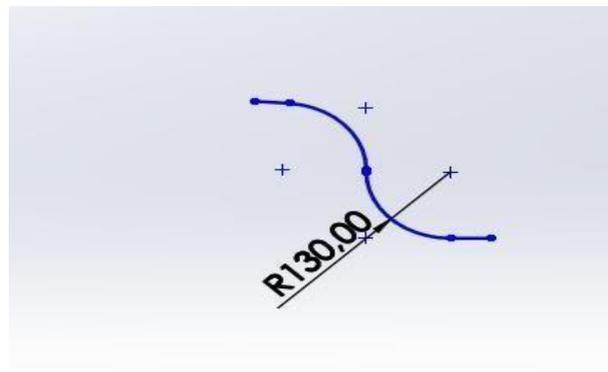
- b. Untuk mengubah ke 3 dimensi, klik revolve, klik pada garis tengah kemudian dilanjutkan dengan membuat sketsa pengunci, klik extruded boss/base dengan nilai 50mm dan berikan warna merah



Gambar 4. 14 Desain 3 dimensi regulator

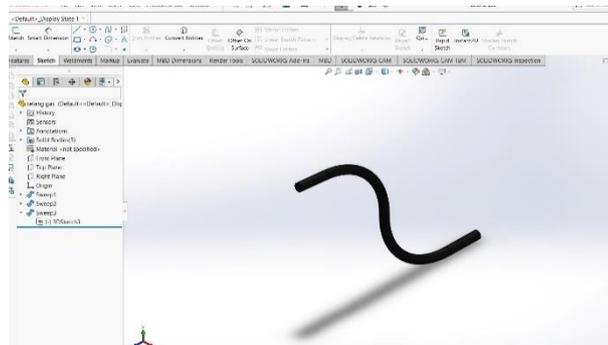
4.1.9 Desain Selang Gas

- a. Buka lembar baru dengan klik new, pilih part, klik ok. Setelah lembar baru terbuka, klik topline, klik sketch, klik line, buatlah sketsa pada kedua sudut klik fillet dan berikan jari-jari 130mm.



Gambar 4. 15 Desain awal selang

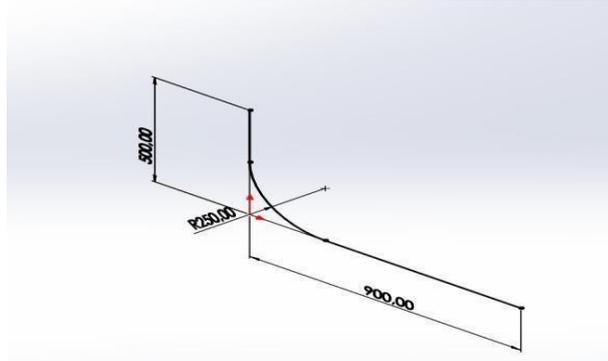
- b. Untuk mengubah ke 3 dimensi, klik swept dan isikan pada kolom circular profile berikan ukuran diameter 15mm



Gambar 4. 16 Desain 3 dimensi selang gas

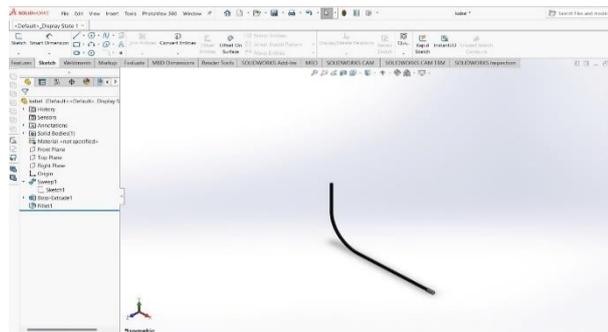
4.1.10 Desain Kabel Pemantik Otomatis

- a. Buka lembaran baru dengan klik new, pilih part, klik ok. Setelah lembaran baru terbuka, klik topline, klik sketch, klik line, buat sketsa dengan ukuran tinggi 500mm dan lebar 900mm, klik fillet pada kedua garis tersebut dan berikat ukuran radius 250mm.



Gambar 4. 17 Desain awal kabel pemantik

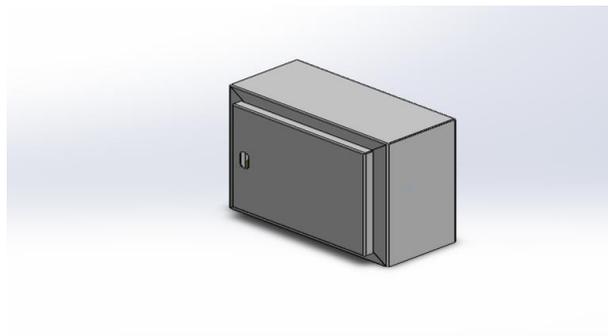
- b. Untuk mengubah ke 3 dimensi, klik swept isikan pada kolom circular profile berikan ukuran diameter 20mm



Gambar 4. 18 Desain 3 dimensi kabel pemantik

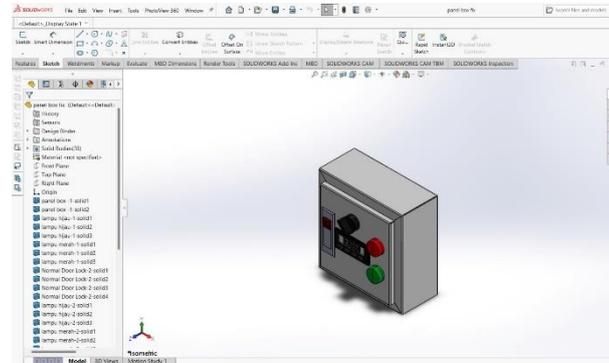
4.1.11 Desain Modul Pemantik Otomatis

- a. Buka lembaran baru dengan klik new, pilih part, klik ok. Setelah lembaran baru terbuka, klik topline, klik sketch, klik rectangle, buatlah ukuran panjang 180mm dan lebar 50mm.



Gambar 4. 19 Desain awal modul pemantik

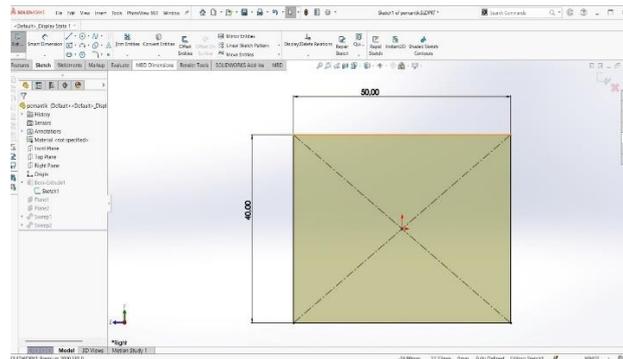
- b. Untuk mengubah ke 3 dimensi, klik extruded boss/base dengan nilai 200mm, untuk menambahkan komponen-komponen selanjutnya modul pemantik di Assembli dan ditambahi komponen seperti lampu indikator dan pengunci



Gambar 4. 20 Desain 3 dimensi modul pemantik

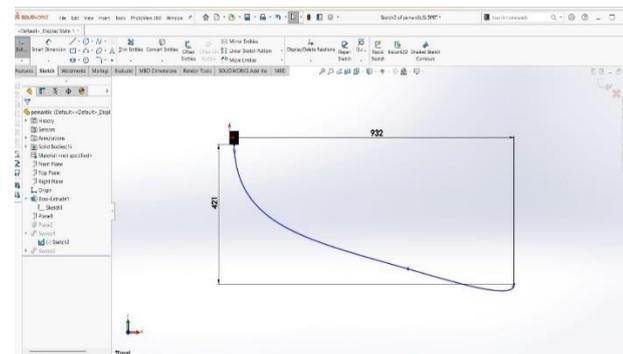
4.1.12 Desain Tata Letak Pengontrol Suhu Dan Pemantik Otomatis

- a. Design awal klik right plane kemudian buat sketsa module lalu extrude sepanjang 30mm



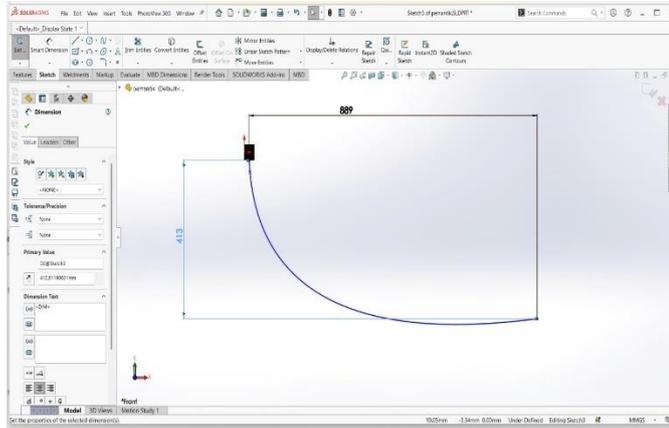
Gambar 4. 21 Desain awal modul pemantik

- b. untuk membuat kabel pemantik klik perintah spline kemudian buat garis seperti sketsa dan untuk mengubahnya menjadi kabel klik sweep isikan diameter dengan 5mm lalu oke



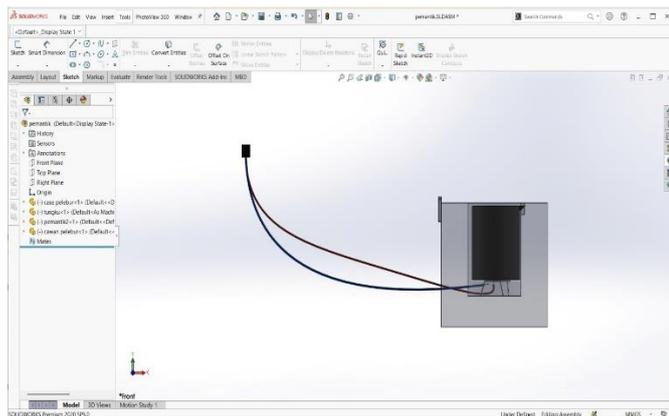
Gambar 4. 22 Desain kabel pemantik otomatis

- c. selanjutnya membuat kabel sensor api dengan klik plane kemudian klik perintah spline lalu buat sketsa seperti gambar diatas dan untuk membuatnya menjadi kabel klik perintah sweep lalu isikan diameter 5mm lalu oke



Gambar 4. 23 Desain kabel sensor api

4.1.13 Desain Akhir Tata Letak Pengontrol Dan Pemantik Otomatis



Gambar 4. 24 Desain akhir tata letak pengontrol suhu dan pemantik otomatis

4.2 Pembahasan

Perancangan tungku peleburan aluminium kapasitas 5 kg dengan bahan bakar gas memerlukan pendekatan yang komprehensif untuk memastikan keberhasilan dalam aplikasi praktisnya. Salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan adalah pemilihan bahan konstruksi. Material tahan panas seperti batu tahan api atau refractory cement digunakan untuk melapisi bagian dalam tungku, yang berfungsi menjaga panas tetap terpusat dan meminimalkan kehilangan energi. Bahan bakar gas dipilih karena menawarkan efisiensi energi dan pengendalian suhu yang lebih baik dibandingkan bahan bakar tradisional. Gas, seperti LPG atau gas alam, mampu menghasilkan pembakaran yang stabil dan temperatur yang dapat diatur dengan presisi. Hal ini penting mengingat titik leleh aluminium berada pada 660°C, dan suhu di dalam tungku perlu dijaga di atas titik tersebut untuk memastikan proses peleburan berjalan optimal. Sistem pembakar (burner) yang digunakan dirancang agar memiliki distribusi panas yang merata, sehingga seluruh bagian aluminium dapat meleleh secara homogen tanpa ada bagian yang overheat atau underheat.

Ada pun perhitungan kowi sebagai berikut:

- a. Menghitung ukuran kowi

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

$$\begin{aligned} V &= m / \rho \\ V &= m / \rho \\ &= 5000/2,7 \\ &= 1851,85 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Jadi volume yang dibutuhkan untuk membuat kowi kapasitas 5kg adalah 1851,85cm³

Keterangan:

V = volume

m = massa

ρ = nilai rho aluminium

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

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

Keterangan

V = volume

Π = konstanta

r^2 = jari-jari

t = tinggi kowi

$$\begin{aligned} V &= \pi \times r^2 \times t \\ &= 3,14 \times 7^2 \times 15 \\ &= 2300,9 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

b. Menghitung energi yang dibutuhkan

- Energi memanaskan bahan

$$\begin{aligned} Q_1 &= m \cdot Cp \cdot (T_f - T_i) \\ &= 5 \times 900 \times (933 - 298) \\ &= 5 \times 900 \times 635 = 2.857,500 \text{ J} \end{aligned}$$

- Energi meleburkan bahan

$$\begin{aligned} Q_2 &= m \cdot Lf \\ &= 5 \times 403.000 = 2.015,000 \text{ J} \end{aligned}$$

- Total energi yang dibutuhkan

$$\begin{aligned} Q_{\text{total}} &= Q_1 + Q_2 = 2.857,500 + 2.015,000 \\ &= 4.872,500 \text{ J} \end{aligned}$$

c. Menghitung energi total dari lpg

- Energi total lpg

$$\begin{aligned} Q_1 &= m \cdot HV \\ Q_{\text{total}} &= 3 \times 46.454 = 139.362 \text{ kj} \end{aligned}$$

d. Menghitung efisiensi tungku

- Efisiensi tungku

$$\eta = \frac{\text{total energi yang dibutuhkan}}{\text{energi total lpg}} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{4.872,500}{139.362} \times 100\%$$

$$= 4\%$$

- e. Menghitung kebutuhan Lpg

- Kebutuhan lpg

$$m_{lpg} = \frac{\text{total energi yang dibutuhkan}}{\text{massa gas} \times HV}$$

$$m_{lpg} = \frac{4.872,500}{4 \times 46.454} = \frac{4.872,500}{185.816} = 0,02 \text{ Kg}$$

Keterangan :

m = Massa alumunium =5kg

C_p = Kapasitas jenis panas alumunium

T_f = Suhu lebur alumunium = 660°C =933 k

T_i = Suhu awal alumunium = 25 °C =298 k

L_f = Kalor lebur alumunium = 403.000 j/kg

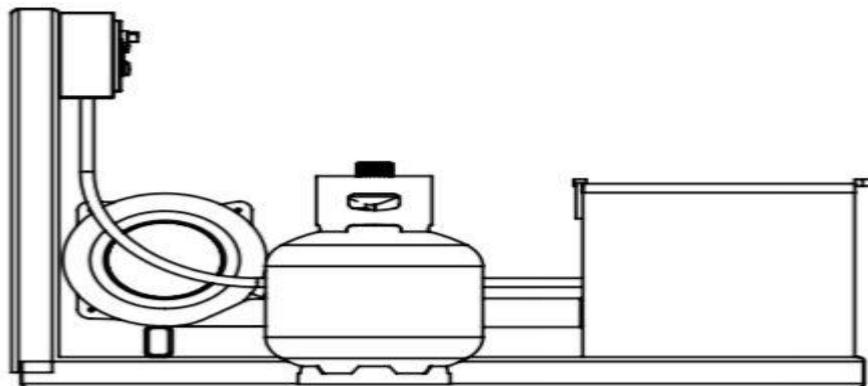
HV = Nilai kalor lpg = 46.454 kj

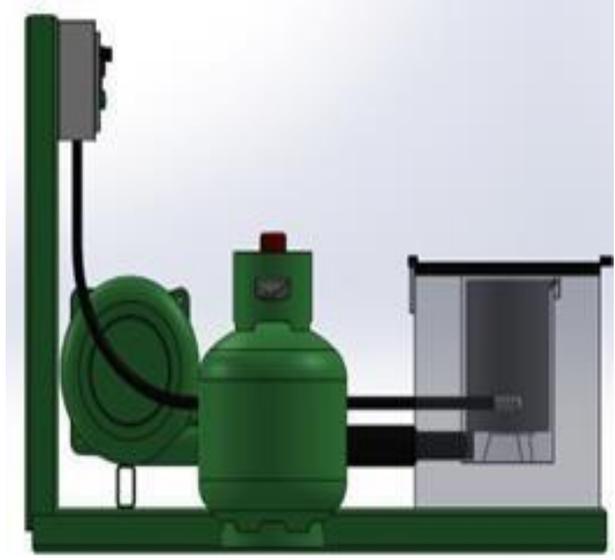
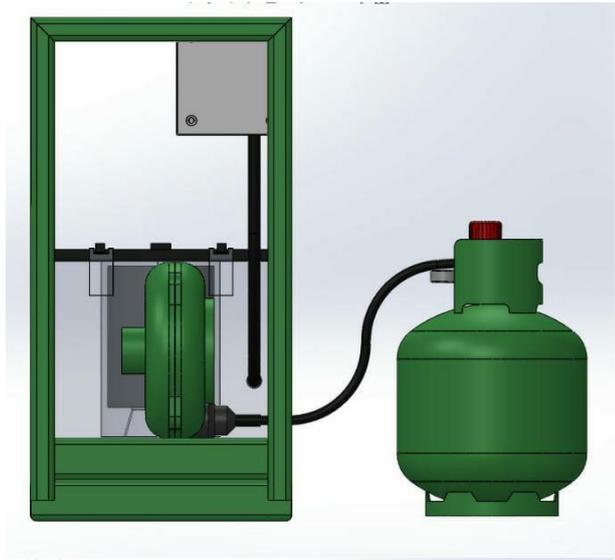
η = Efisiensi tungku = 4%

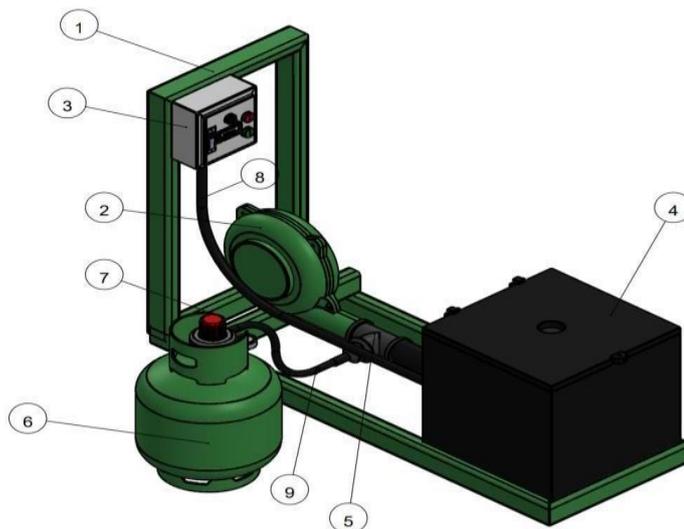
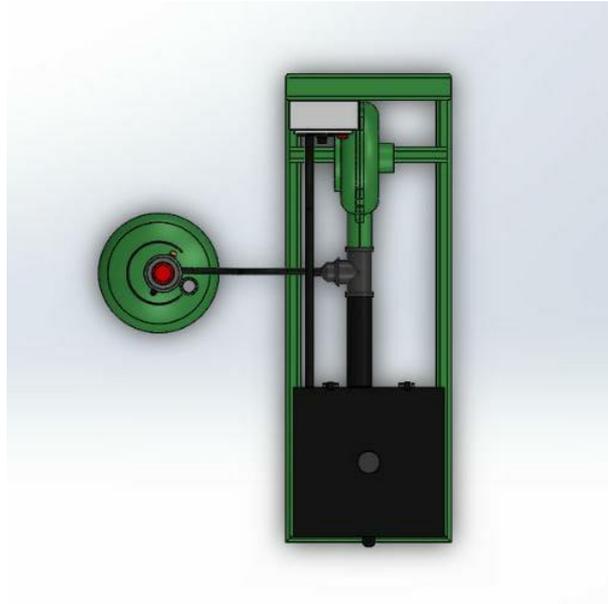
m_{lpg} = Massa LPG yang dibutuhkan (3kg)

4.2.1 Hasil Desain Awal Dan Desain Akhir

Adapun hasil desain awal dan desain 3 dimensi alat tungku peleburan alumunium kapasitas 5kg dengan bahan bakar gas dan pengontrol suhu otomatis.







Gambar 4. 25 Desain Akhir Alat Tungku Peleburan Aluminium Kapasitas 5Kg Dengan Bahan Bakar Gas Dan Pengontrol Suhu Otomatis

Keterangan Gambar:

1. Rangka
2. Blower
3. Pengontrol Suhu Dan Pemantik Secara Otomatis
4. Tungku Peleburan Aluminium
5. Burner
6. Tabung Gas Lpg 3Kg
7. Regulator Selenoid Valve
8. Kabel Pengontrol Suhu Dan Pemantik Secara Otomatis
9. Selang Regulator Selenoid Valve

4.2.2 Tampilan display suhu titik didih aluminium 660°C



Gambar 4. 26 Display Suhu 660°C

Gambar diatas merupakan tampilan pada suhu saat mencapai 660°C yang dimana adalah suhu tersebut merupakan titik leleh aluminium pada saat melakukan peleburan.pada suhu ini, aluminium padat mulai berubah menjadi cair, memungkinkan pembentukan kembali menjadi berbagai produk dengan metode pengecoran atau pencetakan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Tungku peleburan aluminium dengan kapasitas 5 kg, menggunakan bahan bakar gas dan dilengkapi pengontrol suhu otomatis, menawarkan efisiensi bahan bakar dan kemudahan dalam proses peleburan. Pengontrol suhu otomatis memastikan suhu tetap stabil dalam 660°C, mengurangi risiko overheating, dan meningkatkan kualitas hasil peleburan, dengan ukuran volume kowi 2300,9 cm³.

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

Arif Syamsudin, 19 april 2010, Pengertian solidworks. Diakses pada 10 Februari 2021 pada jam 16.24 WIB.

Akuan, A. 2009. Teknik Pengecoran Logam. Bandung: Universitas Jendral Achmad Yani

Caing. (2009). *Bahan alumunium*. 10–47.

Elemen, D., Kapasitas, P., Elemen, D., & Kapasitas, P. (2010). Rancang Bangun Dapur Pelebur Aluminium Berbahan Bakar. *Nugrahanto, Andita*, 1–44.

Groover, M. P. 2010. Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes and system. Hoboken, USA: Associated Professor of Industrial and Systems Engineering.

Lubi, A., Sugita, I. W., Tantono, J. W., Rizq, D. A. M., & Ferry Budhi Susetyo. (2023). Rancang Bangun Tungku Peleburan Aluminium Berbahan Bakar LPG. *METALIK : Jurnal Manufaktur, Energi, Material Teknik*, 1(2), 81–86. <https://doi.org/10.22236/metalik.v1i2.9079>

Mochamad Bastomi, Faisal, M., & Asrul. (2023). Rancang Bangun Burner Peleburan Logam Tipe Gun Berbahan Bakar Liquified 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., & Akhyar. (2013). Perancangan dan Pembuatan Dapur Peleburan Logam dengan Menggunakan Bahan Bakar Gas (LPG)*. *Jurnal Teknik Mesin Unsyiah*, 1(Juni), 128–132.

Rahmat, M. R. (2015). Perancangan dan Pembuatan Tungku Heat Treatment. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Universitas Islam* 45, 3(2), 133–148.

Romadon, M., Arianto, D., Anjani, R. D., Studi, P., Mesin, T., Teknik, F., & Karawang, U. S. (2023). *Perancangan Tungku Untuk Peleburan Aluminium Dengan Kapasitas 5 Kg*. 8(2), 57–65.

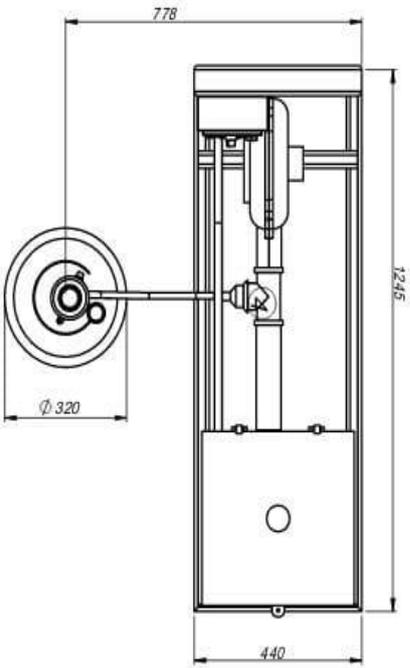
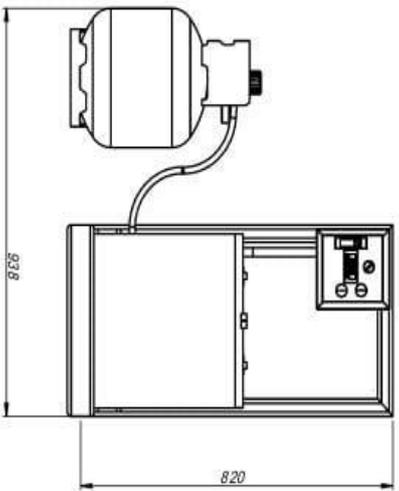
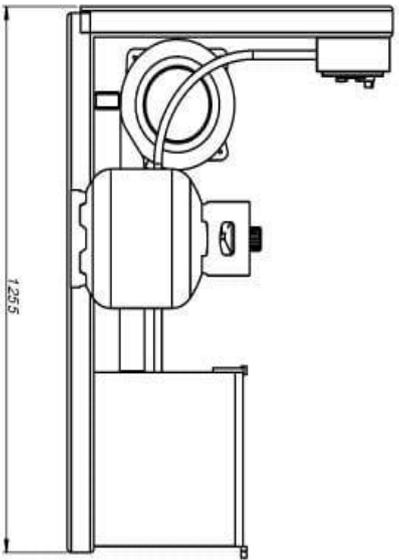
Ryadin, A. U., Rusmanto, R., & Masakim, A. (2022). Perancangan Tungku Peleburan Alumunium Kapasitas 3 Kg Bahan Bakar Gas Lpg. *Sigma Teknika*,5(2),361–371. <https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v5i2.4592>

SYAMUDRA, I. (2021). Listrik Portable Menggunakan Castable Refractory Semen Tahan Api. 1–56.

Samlawi, Achmad Kusairi, dan Rudi Siswanto. 2016. "Diktat Bahan Kuliah Material Teknik." Banjarmasin. Seligson, Kenneth E., Soledad O

Tarigan, N. R., Nurdiana, N., Iswandi, I., Eswanto, E., Mahyunis, M., Supriadi, S., & Kamil, M. (2019). Perancangan Mesin Penghancur Bonggol Jagung Untuk Pakan Ternak Sapi Dan Kambing Kapasitas 100 Kg/Jam. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 2(1), 54– 63.

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



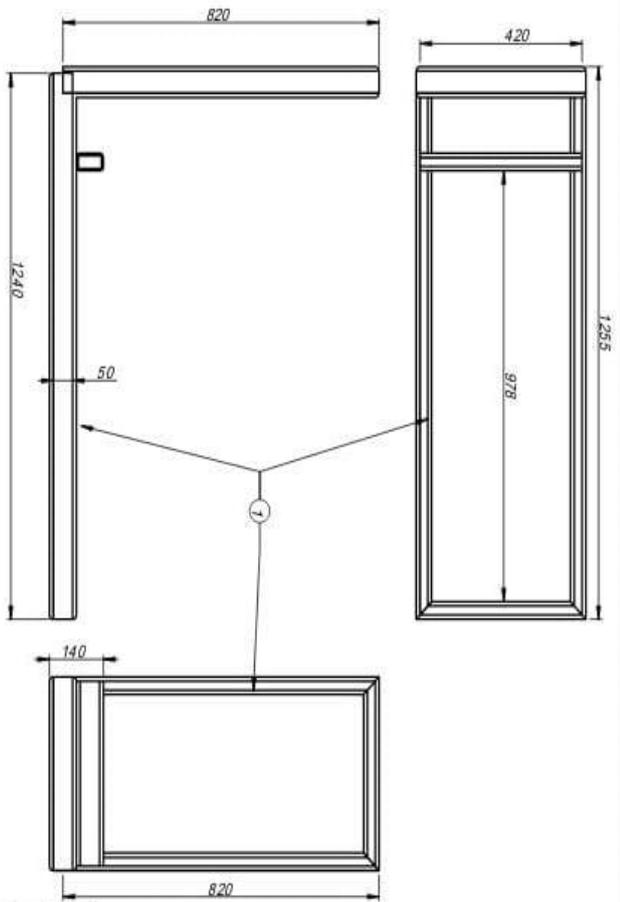
1	Selang Regulator Selenoid Valve	9	Standart	-	Dibuat
1	Kabel Pengontrol Suhu	8	Standart	-	Dibeli
1	Regulator Selenoid Valve	7	Standart	-	Dibeli
1	Tabung Gas Lpg 3kg	6	Standart	-	Dibeli
2	Bumer	5	Standart	-	Dibuat
2	Tungku Peleburan Aluminium	4	Standart	-	Dibuat
1	Pengontrol Suhu Dan Pemanik	3	Standart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

**TUNGGU PELEBURAN
ALUMINIUM**

UMSU

PA2025/A3/01

Skala	Digambar	
1:10	Diperiksa	
	Ditulis	



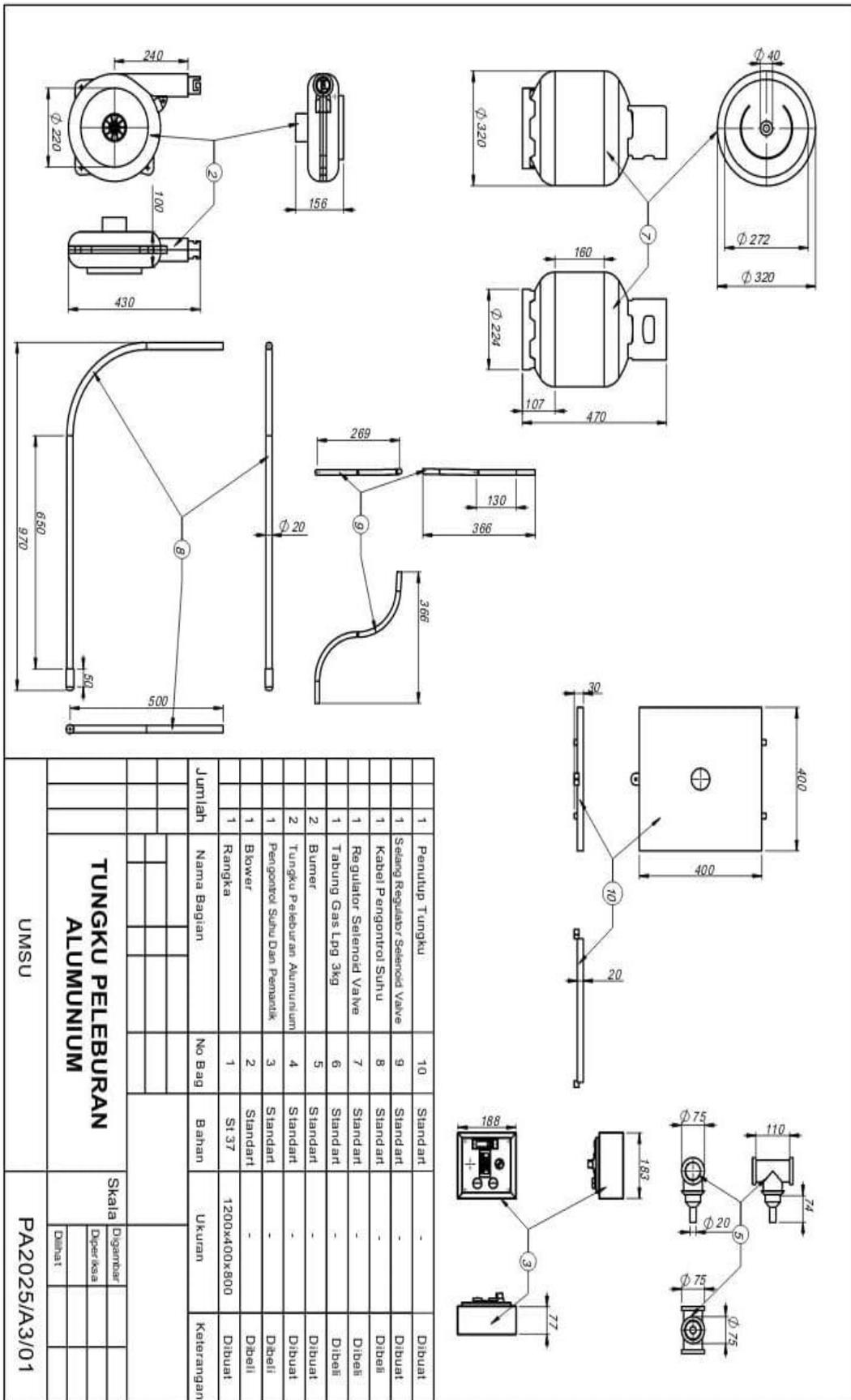
1	Penutup Tungku	10	Standart	-	Dibuat
1	Selang Regulator Seland Valve	9	Standart	-	Dibuat
1	Kabel Pengontrol Suhu	8	Standart	-	Dibeli
1	Regulator Seland Valve	7	Standart	-	Dibeli
1	Tabung Gas Lpg 3kg	6	Standart	-	Dibeli
2	Bumer	5	Standart	-	Dibuat
2	Tungku Peleburan Aluminium	4	Standart	-	Dibuat
1	Pengontrol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

**TUNGKU PELEBURAN
ALUMINIUM**

UMSU

PA2025/A/3/01

Skala	
Digambar	
Diperiksa	
Detail	





1	Tungku Peleburan Aluminium	1	Standart	1200x400x800	-
Jumlah	Nama Bagian	No Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
TUNGKU PELEBURAN ALUMINIUM					
UMSU					
				Skala	
				Digambar	
				Diperiksa	
				Disain	
				PA2025/A3/01	

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : Perancangan Tungku Pelebur Aluminium Kapasitas 5Kg Dengan Bahan Bakar Gas Dan Oli Bekas
Nama : Dwi Anggara
NPM : 2007230156
Dosen Pembimbing : Chandra A Siregar, S.T., M.T.

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	7/3-2024	Perbaiki format	↓
2.	15/3-2024	perbaiki bab I, II	↓
3.	27/4-2024	perbaiki bab III	↓
4.	16/5-2024	perbaiki perancangan awal	↓
5.	28/5-2024	Perbaiki format	↓
6.	4/7 2024	ACC sempro	↓
7.	22/1-2025	perbaiki bab I, II	↓
8.	2/2-2025	Tambahkan lampiran proses merancang dilengkapi dengan capture/screen shoot	↓
9.	13/2-2025	ACC semkes	↓
10.	27-2025	ACC sidang	↓



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 [f umsumedan](#) [@umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 1314/II.3AU/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 : DWI ANGGARA
- Npm : 2007230156
- Program Studi : TEKNIK MESIN
- Semester : VII (TUJUH)
- Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN 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.

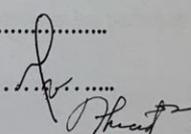
Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya

Medan, 16 Jumadil Akhir 1445 H
29 Desember 2023 M



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

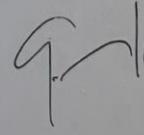
Peserta seminar
 Nama : Dwi Anggara
 NPM : 2007230156
 Modul Tugas Akhir : Perancangan Tungku Peleburan Aluminium Kapasitas 5 Kg
 .Dengan Bahan Bakar Gas Dan Pengontrol Suhu Otomatis .

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Chandra A Siregar ST.MT	:
Pemanding – I : H.Muharnif ST.M.Sc	: 
Pemanding – II : Ahmad Marabdi Siregar ST.M	:

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2007230124	M. Fathur Rahman Hq	
2	2007230202	Raizar Prayoga	
3	2007230145	RIZKY FADILLAH	
4	2007230127	GILANG PERMANA	
5	2007230021	AHMAD FIKRI	
6	2007230079	Zaenal	
7	2007230104	ABRAE DZAKY	
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**

: Dwi Anggara
: 2007230156
Tugas Akhir : Perancangan Tungku Peleburan Aluminium . Kapasitas 5 kg
Dengan Bahan Bakar Gas Pengontrol Suhu Otomatis .
Pembanding - I : H.Muharnif ST.M.Sc
Pembanding - II : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT
Pembimbing - I : Chandra A Siregar ST .MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

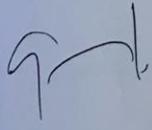
lihat bucu skripsi

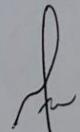
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 25 Sya'ban 1446 H
24 Februari 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- 1


Chandra A Siregar ST.MT


H.Muharnif ST.M.Sc

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Dwi Anggara
NPM : 2007230156
Judul Tugas Akhir : Perancangan Tungku Peleburan Aluminium . Kapasitas 5 kg
Dengan Bahan Bakar Gas Pengontrol Suhu Otomatis .
Pembimbing - I : H.Muharnif ST.M.Sc
Pembimbing - II : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT
Pembimbing - I : Chandra A Siregar ST .MT

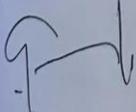
KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
lengkapi Hasil, Sebaiknya dengan tujuan
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 25 Sya'ban 1446 H
24 Februari 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- 11


Chandra A Siregar ST.MT


Ahmad Marabdi Siregar ST.MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Dwi Anggara
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 25 Maret 2002
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat : Jl. Garu VII Gg. Murai No.41-A, Medan.
No Telepon : 085765561675
E-mail : duianggara1238@gmail.com

PENDIDIKAN FORMAL

Tahun 2008-2014 : SD Swasta PAB 25 Medan
Tahun 2014-2017 : SMP Laksamana Martadinata Medan
Tahun 2017-2020 : SMK Swasta Imelda Medan
Tahun 2020-2025 : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara