

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN TUNGKU PELEBUR ALUMINIUM BERBAHAN BAKAR OLI BEKAS

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

Disusun Oleh:

SYAIFUL AMBRI
1807230024



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

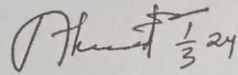
Nama : SYAIFUL AMBRI
NPM : 1807230024
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Perancangan Tungku Pelebur Alumunium Berbahan Bakar Oli Bekas
Bidang ilmu : Kontruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 30 Januari 2024

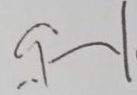
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



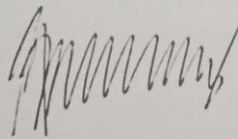
Ahmad Marabdi Siregar, ST.,MT

Dosen Penguji II



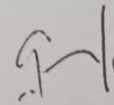
Chandra A Siregar, S.T.,M.T

Dosen Pembimbing



Assoc.Prof.Ir.H.Arif Amiruddin , M.Si

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 : Syaiful Ambri
Tempat /Tanggal Lahir : Sialang / 30 Januari 2000
NPM : 1807230024
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“Perancangan Tungku Pelebur Alumunium Berbahan Bakar Oli Bekas”,

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan 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 berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 30 Januari 2024

Saya yang menyatakan,



Syaiful Ambri

ABSTRAK

Pada dasarnya industri pengecoran logam alumunium sangat diperlukan dalam pengembangan suatu produk, baik itu permesinan maupun peralatan rumah tangga, tungku peleburan logam alumunium adalah suatu alat yang sangat penting untuk menghasilkan suatu produk. Industri pengecoran logam berskala kecil banyak terkendala perkembangannya ini disebabkan oleh tungku peleburan yang ada di pasaran sangat mahal harganya. Menjawab permasalahan tersebut maka dalam penelitian ini perlu perancangan tungku pelebur alumunium yang sederhana, mudah dalam pembuatannya, dapat dipindah-pindahkan (portable), dan murah harganya. Sehingga dapat di jangkau oleh industri peleburan skala rumah tangga ataupun skala laboratorium. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang tungku pelebur alumunium, menghitung volume tungku peleburan, menentukan material yang di gunakan pada dapur pelebur alumunium. Perancangan tungku pelebur alumunium ini dirancang menggunakan software CATIA. Berdasarkan hasil rancangan rangka di buat dengan panjang 360 mm, lebar 210 mm, tinggi 650 mm. Rangka burner dirancang dengan panjang 1220 mm. Dapur pelebur ini di rancang dengan diameter lubang ruang bakar 220 mm, lebar 370 mm, Volume tungku 73746, 313 mm³ Dengan tinggi 450 mm. Dari hasil perancangan ini bahwa penulis memilih bahan untuk dapur peleburan adalah jenis batu bata khusus type SK-34 untuk perekat nya menggunakan jenis semen yang bisa menahan api dan suhu yang tinggi adalah type fire mortar SM-34 dimana memberikan fungsi utama untuk memasang batu tahan api SK-34.

Kata Kunci: Perancangan, Tungku Peleburan, Alumunium, Software CATIA.

ABSTRACT

Basically, the aluminum metal casting industry is very necessary in developing a product, be it machinery or household equipment, an aluminum metal melting furnace is a very important tool for producing a product. The development of the small-scale metal foundry industry is hampered by the fact that the smelting furnaces on the market are very expensive. To answer this problem, this research requires the design of an aluminum melting furnace that is simple, easy to manufacture, can be moved (portable), and is cheap. So it can be reached by household scale or laboratory scale smelting industries. The aim of this research is to design an aluminum melting furnace, calculate the volume of the melting furnace, determine the materials used in the aluminum melting furnace. The design of this aluminum melting furnace was designed using CATIA software. Based on the design results, the frame was made with a length of 360 mm, width 210 mm, height 650 mm. The burner frame is designed with a length of 1220 mm. This smelting kitchen is designed with a combustion chamber hole diameter of 220 mm, width 370 mm, furnace volume 73746, 313 mm³ with a height of 450 mm. From the results of this design, the author chose the material for the smelting kitchen, a special type of brick, type SK-34. For the adhesive, it uses a type of cement that can withstand fire and high temperatures, namely the SM-34 type fire mortar, which provides the main function of installing refractory stone. SK-34.

Keywords: *Design, Melting Furnace, Aluminum, CATIA Software.*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhana wa Ta'ala, karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini. Adapun proposal ini disusun untuk melengkapi syarat untuk menyelesaikan pendidikan S1 program studi teknik mesin Fakultas Teknik di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari kata sempurna dalam hal isi maupun pemakaian bahasa, sehingga penulis memohon kritikan yang membangun untuk penulisan Dengan pengetahuan dan pengalaman yang terbatas akhirnya penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul : **“Perancangan Tungku Pelebur Alumunium Berbahan Bakar Oli Bekas”**.

Dalam menyelesaikan proposal ini mulai dari proses awal sampai proses akhir penyelesaian, penulis telah banyak menerima bantuan bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak, sehingga proposal ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan Kesehatan kepada penulis.
2. Teristimewa Ayahanda Wagiran, dan Ibunda Pariah selaku orang tua yang selama ini telah banyak memberikan dorongan moril, materi serta do'a dan kasih sayangnya kepada penulis.
3. Bapak Dr. Agussani, M.AP, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Ade Faisal, S.T., M.Sc., Ph.D, selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi yang telah

banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

7. Bapak M.Yani, S.T., M.T selaku Koordinator Bidang Manufaktur yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

9. Bapak Ir. H. Arfis Amiruddin., M.Si selaku Dosen Pembimbing Proposal Tugas Akhir yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.

10. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

11. Sahabat-sahabat penulis: Genta, Rian, Budi, Isnansukma, dan rekan juang yang ada di kelas AI PAGI yang tidak mungkin namanya disebut satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan dalam segi isi tata Bahasa penulisan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran yang berguna dan membangun untuk kelengkapan laporan proposal tugas akhir ini.

Aamiin ya Rabbal' alamin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Medan, 30 Januari 2024

penulis



Syaiful Ambri

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	3
1.3. Ruang lingkup	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Dapur peleburan	5
2.2. Macam-macam dapur lebur	6
2.2.1 Dapur tinggi	6
2.2.2 Dapur listrik	6
2.2.3 Dapur kupola	7
2.2.4 Dapur induksi	8
2.2.5 Dapur kowi	9
2.3. Bahan Yang Dipakai Untuk Pembuatan Dapur Lebur	9
2.3.1. Semen Tahan Api	10
2.3.2. Pasir Tahan Api	10
2.4. Pemilihan alat pemanas	10
2.4.1. Burner	11
2.4.2. Blower	12
2.5. Alumunium	13
2.6. Pengertian perancangan	17
2.7. Konstruksi	17
2.8. Gambar Teknik	17
2.9. Desain	18
BAB 3 METODE PENELITIAN	21
3.1 Tempat dan waktu	21
3.2 Alat	22
3.2.1 Alat	22
3.3 Bagan Alir Penelitian	24
3.4 Konstruksi dapur pelebur	25
3.5 Prosedur perancangan	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	29

4.1	Hasil perancangan	29
4.1.1	Perancangan rangka	30
4.1.2	Perancangan burner	30
4.1.3	Perancangan dapur lebur	31
4.1.4	Perancangan tutup dapur lebur	32
4.1.5	Perancangan kowi	33
4.2	Tahapan perancangan	34
4.2.1	Tahap perancangan rangka	34
4.2.2	Tahap perancangan rangka burner	35
4.2.3	Tahap perancangan dapur lebur	37
4.2.4	Tahap perancangan tutup dapur lebur	39
4.2.5	Tahapan perancangan cawan lebur	40
4.2.6	Assembly atau hasil perakitan tungku peleburan aluminium	42
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Table 2.1	Sifat fisik alumunium	14
Table 3.1.	Timeline Kegiatan	19
Tabel 4.1.	Pemilihan konsep material	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konstruksi Dapur Tinggi	6
Gambar 2.2	Dapur Lebur Listrik	6
Gambar 2.3	Dapur Kupola	8
Gambar 2.4	Dapur Induksi	8
Gambar 2.5	Dapur Kowi	9
Gambar 2.6	Mekanisme kerja blower	11
Gambar 3.1	Time line kegiatan	20
Gambar 3.2	Laptop	21
Gambar 3.3	Mouse	22
Gambar 3.4	Tampilan software CATIA	23
Gambar 3.5	Diagram alir penelitian	23
Gambar 3.6	Konstruksi dapur lebur	24
Gambar 3.7	Pemilihan Part Design	24
Gambar 3.8	Pemilihan Part Design	25
Gambar 4.1	Hasil perancangan tungku peleburan alumunium	26
Gambar 4.2	Perancangan rangka	27
Gambar 4.3	Perancangan burner	27
Gambar 4.4	Perancangan dapur lebur	28
Gambar 4.5	Perancangan tutup dapur lebur	28
Gambar 4.6	Perancangan kowi	33
Gambar 4.7	Sketch rangka	33
Gambar 4.8	Tahap pembuatan rangka	34
Gambar 4.9	Hasil pembuatan desain rangka	34
Gambar 4.10	Sketsa pipa burner	35
Gambar 4.11	Hasil sketsa pipa burner	35
Gambar 4.12	Gambar pembuatan desain burner	36
Gambar 4.13	Hasil desain pipa burner	36
Gambar 4.14	Tahap awal merancang dapur lebur	37
Gambar 4.15	Tahap proses pembuatan desain dapur lebur	38
Gambar 4.16	Tahap proses pembuatan saluran lubang masuk burner	38
Gambar 4.17	Hasil desain dapur lebur	39
Gambar 4.18	Sketsa awal tutup tungku	39
Gambar 4.19	Tahap proses pembuatan desain tutup dapur lebur	40
Gambar 4.20	Hasil desain tutup	40
Gambar 4.21	Tahap awal pembuatan sketsa cawan lebur	41
Gambar 4.22	Desain cawan lebur alumunium	41
Gambar 4.23	Hasil desain perakitan tungku peleburan alumunium	42

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan pada saat ini sangat meningkat dari waktu ke waktu. banyak perancangan baru yang kita jumpain dalam pembuatan tungku peleburan alumunium dan semakin banyaknya penggunaan material alumunium semakin meningkat. itu sebabnya industri penempaan logam alumunium berupaya meningkatkan produksi sehingga kebutuhan pasar terpenuhi. sehingga banyak teknologi yang digunakan dengan memanfaatkan dan mengonversi daya mineral. salah satunya industri logam alumunium yang memanfaatkan limbah alumunium. Di rumah, alumunium dapat kita temukan sebagai peralatan rumah tangga, komponen otomotif dan lain sebagainya. Untuk menghasilkan kualitas alumunium yang baik diperlukan suatu pengerjaan pengecoran alumunium yang berkualitas dan dapat bersaing dalam industri logam yang semakin ketat. Pengerjaan dalam pengecoran logam alumunium meliputi beberapa tahap diantaranya; persiapan bahan baku, pembuatan cetakan, proses peleburan, penuangan coran, pembongkaran, pembersihan serta pemeriksaan hasil coran.

Proses peleburan dan pengecoran logam untuk mengubah logam dari fasa padat menjadi fasa cair akan menggunakan suatu tungku peleburan yang meterial bahan baku logam serta jenis tungku yang digunakannya tentunya harus disesuaikan dengan jenis serta jumlah material yang akan di lebur. Menjawab permasalahan tersebut maka dalam pembuatannya, mudah dipindah-pindahkan (portable) dan yang paling penting adalah murah harganya sehingga dapat dijangkau oleh industri-industri pengecoran skala rumah tangga ataupun skala laboratorium. Dapur peleburan hasil perancangan dan pembuatan tersebut akan memiliki beberapa keunggulan diantaranya adalah efisiensi bahan bakarnya kerana menggunakan bahan bakar oli bekas (Mubarak, 2013)

Industri pengecoran logam berskala kecil banyak terkendala perkembangannya, ini disebabkan oleh dapur yang ada di pasaran sangat mahal

harganya. jenis dan klasifikasi dapur peleburan yang saat ini berkembang diantaranya adalah dapur krusibel, dapur kupola, dapur busur listrik, dapur induksi, dapur konverter, dan dapur thomas dan bessemer. bahan bakar yang digunakan juga beragam diantaranya batu bara, bahan bakar minyak, listrik, bahkan bahan bakar berbentuk gas. (Purkuncoro & Taufik, 2019)

Pemilihan tungku pelebur yang akan digunakan untuk mencairkan logam harus sesuai dengan dengan bahan baku yang akan dilebur. paduan aluminium, tembaga, timah hitam biasanya dilebur dengan menggunakan tungku peleburan jenis krusibel. sedangkan untuk besi cor menggunakan tungku induksi frekuensi rendah atau kupola. tungku induksi frekuensi tinggi biasanya digunakan untuk melebur baja dan material tahan temperatur tinggi.

Tungku adalah peralatan yang digunakan untuk melelehkan muatan logam aluminium untuk pengecoran atau bahan panas untuk mengubah bentuknya (misalnya rolling, tempa) atau sifat perlakuan panas. Peleburan aluminium skala kecil dan sedang biasanya dilakukan dengan tungku krusibel. ciri khas tungku krusibel ini adalah digunakannya wadah untuk menempatkan logam aluminium yang akan dilebur. wadah tersebut berbentuk kruss yaitu menyerupai pot yang diameter 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. sedangkan berdasarkan konstruksinya tungku dibedakan menjadi tungku dengan kowi tidak tetap, tungku dengan kowi tetap dan tungku tungkik.

Komponen penting dalam proses pemanasan logam aluminium salah satunya yaitu tungku, untuk pemanasan logam aluminium menggunakan bahan bakar limbah oli bekas yang akan menghasilkan temperatur yang tinggi, oleh sebab itu dibutuhkan bahan limbah oli bekas, oli bekas merupakan permasalahan utama setiap daerah baik dunia maupun indonesia. limbah dibedakan dalam berbagai kategori, diantaranya limbah cair dan limbah padat. oli bekas salah satu limbah cair yang dihasilkan oleh mesin, baik mesin industri besar maupun mesin kendaraan pribadi. seperti halnya oli bekas, penggunaannya saat ini hanya untuk pelumasan elemen permesinan yang berputar seperti rantai motor, sepeda, melapisi kayu agar tahan lama dan sebagainya.

Padahal oli bekas masih dapat digunakan salah satunya adalah bahan bakar bagi tungku atau dapur peleburan aluminium.

Dengan latar belakang ini, maka saya tertarik untuk mengadakan penelitian sebagai tugas sarjana dengan judul : **"PERANCANGAN TUNGKU PELEBUR ALUMINIUM BERBAHAN BAKAR OLI BEKAS"**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

Bagaimana proses merancang tungku peleburan aluminium berbahan bakar oli bekas dengan menggunakan *software* CATIA?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Dalam pelaksanaan tugas akhir atau penelitian ini ada beberapa ruang lingkup yang telah ditentukan, agar pelaksanaan tugas akhir atau penelitian ini lebih terarah dan sistematis, antara lain :

1. Mendesain tungku peleburan aluminium berbahan oli bekas ini menggunakan komputer atau laptop.
2. Penggunaan *software* CATIA untuk membuat desain tungku pelebur aluminium.
3. Pemilihan material, gambar susunan, dan gambar bagian tungku.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk merancang tungku pelebur aluminium berbahan bakar oli bekas.
2. Untuk menghitung volume dapur pelebur.
3. Untuk menentukan material yang digunakan pada dapur pelebur aluminium.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penyusun tugas sarjana ini adalah :

1. Mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang Teknik Mesin terkait peleburan alumunium.
2. Sebagai media pembelajaran untuk pembuatan tungku peleburan alumunium logam alumunium yang sederhana dan dapat digunakan untuk keperluan industri kecil.
3. Membantu dalam proses belajar pembuatan produk-produk dari pengecoran logam alumunium.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dapur Peleburan

Dalam proses pengecoran logam tahapan peleburan untuk mendapatkan logam cair pasti akan dilakukan dengan menggunakan suatu tungku peleburan di mana material bahan baku dan jenis tungku yang akan digunakan harus disesuaikan dengan material yang akan dilebur. Pemilihan tungku peleburan yang akan digunakan untuk mencairkan logam harus sesuai dengan bahan baku yang akan dilebur. Paduan Aluminium, paduan tembaga, paduan timah hitam, dan paduan ringan lainnya biasanya dilebur dengan menggunakan tungku peleburan jenis krusibel, sedangkan untuk besi cor menggunakan tungku induksi frekwensi rendah atau kupola. Tungku induksi frekwensi tinggi biasanya digunakan untuk melebur baja dan material tahan temperatur tinggi.

Tungku yang paling banyak digunakan dalam pengecoran logam antara lain ada lima jenis yaitu; Tungku jenis kupola, tungku pengapian langsung, tungku krusibel, tungku busur listrik, dan tungku induksi. Dalam memproduksi besi cor tungku yang paling banyak digunakan industri pengecoran adalah krusibel dan tungku induksi, jenis kupola sudah mulai jarang digunakan karena pertimbangan tertentu. (Irvan, 2017)

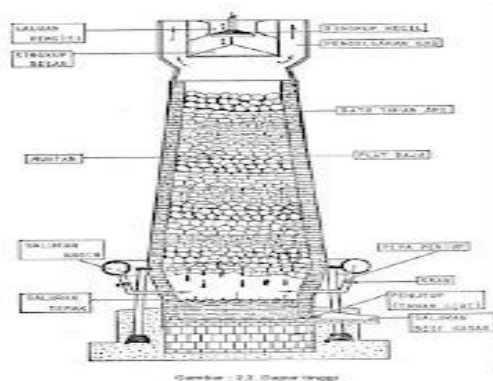
Pemilihan dapur tergantung pada beberapa faktor, seperti :

1. *Paduan logam yang akan dicor*
2. *Temperatur lebur dan temperatur penuangan*
3. *Kapasitas dapur yang dibutuhkan*
4. *Biaya operasi*
5. *Pengoperasian*
6. *Pemeliharaan*
7. *Polusi terhadap lingkungan*

2.2. Macam-macam Dapur Lebur

2.2.1. Dapur Tinggi

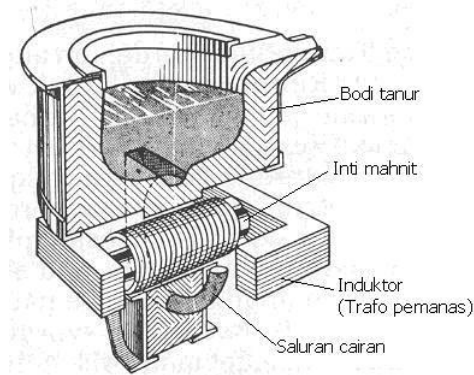
Adalah dapur tinggi yang terbentuk majemuk yang dipakai untuk membuat besi kasar dari bijih besi. Sedangkan bahan reduksi, bahan yang dapat dipakai adalah arang kokas dan arang kayu. Bila dipergunakan arang kokas, tinggi dapur dapat dibuat ± 30 meter, karena kokas dapat menghasilkan kalor yang lebih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



Gambar 2.1.1. Konstruksi Dapur Tinggi.(Amstead, 1993)

2.1.2. Dapur Lebur Listrik

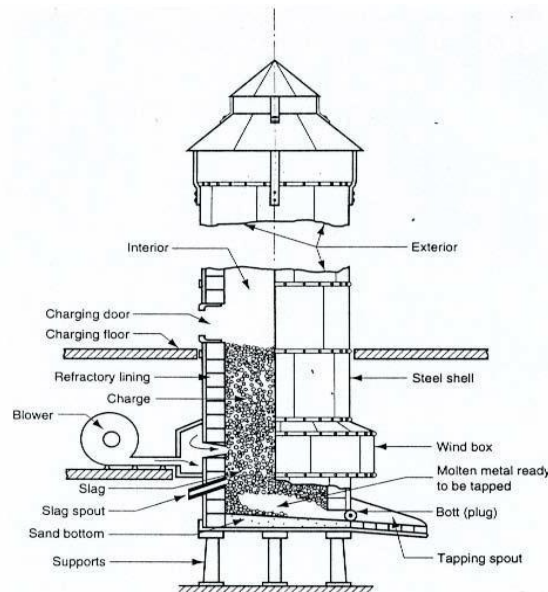
Dapur ini dipergunakan untuk melebur berbagai macam logam. Ada dapur yang dibuat sebagai dapur busur api (dengan menggunakan busur api antara elektroda-elektroda) atau sebagai dapur induksi frekuensi tinggi.



Gambar 2.2 Dapur lebur listrik.

2.2.3. Dapur Kupola

Kupola merupakan tungku yang memiliki bentuk silinder vertikal yang memiliki kapasitas besar. Tungku ini diisi dengan material pengisi antara lain besi, kokas, flux atau batu kapur, dan elemen paduan yang memungkinkan. Tungku ini memiliki sumber energi panas dari kokas dan gas untuk meningkatkan temperatur pembakaran. Hasil peleburan dari tungku ini akan ditapping secara periodik untuk mengeluarkan besi cor yang telah mencair. (Butarbutar, 2019)

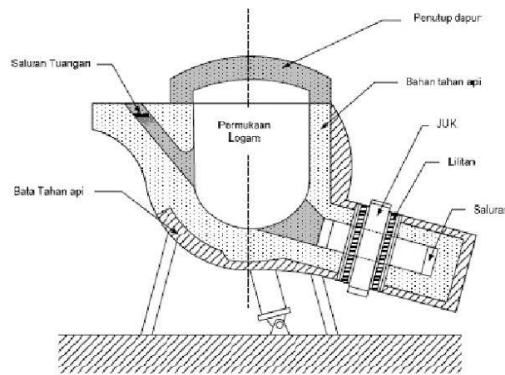


Gambar 2.3 Dapur Kupola.

(Mesin et al., 2019)

2.1.4. Dapur Induksi

Definisi tungku induksi yaitu tungku listrik yang memanfaatkan prinsip induksi untuk memanaskan logam hingga titik leburnya dimana panas yang diterapkan oleh pemanasan induksi medium konduktif (biasanya logam). Frekuensi operasi berkisar dari frekuensi yang digunakan antara 60 Hz sampai dengan 400 kHz bahkan bisa lebih tinggi hal tersebut tergantung dari material yang mencair, kapasitas tungku dan kecepatan pencairan yang diperlukan. Frekuensi medan magnet yang tinggi juga dapat berfungsi untuk mengaduk agar menghomogenkan komposisi logam cair. Tungku induksi banyak digunakan dalam peleburan modern karena sebagai metode peleburan logam yang bersih dari pada peleburan dari tungku reverberatory atau kupola. Ukuran tungku berkisar dari satu kilogram kapasitas sampai seratus ton kapasitas dan digunakan untuk meleburkan berbagai jenis logam seperti besi, baja, tembaga, aluminium. Keuntungan menggunakan tungku induksi adalah peleburan yang bersih karena tidak ada kontaminasi dari sumber panas, hemat energi, dan proses peleburan dapat dikontrol dengan baik. (Butarbutar, 2019)



Gambar 2.4 Dapur Induksi.

(Mesin et al., 2019)

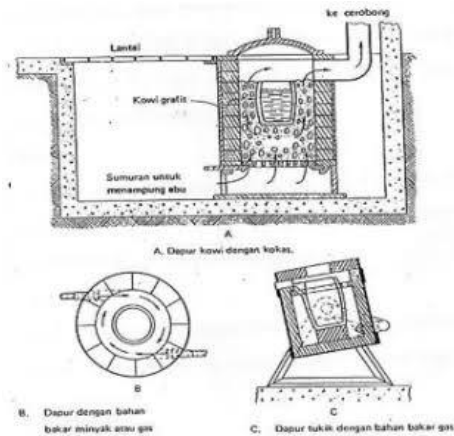
Tungku induksi menghasilkan panas yang bersih, tanpa pembakaran. Arus listrik bolak-balik dari sebuah tenaga induksi mengalir ke dalam sebuah tungku dan dililitkan sebuah koil yang terbuat dari pipa tembaga. Arus induksi listrik mengalir ke dalam logam tersebut, panas yang dihasilkan tersebut menyebabkan logam akan

meleleh secara cepat. Tungku induksi membutuhkan dua sistem elektrikal diantaranya yang pertama, untuk sistem pendinginan, memiringkan tungku serta instrumentasi, dan yang lainnya untuk koil induksi. Keuntungan dari tungku induksi yaitu[1] : 1. Hasil peleburan yang bersih. 2. Mudah dalam mengatur atau mengendalikan temperatur. 3. Komposisi cairan homogen. 4. Efisiensi penggunaan energi panas tinggi. 5. Dapat digunakan untuk melebur berbagai jenis material. Dalam penggunaan tungku induksi selain prinsip pemanasan dan

pencairan logam hal sangat diperhatikan adalah lapisan bahan tahan panas (lining) yang berfungsi sebagai krus. Jenis bahan dinding krusibel (lining) yaitu refraktori yang bersifat asam, basa atau netral dengan berbentuk bata api, krusibel, atau monolitik. Material lining dengan konduktivitas termal yang tinggi menyebabkan kehilangan panas berlebih dan lamanya waktu sintering akan membutuhkan konsumsi energi yang besar untuk pemanasan pertama. Instalasi lining yang tidak tepat menyebabkan kegagalan diawal. Oleh karena itu penting untuk melakukan penentuan lining untuk mendapatkan hasil yang optimal terhadap konsumsi energi.

2.1.5. Dapur Kowi

Menurut Amstead (1986), dapur kowi adalah dapur 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 Dapur Kowi

2.3. Bahan Yang Dipakai Untuk Pembuatan Dapur Lebur

Bahan yang dipakai untuk pembuatan dapur lebur adalah sebagai berikut:

2.3.1 Semen Tahan Api

Semen tahan api dikelompokkan kedalam *refraktori castable*. *Refraktori castable* adalah jenis refraktori monolitik yang pemakaiannya makin meluas dan fleksibel. *Refraktori castable* tersusun dari bahan *refraktori* berupa agregat atau samot yang ukuran butir dan distribusi butirannya bervariasi dan bahan perekat berupa semen kalsium alumina dengan atau tanpa ditambah aditif. Dalam campurannya dengan air, semen alumina dan *castable* akan mengikat partikel-partikel agregat secara bersama dalam ikatan hidrolis yang mengeras pada suhu ruang membentuk beton refraktori. Adapun sisi lain bahan perekat seringkali memiliki ketahanan api yang lebih rendah, kekuatan mekanisnya lebih lemah dan tidak sangat stabil pada temperatur kerja. Dalam pemakaiannya sekarang, penggunaan semen alumina diminimalisir dengan tujuan agar pengaruh adanya CaO dalam semen dapat dihilangkan, utamanya untuk *castable* temperatur tinggi. Sedangkan grog atau butiran kasar umumnya merupakan material yang telah mengalami proses kalsinasi (pemanasan suhu tinggi) dengan baik, memiliki kekerasan yang tinggi, stabilitas volume yang baik hingga suhu servisnya. Pada temperatur ruang, beton refraktori memiliki kekuatan mekanis yang tinggi dan melemah dengan kenaikan temperatur

hingga 1000°C tetapi meningkat lagi ketika dipanasi hingga temperatur 1100°C-1500°C . Semen merupakan salah satu bahan perekat yang jika dicampur dengan air mampu mengikat bahan-bahan padat seperti pasir dan batu menjadi suatu kesatuan kompak

2.4. Pemilihan Alat Pemanas

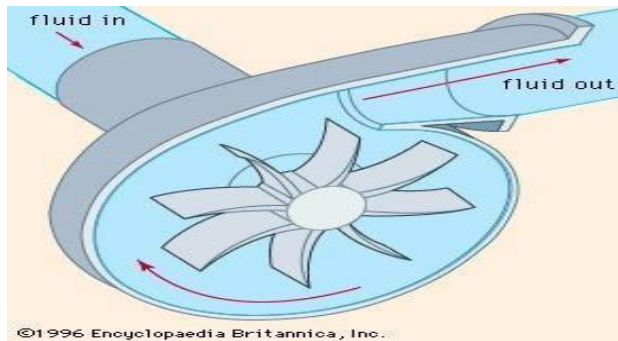
Alat pemanas ini berfungsi untuk mencukupi kebutuhan panas yang diperlukan untuk peleburan. Alat pemanas ini harus diletakkan sedemikian mungkin sehingga api dapat bersirkulasi dengan merata di dalam dapur. Dan untuk dapur peleburan yang direncanakan ini, alat pemanas yang digunakan adalah limbah oli bekas.

2.4.1. Burner.

1. Pipa, Suatu pipa yang panjang terbuat dari baja berdiameter 1.5cm yang digunakan untuk menyalurkan minyak, ujung dari pipa dibuat dengan posisi sedikit lebih rendah daripada tangki agar aliran oli turun ke bawah menuju pipa udara ..
2. Pipa utama ,Suatu pipa yang terbuat dari baja yang tahan terhadap suhu tinggi serta mempunyai fungsi untuk mengalirkan udara dari blower menuju tungku lebur.
3. Tabung Bahan Bakar, Tabung yang terbuat dari baja yang mempunyai fungsi untuk menyimpan bahan bakar dalam tabung minyak terdapat satu katup untuk mengatur aliran bahan bakar.

2.4.2. Blower

Pengertian Blower adalah mesin atau alat yang digunakan untuk menaikkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang akan dialirkan dalam suatu ruangan tertentu juga sebagai pengisapan atau pemvakuman udara atau gas tertentu. Untuk keperluan gas, blower dipakai untuk mengeluarkan gas dari oven kokas, ini disebut dengan exhauster. Bila tekanan pada sisi hisap adalah di atas tekanan atmosfer (seperti yang kadang dipakai industri kimia dimana tinggi tekan yang cukup besar harus tersedia untuk dapat mensirkulasikan gas melalui berbagai proses) blower ini dikenal dengan nama booster atau circulator. Untuk blower yang tidak diinginkan tinggi tekan ini didasarkan pada pemanfaatan dibatis, sedangkan bila dilakukan pendinginan sering digunakan pemanfaatan dengan proses isoterma. Sularso & Kiyokatsu Suga, 2012 Journal Rancang Bangun Tungku Peleburan Aluminium Aliran Udara Paksa. Pradnya Pratama. Jakarta, 2003. Dapat dilihat pada gambar 2.9 di bawah ini.



Gambar 2.9 Mekanisme kerja blower

B. Kecepatan Spesifik

Istilah kecepatan spesifik dapat digunakan untuk blower dengan menggunakan persamaan :

$$n_s = \pi \sqrt{\frac{Q}{H^{\frac{3}{2}}}} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana Q : jumlah aliran (ft)

H : tinggi tekan statis

Kecepatan putar dapat ditentukan berdasarkan kecepatan putar motor listrik yang standar. Karena udara mempunyai bobot yang ringan maka kecepatan putar dapat dibuat lebih tinggi daripada kecepatan putar yang dipakai untuk memutar roda gigi pemercepat. Kecepatan tinggi dapat membahayakan impeler yang disebabkan adanya gaya sentrifugal.

2.5 Aluminium

Dalam pengertian kimia aluminium termasuk logam yang reaktif. Apabila di udara terbuka ia akan beraksi dengan oksigen, jika reaksi berlangsung terus maka aluminium sebenarnya bereaksi bahkan lebih cepat daripada besi. Namun lapisan luar aluminium oksida yang terbentuk pada permukaan logam itu merekat kuat sekali pada logam di bawahnya dan membentuk lapisan yang kedap oleh karena itu dapat dipergunakan untuk keperluan konstruksi tanpa takut terhadap sifat kimia yang

sangat reaktif. Tapi jika logam bertemu dengan alkali lapisan oksidanya akan mudah larut. Lapisan oksidanya akan bereaksi secara aktif dan akhirnya akan mudah larut dalam cairan alkali. Sebaliknya berbagai asam termasuk asam nitrat pekat tidak berpengaruh kepada aluminium, karena lapisan aluminium kedap terhadap asam.

Aluminium merupakan logam ringan yang mempunyai ketahanan korosi sangat baik karena pada permukaannya terdapat suatu lapisan oksida yang melindungi logam dari korosi dan hantaran listriknya cukup baik sekitar 3,2 kali daya hantar listrik besi. Berat jenis aluminium 2,643 kg/m³ cukup ringan di bandingkan logam lain.

Kekuatan aluminium yang berkisar 83 – 310 Mpa dapat dilipatkan melalui pengerjaan dingin atau pengerjaan panas. Dengan menambah unsur paduan pengerjaan panas atau dengan dan perlakuan panas dapat diperoleh paduannya dengan kekuatan melebihi 700 Mpa

Proses pembentukan aluminium dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan menggunakan metode cetakan atau pengecoran. Untuk membuat coran harus dilakukan proses-proses seperti: pencairan logam, membuat cetakan, menuang dan membersihkan coran.

Adapun sifat-sifat Aluminium antar lain sebagai berikut :

a. Ringan

Logam aluminium Memiliki bobot sekitar 1/3 dari bobot besi dan baja, atau tembaga logam aluminium banyak digunakan didalam industri, alat berat dan tran
Proses pembentukan aluminium dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan menggunakan metode cetakan atau pengecoran. Untuk membuat coran harus dilakukan proses-proses seperti: pencairan logam, membuat cetakan, menuang dan membersihkan coran.

Adapun sifat-sifat Aluminium antar lain sebagai berikut :

a. Ringan

Logam aluminium Memiliki bobot sekitar 1/3 dari bobot besi dan baja, atau tembaga logam aluminium banyak digunakan didalam industri, alat berat dan transportasi. Mudah dibentuk

Proses pengerjaan aluminium mudah dibentuk karena disambung dengan logam/material lainnya dengan pengelasan, brazing, solder, bonding, sambungan mekanis, atau dengan teknik penyambungan lainnya.

b. Kuat

Aluminium memiliki sifat yang kuat terutama bila dipadukan dengan logam lain. Digunakan untuk pembuatan komponen yang memerlukan kekuatan tinggi seperti: pesawat terbang, kapal laut, bejana tekan, komponen mesin dan lain-lain

c. Tahan terhadap korosi

Aluminium memiliki sifat durable, sehingga baik dipakai untuk lingkungan yang dipengaruhi oleh unsur-unsur seperti air, udara, suhu dan unsur-unsur kimia.

d. Konduktor Panas

Aluminium memiliki sifat mengantarkan panas yang baik, sehingga bahan ini sangat cocok untuk digunakan sebagai media pemindah panas untuk meningkatkan penghematan energi.

e. Mampu didaur ulang

Aluminium adalah 100% bahan yang didaur ulang tanpa penurunan dari kualitas awalnya, peleburan memerlukan sedikit energi, hanya sekitar 5% dari energi yang diperlukan untuk memproduksi logam utama yang pada awalnya diperlukan dalam proses daur ulang.

f. Memiliki ketangguhan yang baik.

Bahan aluminium bila berada pada kondisi dingin tidak seperti bahan logam lain yang bersifat getas bila didinginkan. Sifat ini yang membuat bahan aluminium sangat baik untuk digunakan pada transportasi LNG dimana suhu gas cair yang dibawa mencapai -150°C .

Tabel 2.1 Sifat fisik Aluminium

Aluminium	Hasil Fisik Aluminium
Jari-jari atom	125 pm
Density	(20°C) 2,6989 gr/cm ³
Kapasitas panas	(25°C) 5,38 cal/mol°C
<i>Tensile strength</i>	700 Mpa
Hantaran panas	(25°C) 0,49 cal/det°C
Panas peleburan	10,71 kJ.mol ⁻¹
Massa atom	26,98 gr/mol
Density	(660°C) 2,368 gr/cm ³
Potensial elektroda	(25°C) -1,67 volt
Panas pembakaran	399 cal/gr mol
Kekentalan	(700°C) 0,0127 poise
Panas uap	294,0 kJ.mol ⁻¹
Titik lebur	660°C
Struktur kristal kubus	FCC

2.6. Pengertian Perancangan.

Perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada. Perancangan suatu alat termasuk dalam metode teknik, dengan demikian langkah-langkah pembuatan perancangan akan mengikuti metode teknik. Perancangan teknik adalah suatu aktivitas dengan maksud tertentu menuju kearah tujuan dari pemenuhan kebutuhan manusia, terutama yang dapat diterima oleh faktor teknologi peradaban kita. Dari definisi tersebut terdapat tiga hal yang harus diperhatikan dalam perancangan yaitu :

1. Aktifitas dengan maksud tertentu.
2. Sasaran pada pemenuhan kebutuhan manusia.
3. Berdasarkan pada pertimbangan teknologi.

2.7. Konstruksi

Konstruksi mesin adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang bagaimana suatu perancangan, pembuatan, percobaan, penyusunan dan pemeliharaan mesin. Perancangan di sini yang dimaksud adalah bagaimana suatu konstruksi dari sebuah mesin itu dibuat dengan memperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh di dalamnya seperti penggunaan bahan, daya yang bisa dikeluarkan, ketahanan terhadap beban dan besar pemindahan tenaga serta biaya dan estetika. Proses rancang bangun ini meliputi banyak komponen-komponen permesinan seperti sambungan, pemindah mekanis, poros-poros dan lain sebagainya. Adapun proses perancangan ini tidak terbatas pada mesin carnot ataupun mesin rankine saja, tetapi mesin secara umum.

2.8. Gambar Teknik

Gambar teknik adalah gambar yang dibuat dengan menggunakan cara-cara, ketentuan-ketentuan, aturan-aturan yang telah disepakati bersama oleh para ahli teknik. Di dalam teknik mesin ketentuan-ketentuan dan aturan-aturan tersebut

berupa normalisasi atau standarisasi yang sudah ditetapkan oleh ISO (International Organization for Standardization) yaitu sebuah badan/lembaga internasional untuk standarisasi. Di samping ISO sebagai sebuah badan internasional (antarbangsa), di negara-negara tertentu ada yang memiliki badan standarisasi nasional yang cukup dikenal di seluruh dunia. Misalnya: di Jerman ada DIN (*Deutsches Institut für Normung*), di Belanda ada NEN (*nederlandsnorm*), di Jepang ada JIS (*Japanese Industrial Standard*), dan di Indonesia ada SNI (*Standart Nasional Indonesia*). Sebagai suatu alat komunikasi, gambar teknik mengandung maksud tertentu, perintah-perintah atau informasi dari pembuat gambar (perencana) untuk disampaikan kepada pelaksana atau pekerja di lapangan (bengkel) dalam bentuk gambar kerja yang dilengkapi dengan keterangan-keterangan berupa kode-kode, simbol-simbol yang memiliki satu arti, satu maksud, dan satu tujuan. Untuk membuat gambar yang baik dan memenuhi syarat serta dapat dipahami dengan mudah dan benar oleh orang lain, diperlukan adanya peralatan yang memenuhi syarat dan teknik-teknik menggambar yang benar.

2.9. Desain

Desain adalah suatu sistem yang berlaku untuk segala jenis perancangan yang mana titik beratnya dilakukan dengan melihat segala sesuatu persoalan tidak secara terpisah atau tersendiri, namun sebagai suatu kesatuan dimana satu masalah dengan lainnya saling terkait. Disisi lain, desain juga diartikan sebagai perencanaan dalam pembuatan sebuah objek, sistem, komponen atau struktur.

Secara umum, definisi desain adalah bentuk rumusan dari proses pemikiran pertimbangan dan perhitungan dari desainer yang dituangkan dalam wujud gambar. Namun disisi lain desain juga dapat didefinisikan secara khusus, dimana desain adalah sesuatu yang berkaitan dengan kegunaan atau fungsi benda dan ketetapan pemilihan bahan serta memperhatikan segi keindahan. (Achmad Yusron Arif, 2019)

Pekerjaan utama yang membedakan profesi *engineer* dengan profesi lainnya adalah pekerjaan perancangan (*design*). Zaman dahulu pekerjaan perancangan seperti

menyiapkan gambar-gambar teknik harus memakan waktu yang cukup lama. Gambar teknik biasanya diawali dengan pembuatan sketsa kemudian dianalisis dengan mempertimbangkan fungsi, kekuatan elemen, bahan yang digunakan, dimensi, dan lain-lain. Kemudian sketsa disempurnakan menjadi *gambar rancangan*. Oleh perancang sendiri atau dibantu juru gambar (*drafter*), gambar rancangan dibuat menjadi *gambar kerja* agar bersifat mudah dibaca oleh pengguna gambar. Proses pembuatan gambar kerja dilakukan secara manual menggunakan pensil yang selanjutnya digambar ulang dengan tinta agar permanen, tahan lama, dan mudah direproduksi. Jadi bisa anda bayangkan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk rangkaian pekerjaan tersebut, apalagi jikasi *drafter* menemui banyak kesalahan. Namun sekarang ini dengan tersedianya *software–software* untuk *engineer*, pekerjaan tersebut dapat diselesaikan dalam hitungan jam atau bahkan menit.

Oleh karena itu, *engineer* zaman sekarang tidak hanya dituntut kuat dalam berhitung dan menganalisis, tapi juga mengetahui dan menguasai *software– software* untuk pekerjaannya. Di bawah ini, ada beberapa *software–software* yang digunakan untuk pekerjaan *engineer* di sebuah manufaktur alat-alat dan mesin- mesin pertanian, yaitu

1. AutoCAD

AutoCAD adalah sebuah aplikasi *software* CAD (*computer aided design*) dan *drafting* untuk menggambar model 2D dan 3D yang dikembangkan oleh Autodesk. AutoCAD sepertinya sudah menjadi *software* yang wajib bagi para *engineer*, seperti, *engineer mechanical, architectural, civil, electrical, electronic* dan *aeronautical*. Sayasendiridari *industrial engineering* (teknik industri) sudah membutuhkan software ini ketika masih kuliah, yaitu untuk membuat gambar part produk untuk kelengkapan data tugas praktikum dan tugas akhir

2. Solidworks

Solidworks adalah *software* CAD 3D untuk *mechanical design* yang dikembangkan oleh SolidWorks Corporation yang sekarang sudah diakuisisi oleh *Dassault Systèmes*. Solidworks biasanya digunakan untuk menggambar sebuah *part* yang sulit dikomunikasikan dengan *customer* jika digambarkan dalam bentuk

2D. Terkadang juga saya menjumpai beberapa *part* yang lebih mudah dan cepat digambarkan dalam model 3D (menggunakan Solidworks), kemudian dari model 3D tersebut saya bisa secara *instant* menciptakan gambar proyeksi ortogonal 2D (dalam standar perusahaan saya menggunakan proyeksi kuadran III/ proyeksi Amerika

3. Software Catia

Software CATIA (Computer Aided Three Dimensional Interactive Application) adalah alat bantu yang mempunyai banyak fungsi pada CAD, CAM, dan CAE dipadu dengan model analisa rancang bangun yang handal “Integrated Design And Analysis”. CATIA memiliki keistimewaan sebagai salah satu sistem gambar 2 dimensi dan 3 dimensi yang konsisten mulai dari user interface, data management, data base, model yang sangat komplit dan program aplikasi interface. CATIA mempunyai aplikasi yang digunakan pada area industri antara lain mechanical design, analysis, robotic, dan perancangan.

Secara khusus pada CATIA Finite Modeler mempunyai kemampuan dan kegunaan dalam pre processor 3D finite element serta membangun suatu model lengkap dengan mendiskripsikan fisik dan sifat material, kondisi batas, dan beban. Finite Element Modeler dapat secara cepat dan tepat dalam mendefinisikan dan merubah ..

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

3.1.1. Tempat

Tempat pelaksanaan perancangan penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Komputer Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan.

3.1.2. Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu di mulai tanggal di sah kannya usulan judul penelitian oleh Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan akan dikerjakan selama 1 Tahun sampai dinyatakan selesai.

Tabel 3.1 Jadwal dan Kegiatan.

NO	Uraian Kegiatan	Jadwal/Bulan						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Pengajuan judul							
2	Studi literatur							
3	Penyusunan proposal							
4	Membuat sketsa gambar							
5	Pembuatan desain tungku Pelebur alumunium							
6	Penulisan laporan akhir							
7	Seminar hasil dan Sidang/sarjana							

3.2 Alat

3.2.1 Alat yang digunakan

Dalam melakukan penelitian ini diperlukan alat dan bahan untuk membuat gambar desain tungku peleburan aluminium. Alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Laptop

Laptop berfungsi membuat dan merancang gambar tungku peleburan aluminium termasuk komponen – komponennya yang terdiri dari rangka, pipa burner, dapur lebur dan cawan lebur lainnya. Seperti pada gambar 3.1



Gambar 3.2 laptop

2. Mouse

Mouse merupakan hardware yang dihubungkan dengan komputer yang memiliki fungsi untuk mendapatkan efisiensi dalam memakai kursor saat merancang, seperti yang terlihat pada gambar 3.3



Gambar 3.3 mouse

3. Perangkat Lunak

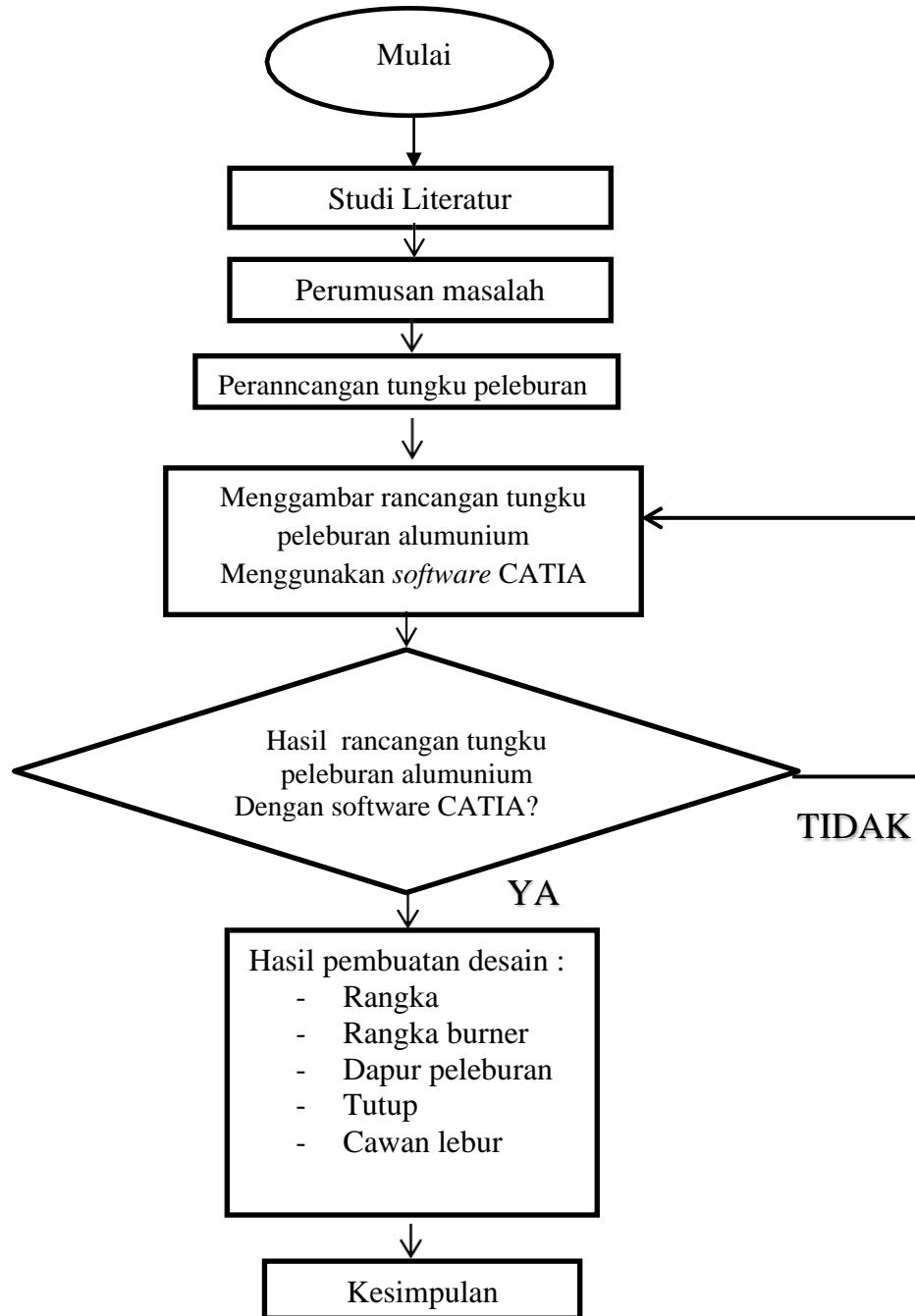
Perangkat lunak atau software merupakan bahan yang digunakan untuk menggambar desain dan menentukan ukuran tungku peleburan aluminium dalam bentuk prototipe disini peneliti menggunakan *software* Catia untuk merancang dan membuat gambar desain mesin. Seperti pada gambar 3.4



Gambar 3.4 tampilan software CATIA

3.3 Diagram alir

Dalam penelitian yang dilakukan mengikuti langkah – langkah prosedur sebagai berikut.

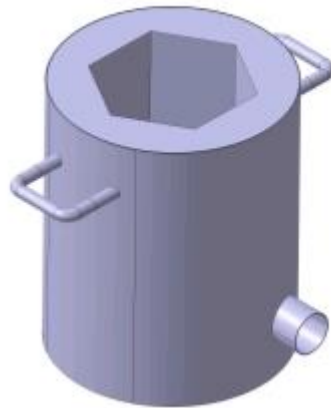


Gambar 3.5 diagram alir penelitian

3.4 Konstruksi Dapur Pelebur

Dapur *crucible* ini memakai bahan bakar oli bekas yang memanasi sebuah cawan lebur yang terletak di tengah-tengah sebuah silinder baja yang dilapisi dengan semen tahan api, dimana antara cawan lebur dan semen tahan api tersebut terdapat ruang bakar.

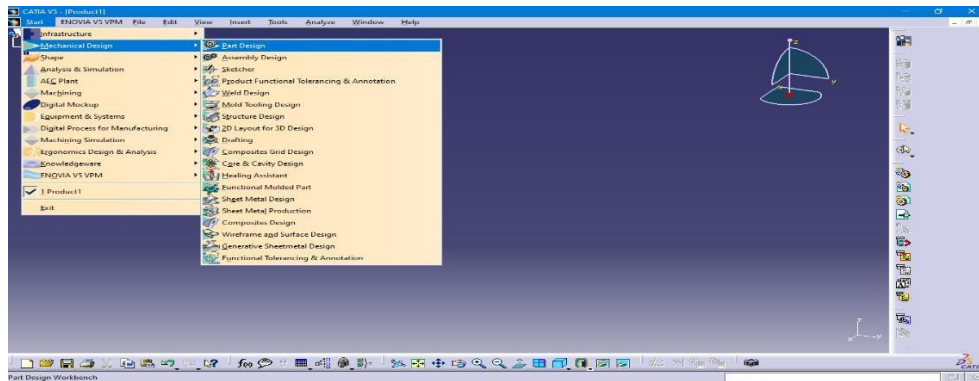
Dapur Pelebur atau *Crucible* ini dirancang dengan menambahkan sekat penutup pada dapur lebur. Penambahan sekat untuk memperkecil luas ruang bakar. Agar suhu di ruang bakar mengalami kenaikan yang cepat, sehingga mempercepat proses peleburan *logam nonferrous*. Sekat penutup yang dirancang dilapisi dengan semen tahan api.



Gambar 3.6 Konstruksi dapur lebur

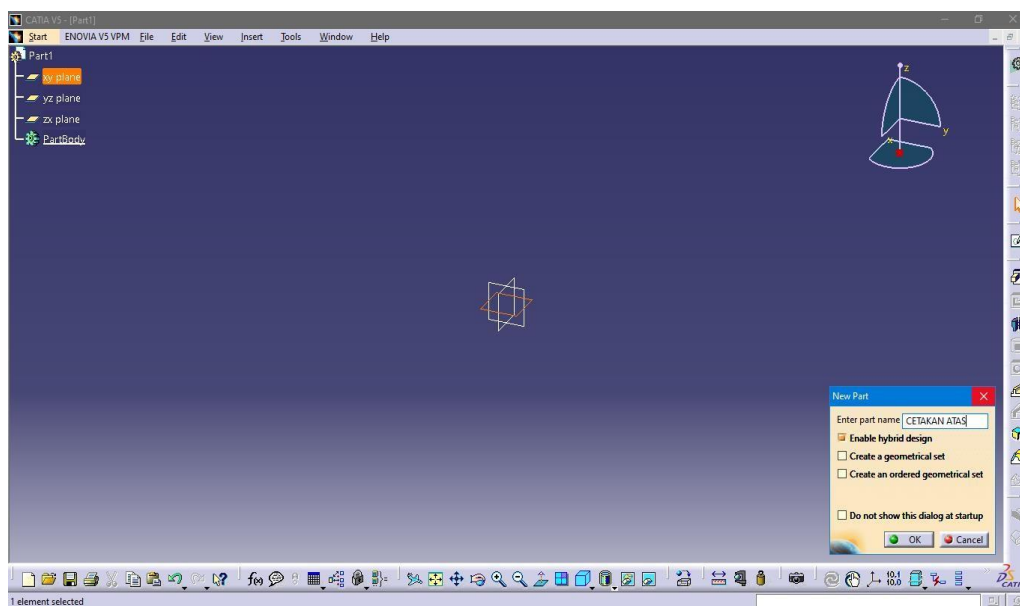
3.5 Prosedur perancangan

1. Siapkan alat alat digunakan untuk membuat desain seperti pensil untuk membuat sketsa gambar dan laptop.
2. Membuat konsep rancangan untuk tungku peleburan alumunium.
3. Memilih material yang akan digunakan untuk membuat tungku peleburan alumunium
4. Membuat part atau komponen – komponen yang terdapat pada tungku pelebur alumunium sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan. Seperti :
 1. Rangka dudukan
 - Setelah menu awal catia telah muncul, selanjutnya masuk pada part desain, yaitu klik Start >> Mechanical Design >> Part Desain, seperti yang terlihat pada gambar



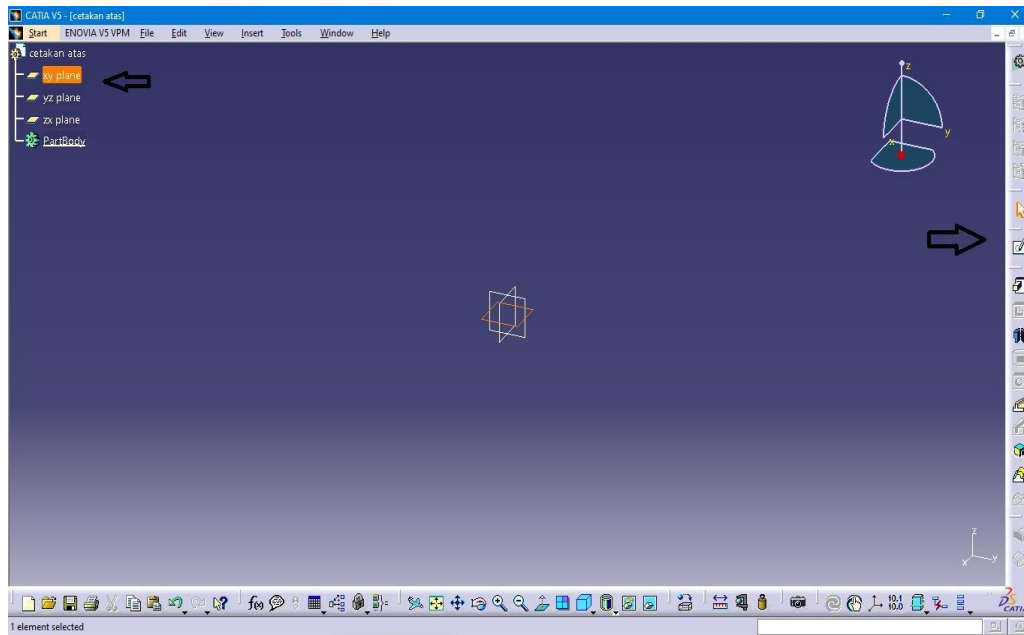
Gambar 3.7 Pemilihan Part Design

- Membuat nama desain pada menu new part seperti yang gambar 3.8 yang dibawah ini.



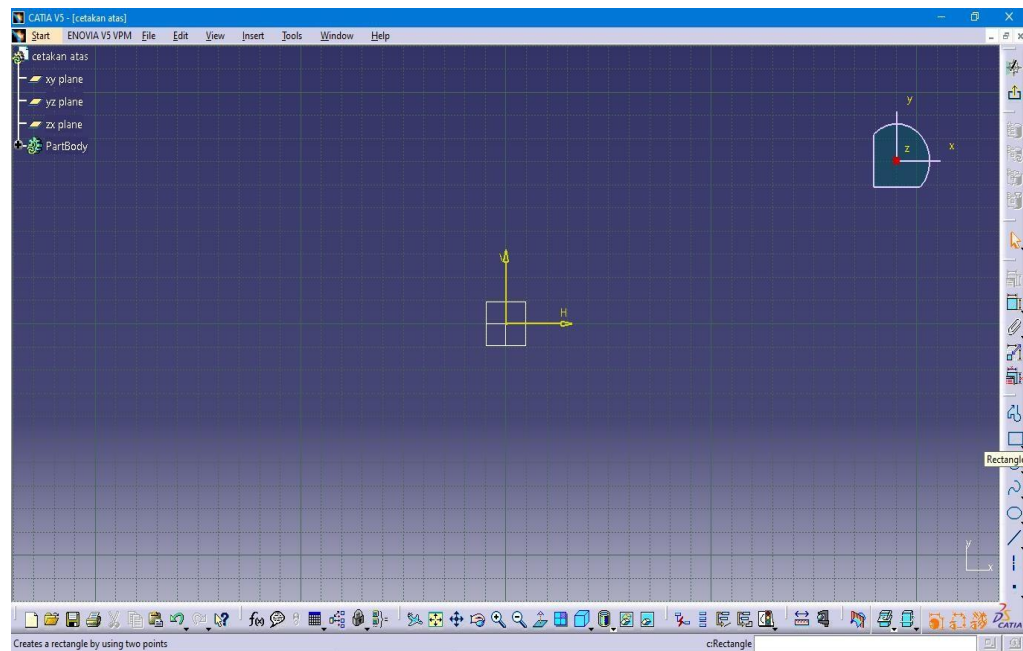
Gambar 3.8 Membuat nama desain pada new part.

- Setelah itu klik sketcher pada icon >> dan klik xy plane untuk membuat sketsa, seperti gambar 3.9 yang dibawah ini.



Gambar 3.9 Klik icon sketcher dan klik xy.

Kemudian tampilan berubah seperti gambar 3.10 dibawah ini.



Gambar 3.10 Tampilan untuk membuat sketsa

2. Pipa burner

- Yang pertama adalah menentukan sumbu kerja, sumbu kerja yang digunakan adalah xy.
- Membuat Sketch frame yang terdiri dari panjang burner yang telah ditentukan ukuran sebelumnya dengan cara Start lalu pilih Mechanical Design > Part Design

3. dapur lebur

- Menentukan sumbu kerja xy lalu membuat sketch bentuk dapur lebur dengan diameter lebar dan tinggi yang sudah ditentukan ukurannya dengan cara Mechanical Design > Part Design
- Lalu buat Sketch dengan sebuah lingkaran
- Klik Exit workbench dan klik Pad untuk menebalkan atau membuat bentuk 3d

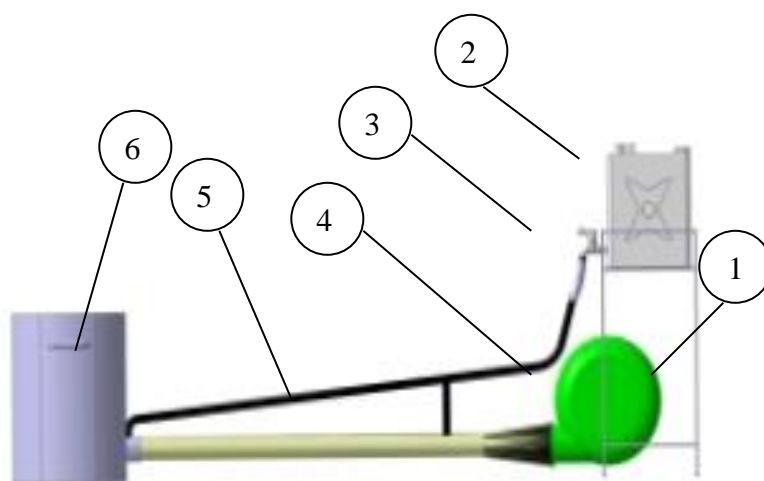
4. Cawan lebur

- Menentukan sumbu kerja xy lalu membuat sketch bentuk cawan lebur dengan diameter lebar dan tinggi yang sudah ditentukan ukurannya dengan cara Mechanical Design > Part Design
- Lalu buat Sketch dengan sebuah lingkaran
- Klik Exit workbench dan klik Pad untuk menebalkan atau membuat bentuk 3d

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil perancangan

Dalam sebuah perancangan hal pertama yang dilakukan adalah membuat desain alat yang berupa gambar. desain gambar menggunakan software CATIA. membuat desain 3D dengan menggunakan software CATIA, dimulai dari pembuatan gambar 2D, kemudian di extruded untuk menjadi tiga dimensi.



Gambar 4.1 hasil desain tungku peleburan alumunium

Keterangan

1. Rangka dudukan bahan bakar
2. Wadah bahan bakar
3. Kran pengatur Bahan bakar
4. Blower
5. Pipa burner
6. Dapur peleburan alumunium

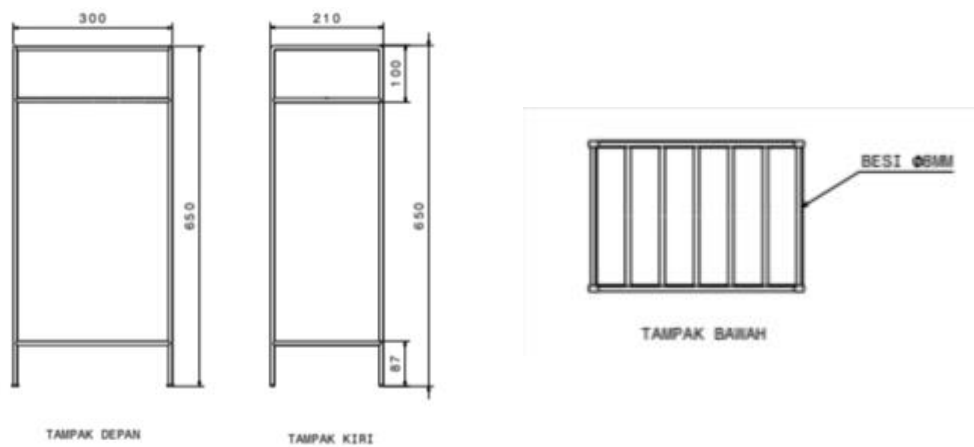
Pembuatan desain gambar yang dibuat, dimulai dengan gambar setiap komponen yang ada. setiap komponen digambar 3D untuk menghasilkan gambar desain yang mudah di pahami. Setiap bagian digambar sesuai ukuran yang sudah di tentukan agar sesuai dan mudah untuk dilakukan pembuatan tungku peleburan alumunium.

Langkah pembuatan tungku peleburan alumunium merupakan urutan dan langkah-langkah pengerjaan,mulai dari desain tungku peleburan alumunium ,memilih bahan baku,sampai

menjadi hasil yang diinginkan sesuai dengan ukuran yang telah direncanakan.rencana pengerjaan ini mempunyai arti penting yakni sebagai acuan untuk menentukan waktu perakitan sehingga pada akhirnya dapat diselesaikan,proses perancangan ini disusun teratur dan bertahap dari awal sampai akhir terbentuknya gambar desain tungku peleburan alumunium.

4.1.1 Perancangan Rangka

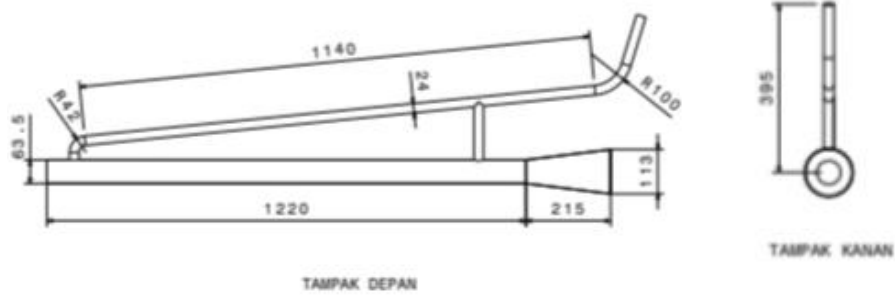
Telah berhasil mendesain rangka dengan ukuran panjang rangka 300 mm,lebar 210 mm,tinggi 650 mm.



Gambar.4.2. Rancangan Rangka

4.1.2. Perancangan Rangka Burner

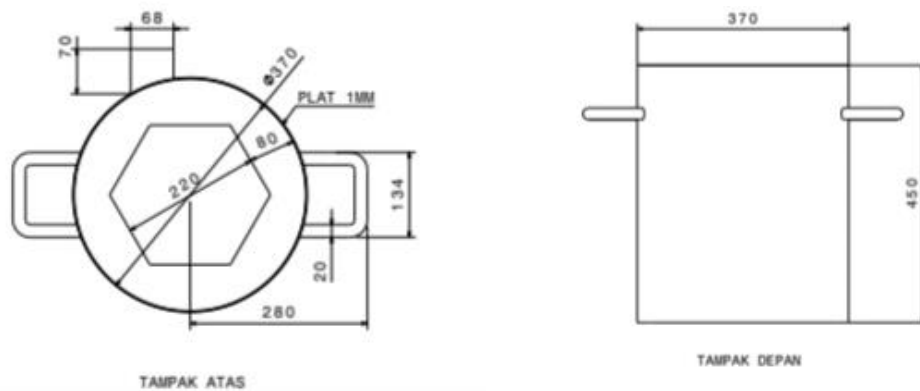
Telah berhasil mendesain rangka burner dengan ukuran panjang 1140 mm untuk saluran oli,dan panjang pipa udara 1220 mm



Gambar 4.3. Rancangan Rangka Burner

4.1.3. Perancangan Dapur Pelebur Alumunium

Telah berhasil mendesain dapur peleburan alumunium dengan ukuran lebar 370mm, Tinggi 450 mm, ketebalan dinding 80 mm, dan lebar ruang bakar 220 mm.



Gambar 4.4. Rancangan Dapur Peleburan Alumunium.

Untuk menentukan dimensi ukuran tungku peleburan dapat menggunakan Benda uji untuk peleburan adalah aluminium yang memiliki massa jenis 2712 kg/m^3 . Sedangkan kapasitas tungku maksimal 2000 gr. Sehingga volume tungku sebagai berikut :

Diketahui :

m : 2000 gr : 2 Kg
 ρ : 2712 Kg/m^3

Ditanya :

$V_{\text{Tungku}} : \dots (\text{mm}^3)$

$$V_{\text{tungku}} = \frac{m}{\rho}$$

$$= \frac{2 \text{ Kg}}{2712 \text{ Kg/m}^3}$$

$$= 7,3746313 \times 10^{-5} \text{ m}^3 = 73746,313 \text{ mm}^3$$

Tungku yang akan dibuat adalah berbentuk tabung. Setelah mengetahui volume tungku maka selanjutnya menentukan ukuran tungku seperti diameter dan kedalaman

Diketahui :

Ditanya :

$$V_{\text{Tungku}} : 73746,313 \text{ mm}^3$$

$$D_{\text{Tungku}} : \dots (\text{mm})$$

$$t : 45 \text{ mm}$$

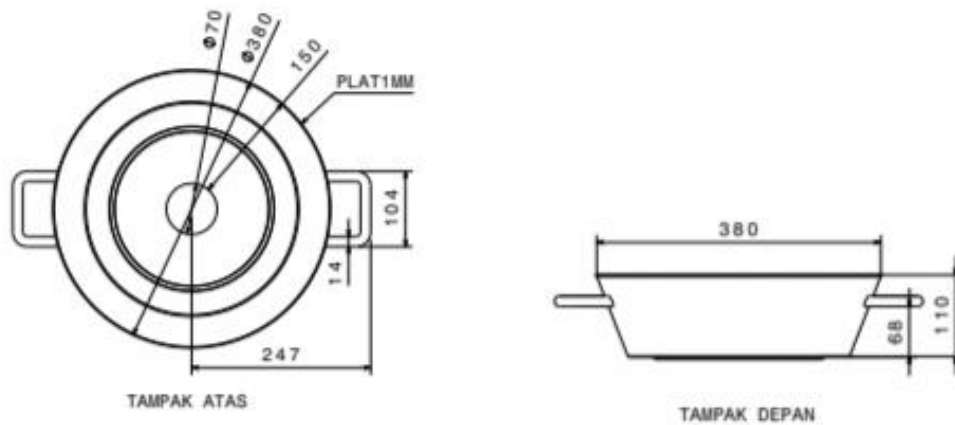
$$D_{\text{Tungku}} = \sqrt{\frac{V_{\text{tungku}} \times 4}{t \times \pi}}$$

$$= \sqrt{\frac{73746,313 \times 4}{45 \times \pi}}$$

$$= 45,68 \text{ cm} \approx 45 \text{ cm}$$

4.1.4. Perancangan Tutup dapur peleburan aluminium.

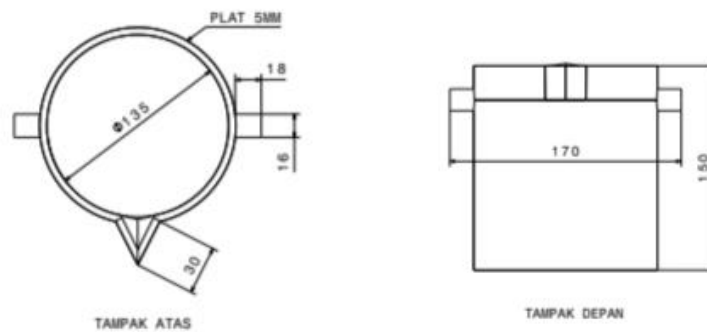
Telah berhasil mendesain tutup dapur peleburan aluminium dengan ukuran lebar 380 mm, lebar lubang udara 70 mm.



Gambar 4.5. Rancangan Tutup Dapur Lebur.

4.1.5. Perancangan Cawan lebur

Telah berhasil mendesain Cawan lebur dengan ukuran lebar 135 mm, Tinggi 150 mm dan ketebalan Cawan 3 mm



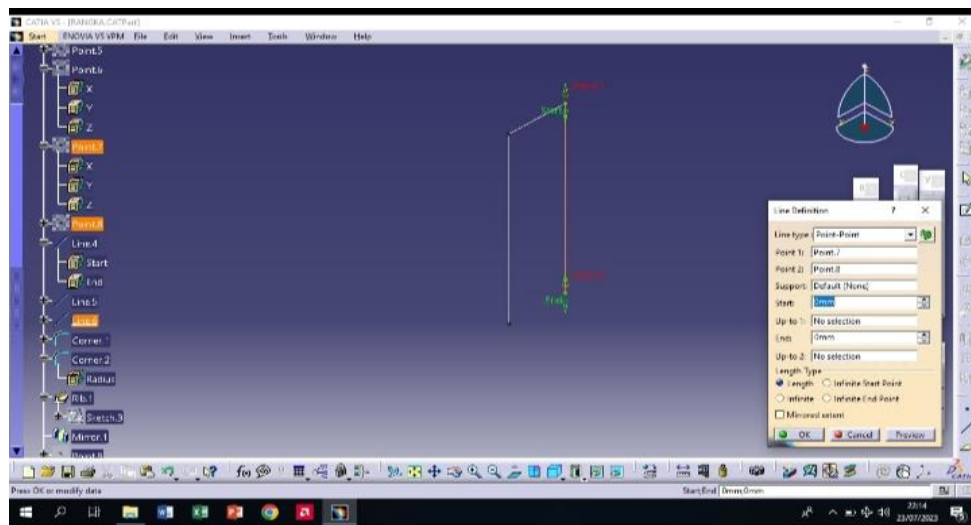
Gambar 4.6. Perancangan Cawan Lebur Alumunium.

4.2 Tahapan perancangan

4.2.1. Tahap perancangan Rangka

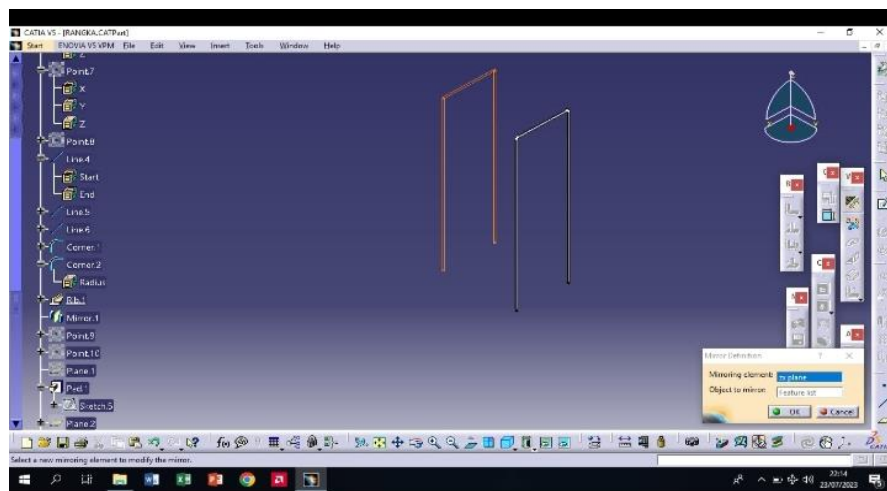
Perancangan rangka tungku direncanakan menggunakan material besi beton dengan ukuran 8 mm, ukuran panjang rangka 300 mm x lebar rangka 210 mm x tinggi rangka 650 mm.

1. Buka software CATIA>start>mechanical design.
2. Klik part design>new part>pilih enable hybrid design klik OK
3. Buat sketch frame ,seperti yang terlihat pada gambar 4.2



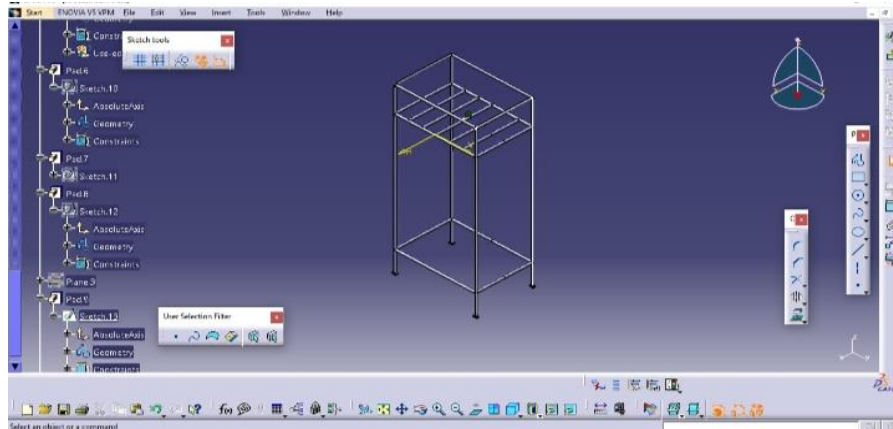
Gambar 4.7 Sketch Rangka

2. Setelah membuat sketch frame melihat hasil seperti pada gambar 4.3



Gambar 4.8 Tahap pembuatan rangka

3. Tahap terakhir pembuatan rangka dudukan drigen maka selesailah desain pembuatan rangka



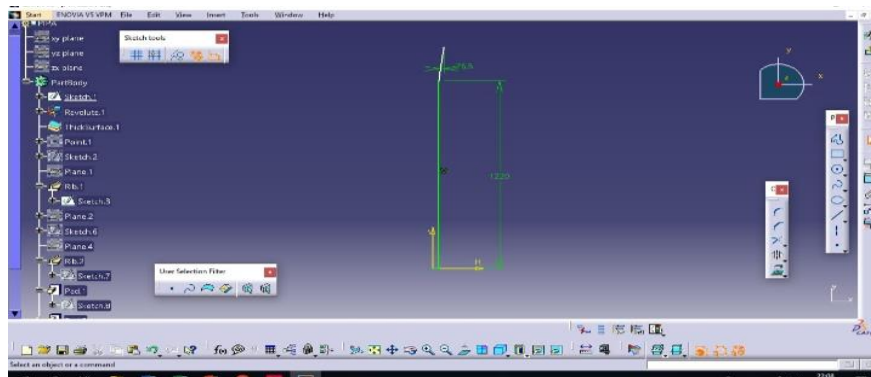
Gambar 4.9 Hasil pembuatan desain rangka

4.2.2. Tahap perancangan rangka burner

Rangka burner adalah tempat untuk mengalirkan oli dan udara yang ditiup dari blower, dalam pembuatannya untuk mengalirkan oli dibuat dengan pipa besi ukuran 1 inch, panjang 114 cm. Sedangkan untuk pipa saluran udaranya dibuat dengan pipa besi ukuran 2 inch, ditambah pipa 2,5 inch pada ujung lubang masuk blower. dan untuk ukurannya panjang 122 cm.

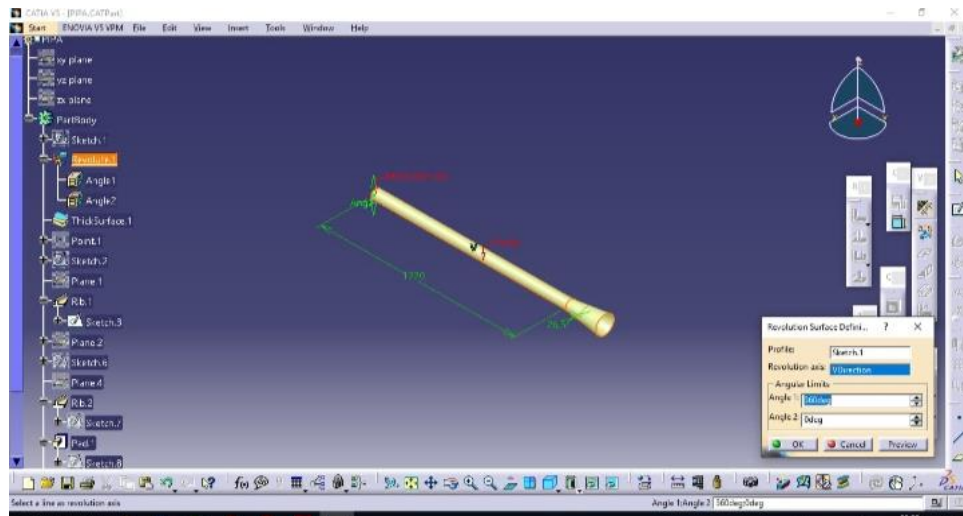
Tahap awal yaitu membuat sketsa menggunakan software CATIA

1. Buka software CATIA > start > mechanical design.
2. Klik part design > new part > pilih enable hybrid design klik OK
3. Buat sketch frame, seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini



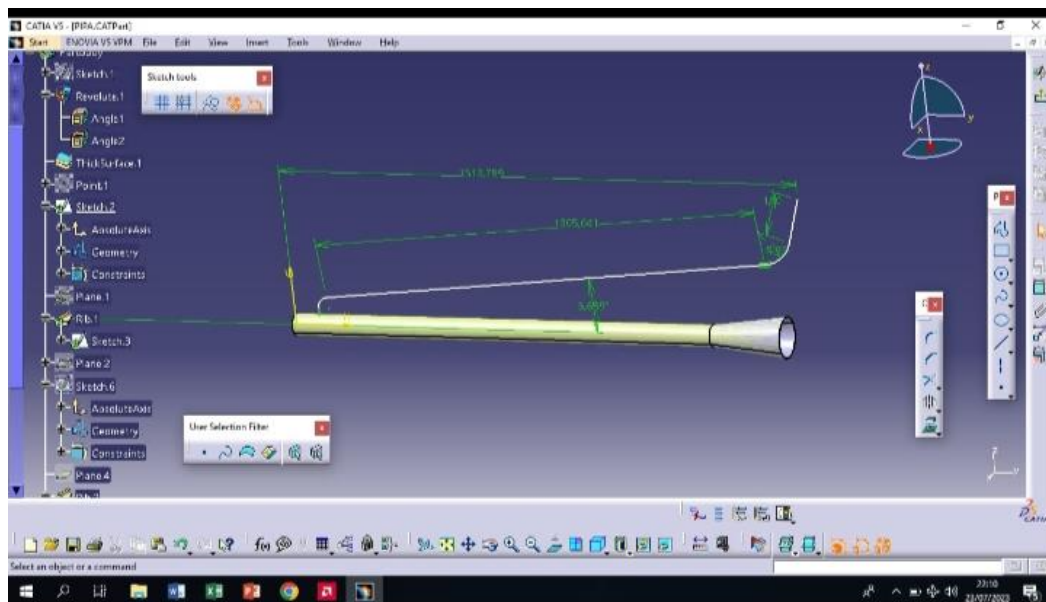
Gambar 4.10 Sketsa rangka burner

- Setelah membuat sketsa dengan ukuran panjang diameternya 1220 mm lalu di padkan untuk melihat hasil dari sketsa, gambar pembuatan rangka burner pada gambar 4.11



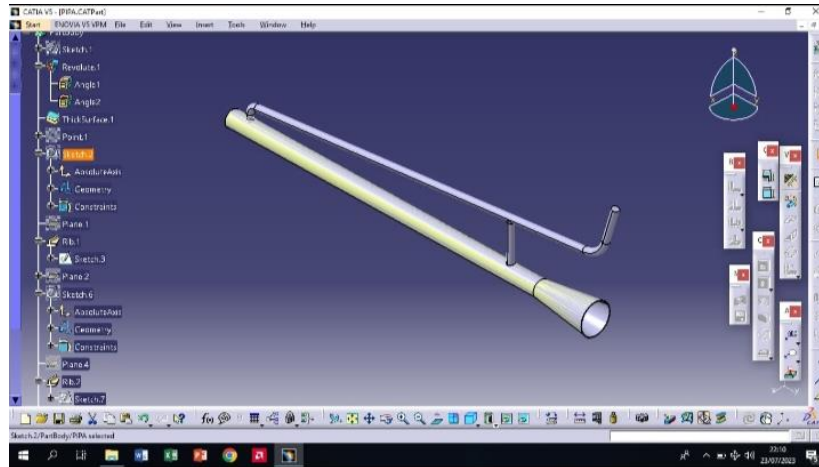
Gambar 4.11 Hasil sketsa pipa rangka burner

- setelah sketsa pipa tempat saluran udara lalu dibuat sketsa pipa saluran tempat oli dengan diameter panjangnya 1140mm, seperti gambar 4.12



Gambar 4.12 Gambar pembuatan desain burner

6. Hasil pembuatan desain pipa burner setelah melalui tahapan awal pembuatan sketch lalu diberi ukurannya masing-masing lalu di pad kan untuk melihat hasilnya.seperti pada gambar 4.13



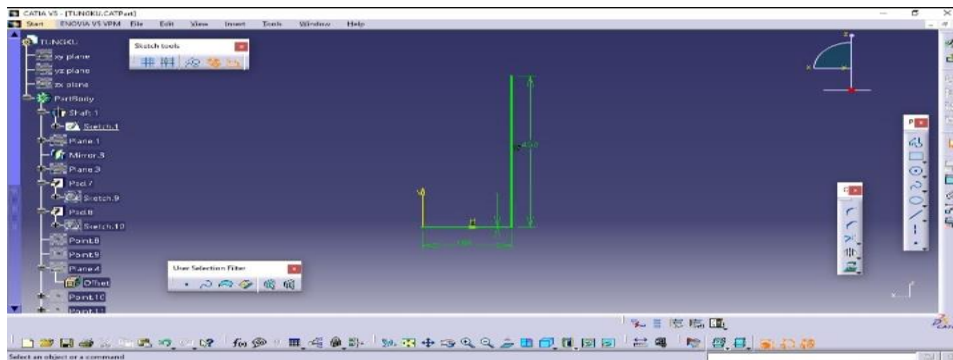
Gambar 4.13. Hasil desain pipa burner

4.2.3.Tahap perancangan dapur lebur alumunium

Dapur lebur ini memakai bahan bakar oli bekas yang memanasi sebuah cawan lebur yang terletak di tengah-tengah sebuah silinder baja yang dilapisi dengan semen dan batu tahan api, dimana antara cawan lebur dan semen dan batu tahan api tersebut terdapat ruang bakar.

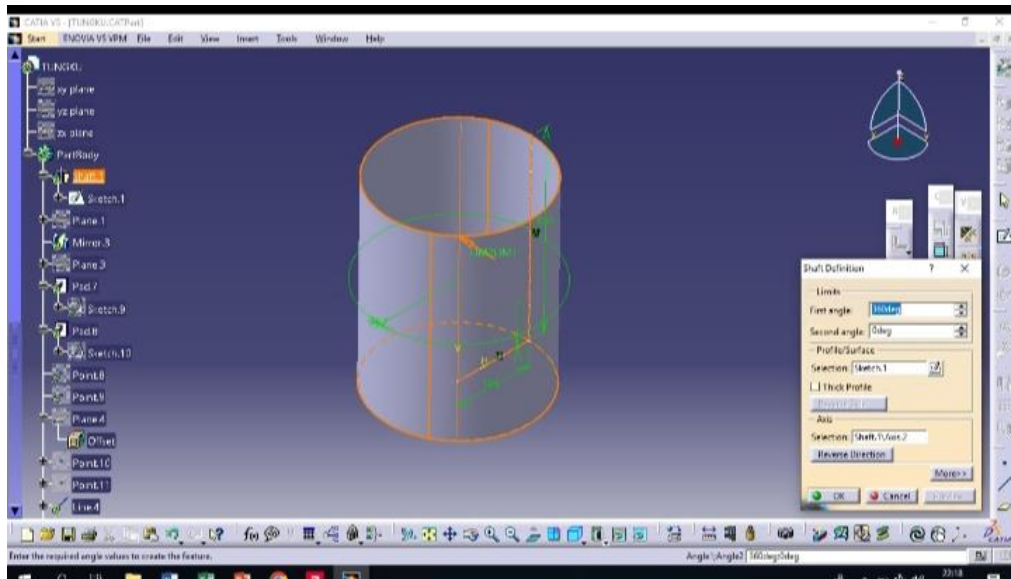
Tahap pembuatan desain dapur lebur

1. tahap awal pembuatan dapur lebur yaitu membuat sketsa dengan diameter tinggi 450 mm diameter lingkaran 370 mm pada gambar 4.14



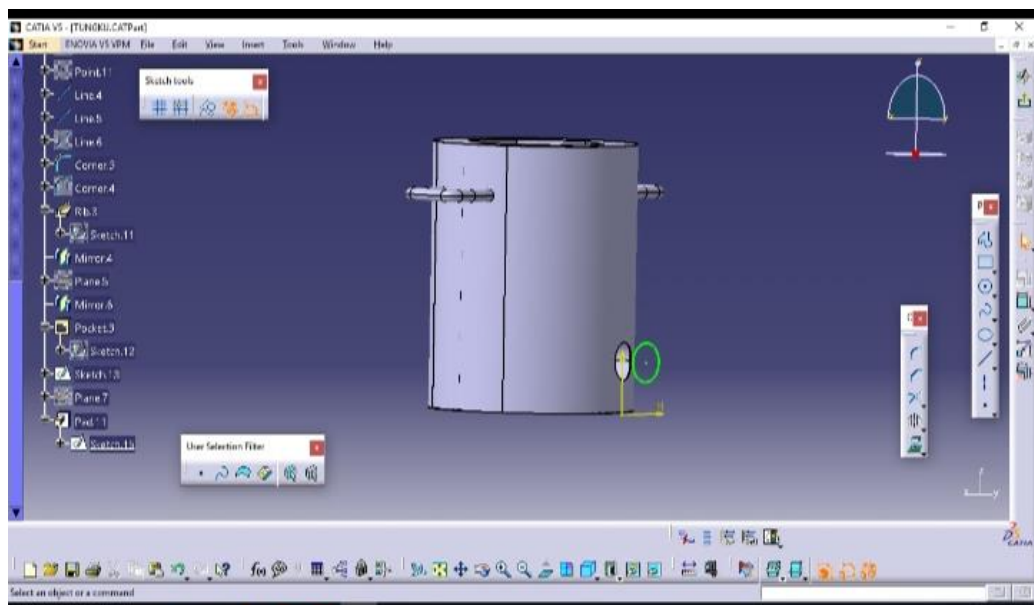
Gambar 4.14 Tahap awal merancang desain dapur lebur

2. hasil rancangan dapur lebur setelah membuat sketsa dapur lebur lalu di pad kan untuk melihat hasilnya seperti pada gambar 4.15



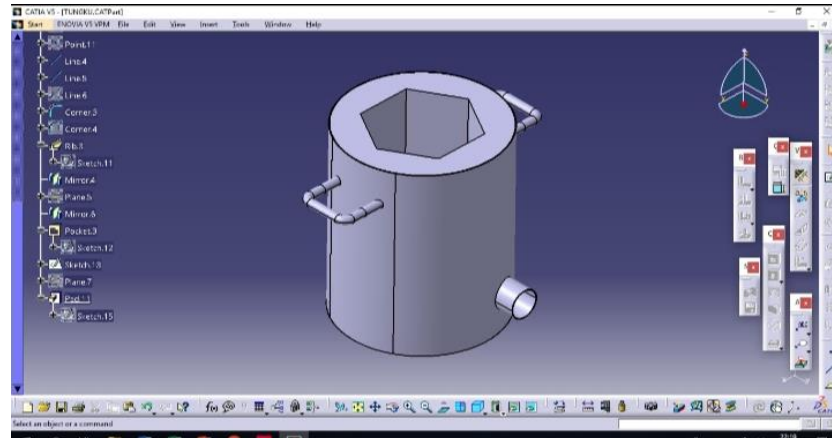
Gambar 4.15 Tahap proses pembuatan desain dapur lebur

3. Tahap selanjutnya membuat lubang masuk burner berdiameter 50 mm seperti pada gambar 4.16



Gambar 4.16 Tahap proses pembuatan saluran lubang masuk burner

4. Hasil pembuatan desain dapur lebur setelah melalui tahapan awal pembuatan sketch lalu diberi ukurannya masing-masing lalu di pad kan untuk melihat hasilnya. seperti pada gambar 4.17



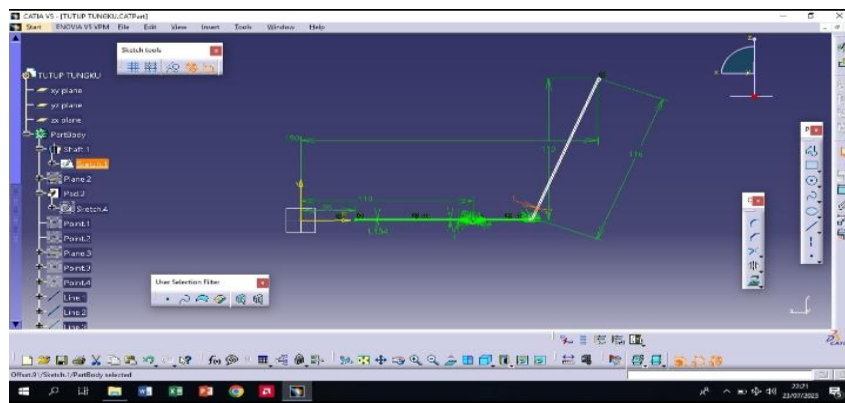
Gambar 4.17 Hasil desain dapur lebur

4.2.4 Tahap perancangan tutup dapur lebur

Tutup dapur lebur dibuat agar mengantisipasi adanya api yang keluar dari dapur lebur, dibuat menggunakan plat 1mm dengan ukuran 380 mm lalu diberi lubang ditengahnya dengan ukuran 70 mm

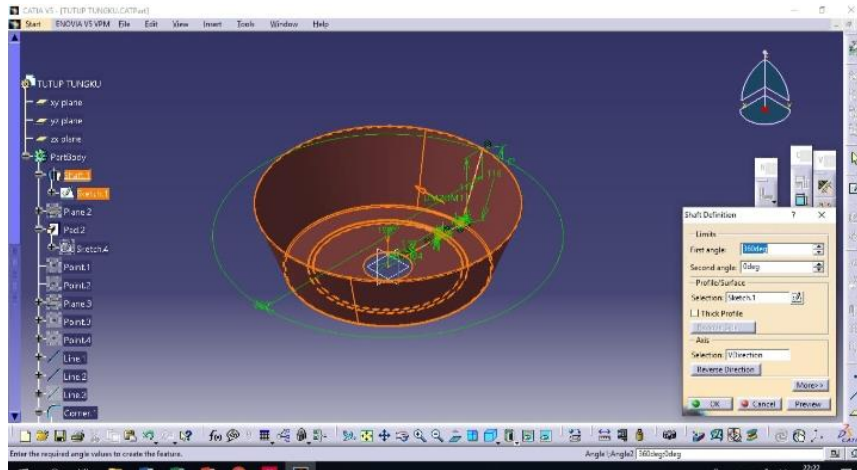
Tahap perancangan tutup dapur lebur

1. Buka software CATIA>start>mechanical design.
2. Klik part design>new part>pilih enable hybrid design klik OK
3. Buat sketch frame dengan diameter lingkaran 380 mm dengan tebal 110 mm terlihat seperti gambar 4.18



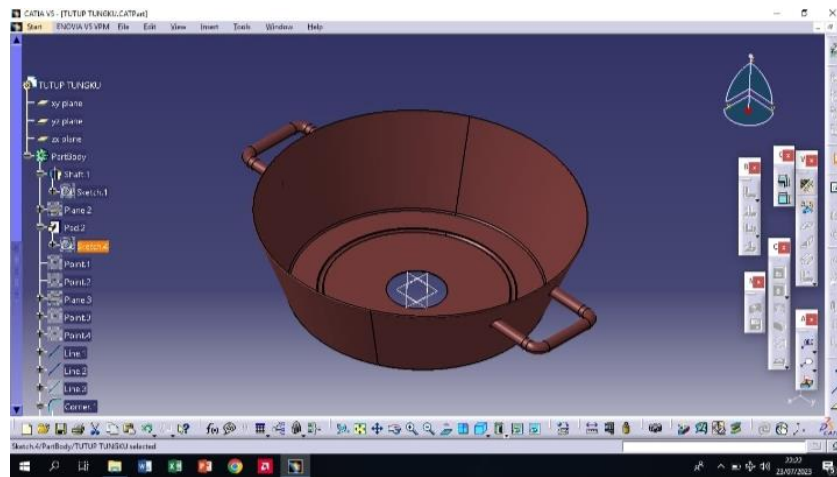
Gambar 4.18 Sketsa awal tutup

4. hasil rancangan dapur lebur setelah membuat sketsa dapur lebur lalu di pad kan untuk melihat hasilnya seperti pada gambar 4.19



Gambar 4.19 Tahap proses pembuatan desain tutup dapur lebur

5. Hasil pembuatan desain tutup dapur lebur setelah melalui tahapan awal pembuatan sketch lalu diberi ukurannya masing-masing lalu di pad kan untuk melihat hasilnya. seperti pada gambar 4.20.



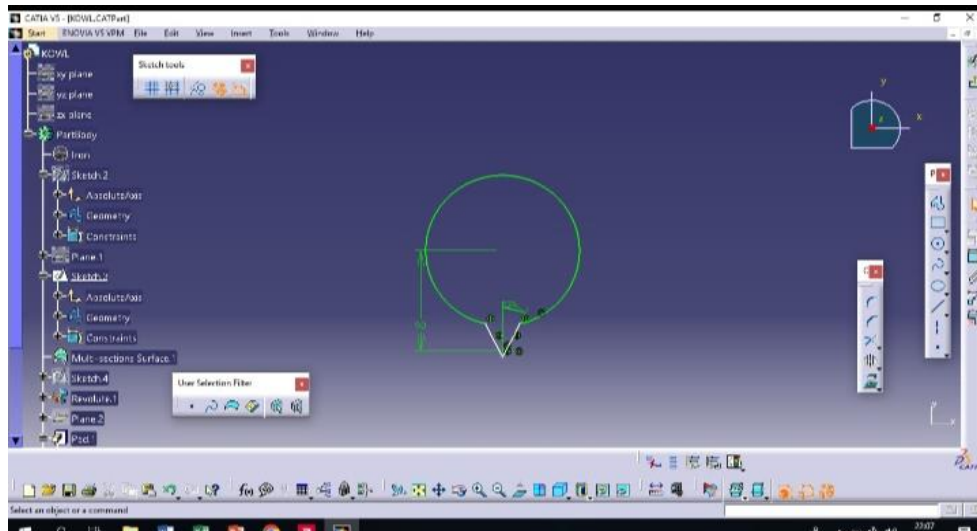
Gambar 4.20. Hasil desain tutup

4.2.5 perancangan cawan lebur aluminium

Cawan lebur adalah tempat berbentuk menyerupai pot atau mangkuk, digunakan untuk wadah peleburan aluminium. benda tersebut berdiamater tingginya 150mm dan lebar 135mm. Tahap perancangan tutup dapur lebur

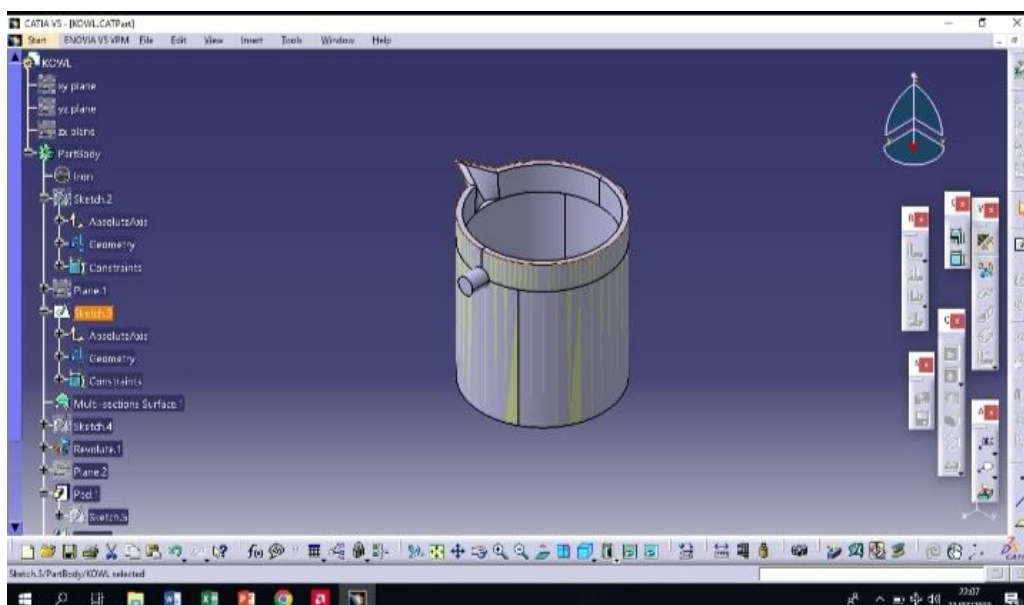
1. Buka software CATIA>start>mechanical design.

2. Klik part design>new part>pilih enable hybrid design klik OK
3. Buat sketch frame dengan diameter lingkaran 135 mm,terlihat seperti gambar 4.21.



Gambar 4.21. Tahap awal pembuatan sketsa cawan lebur

4. setelah membuat sketsa awal cawan lebur lalu diberi ukuran untuk panjang 150 mm dan ketebalannya 3 mm.hasil desain cawan lebur alumunium seperti pada gambar

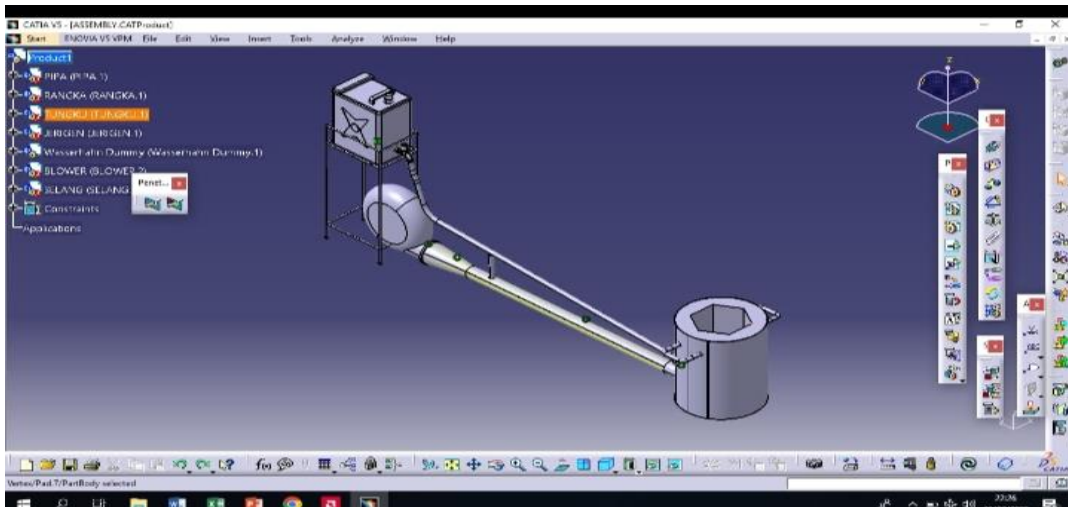


Gambar 4.22. Desain cawan lebur alumunium

4.2.6 assembly atau hasil perakitan tungku peleburan alumunium

Hasil perakitan tungku peleburan alumunium merupakan skema dimana elemen-elemen fungsional dan disusun menjadi beberapa kumpulan komponen yang berbentuk fisik.

Masing-masing bagian dirakit atau disusun dalam suatu gambaran untuk memperlihatkan detail bagian dan proses penggabungan atau penyusunan dengan bagian lain.pada bagian ini terjadi penyatuan antara beberapa bagian yang telah dibuat sebelumnya.seperti pada gambar 4.23.



Gambar 4.23. Hasil desain perakitan tungku peleburan alumunium

Dalam perancangannya alat tungku peleburan alumunium berbahan bakar oli bekas memiliki beberapa komponen serta pemilihan material yang di gunakan terdiri dari:

Tabel 4.1. Pemilihan konsep material

No	Komponen	Jumlah (unit)	Material
1.	Rangka	6 meter	Besi beton 8mm
2	Rangka Burner	1 1	Pipa besi 2 inchi Pipa besi 1/2 inchi
3	Drum oli	1 1 1	Jerigen 10 liter Kran ½ inchi Selang 10 cm
4	Dapur lebur	15 1 1	Bata tahan api Semen tahan api 50 kg drum
5	Tutup dapur lebur	1	Tutup drum
6	Kowi	1	Plat baja 3 mm
7	Udara Bertekanan	1	Blower keong 2,5 inchi

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari perancangan tungku peleburan alumunium berbahan bakar oli bekas ini dapat di simpulkan bahwa :

1. Rancangan rangka tempat rangka bahan bakar dibuat dengan panjang 300 mm, lebar 210 mm, tinggi 650 mm. Rancangan pipa burner dibuat dengan pipa 2 inch dengan panjang pipa untuk mengalirkan udara 1220 mm dan panjang pipa untuk saluran oli 1140 mm. Rancangan dapur peleburan alumunium dibuat dengan tinggi 450 mm, lebar 370 mm dengan ketebalan dinding 80 mm lebar ruang bakar 220 mm. Rancangan tutup bagian atas dibuat dengan ukuran lebar 380 mm dan lubang udara yang ada di tengahnya berdiameter 70 mm. Rancangan cawan lebur dibuat dengan tinggi 150 mm, lebar 135 mm dengan ketebalan 3 mm.
2. Volume dapur pelebur yang di dapat adalah 73746,313 mm³.
3. Jadi disini penulis memilih bahan untuk dapur peleburan adalah jenis batu bata khusus type SK-34 yang dibuat menggunakan fire clay dan memiliki ketahanan yang baik terhadap suhu tinggi yang digunakan dalam furnace, perapian dan sebagainya. Untuk perekat menggunakan semen yang bisa menahan api dan suhunya yang tinggi, type fire mortar SM-34 dimana memberikan fungsi utama untuk memasang batu bata tahan api SK-34, temperature kerja maksimalnya mencapai 1300°C.

5.2 Saran

Demi penyempurnaan alat dan riset, maka bagi penulis yang ingin membuat tungku peleburan alumunium berbahan bakar oli bekas ini hendaknya mengikuti langkah dan ukuran yang sudah dirancang agar tidak terjadi kesalahan pada saat membuat tungku peleburan alumunium ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Butarbutar, C. H. (2019). *Rancang bangun dan studi eksperimental pengaruh sekat pada tutup dapur peleburan crucible kapasitas 3 kg berbahan bakar lpg terhadap temperatur ruang bakar.*
- Irvan, A. (2017). *SISTEM PELEBURAN LOGAM BERBAHAN BAKAR GAS UNTUK INDUSTRI KECIL DAN MENENGAH.* 2(1), 50–57.
- Mesin, P. T., Mesin, J. T., & Teknik, F. (2019). *PELEBURAN ALUMINIUM DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH EVAPORATION BOAT.*
- moderen adalah gas alam, termasuk LPG (. (n.d.). 1–6.*
- Mubarak, A. Z. (2013). *Perancangan dan Pembuatan Dapur Peleburan Logam dengan Menggunakan Bahan Bakar Gas (LPG) Perancangan dan Pembuatan Dapur Peleburan Logam dengan Menggunakan Bahan Bakar Gas (LPG)*. March 2017.*
- Purkuncoro, A. E., & Taufik, A. (2019). *PENGARUH BENTUK SALURAN PADA PROSES PENGECORAN DENGAN MODEL DARI STYROFOAM TERHADAP SIFAT MEKANIS ALUMINIUM PADUAN Al-Si-Cu.* XIII(2), 177–186.
- Sukma, H., & Syharussyiam, F. (n.d.). *Bangun Tungku Peleburan Logam Menggunakan Bahan Bakar Oli Bekas.*
- Vhs, M. S. (n.d.). *TUNGKU KRUSIBEL KOMPAK UNTUK PRAKTIK PENGECORAN ALUMINIUM DI SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM COMPACT CRUCIBLE FURNACE FOR ALUMINIUM CASTING PRACTICE AT.* 9–20.
- Yusuf, M. (2016). *RANCANG BANGUN DAPUR PELEBURAN LOGAM NON FERRO BERBAHAN BAKAR GAS SEBAGAI SARANA PEMBELAJARAN DI LABORATORIUM TEKNIK MANUFAKTUR.* November, 1–4.
- Akhyar, A. (2014). *Perancangan dan Pembuatan Tungku Peleburan Logam dengan Pemanfaatan Oli Bekas sebagai Bahan Bakar.* *Prosiding Semnastek, 1*(1).
- Akuan, A. (2009). *Tungku peleburan logam.* Universitas Jendral Ahmad Yani, Bandung. Branen, C. 2002. *Rule of Thumb for Chemical Engineer.* Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Amstead, B.H, 1993. *Teknologi Mekanik.* Terjemahan Ir. Sriati Djaprie. Edisi ke 7.

Jilid I. Jakarta: Erlangga.

HAPSARI, D. A. P. *Perancangan dan Pembuatan Dapur Pengecoran Bagian Statis* (Doctoral dissertation, FAKULTAS TEKNIK).

Hardjono, A. (2001). *Teknologi minyak bumi. Edisi Pertama. Yogyakarta: Gadjah.*

Istana, B., & Lukman, J. (2016). Rancang Bangun Tungku Peleburan Aluminium Berbahan Bakar Minyak Bekas Sebagai Sarana Pembelajaran. *Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Riau*, 1-4.

Murjito, M. (2016, November). RANCANG BANGUN TUNGKU PELEBURAN ALUMINIUM HEMAT ENERGI SEBAGAI SARANA PEMBELAJARAN TEKNIK PENGECORAN DI LABORATORIUM TEKNIK MESIN. In *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi dan Rekayasa)* (No. 2, pp. 206-211).

Ritonga, D. A. A. (2016). Rancang Bangun Dapur Lebur Aluminium Kapasitas 20 Kg Skala Laboratorium. *Jurnal Inotera*, 1(1), 5-9.

Sangadat, M. (2016). *Perancangan dan pembuatan dapur induksi skala laboratorium dan pengujiannya* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta).

Sularso, I., & Suga, K. (1991). *Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin.*

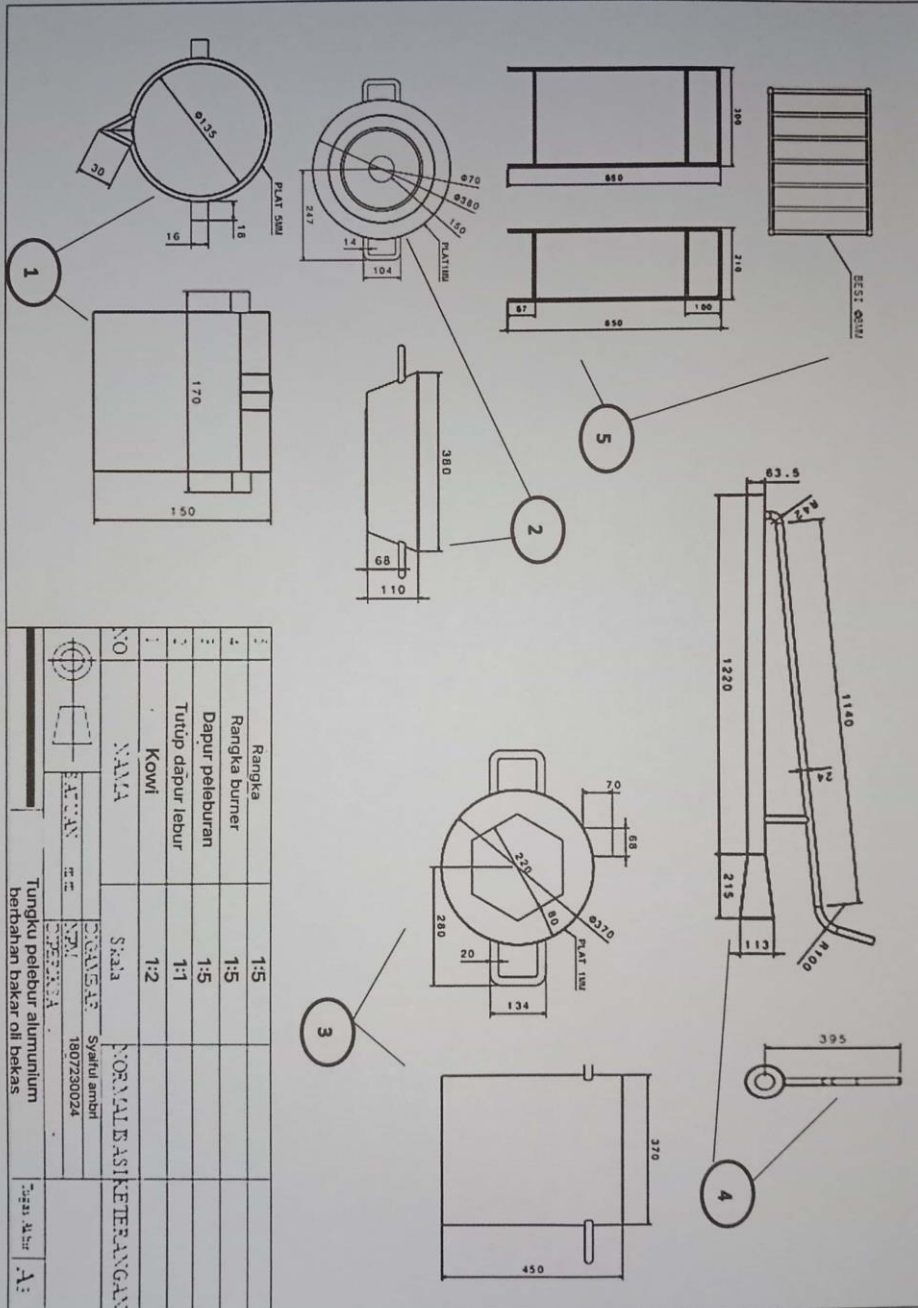
Surdia, C., & Chijiwa, K. (1975). *Teknik pengecoran logam*, Jakarta: PT. *Pradnya Paramita.*

Wahyuningrum, S. H. (2012). *GBPP MATA KULIAH GAMBAR TEKNIK.*

Yusuf, M., & Faisal, F. (2016). Rancang Bangun Dapur Peleburan Logam Non Fero Berbahan Bakar Gas sebagai Sarana Pembelajaran di Laboratorium Teknik Manufaktur. *Prosiding Semnastek.*

A, A., Umurani, K., Nasution, AR, & Tanjung, I. (2021). Edukasi cara menempa besi berstandart SNI untuk peningkatan produksi pandai besi di kecamatan brandan. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 2 (3), 115-122. <https://doi.org/10.53695/jas.v2i3.572>

LAMPIRAN



**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2023 – 2024**

Peserta seminar
 Nama : Syaiful Ambri
 NPM : 1807230024
 Judul Tugas Akhir : Perancangan Tungku Pelebur Alumunium Berbahan Bakar Oli Bekas

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN
Pembimbing – I	: Ir. Arfis Amiruddin, M.Si
Pemanding – I	: Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT
Pemanding – II	: Chandra A Siregar, ST, MT

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1807230029	RIAN SAPUTRA	SA
2	1807230021	Isnan Musa Tanjung	Isnan
3	1807230093	Muhammad Parhan HSB	Parhan
4	1907230166	Mhd. Alagir Rambe	Alagir
5	1907230136	Mohammad Daffa	Daffa
6	1807230006	Genta dwi Cahyo	Genta
7			
8			
9			
10			

Medan, 26 Jumadil Awal 1445 H
09 Desember 2023 M

Ketua Prodi. T. Mesin

Chandra A Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Syaiful Ambri
NPM : 1807230024
Judul Tugas Akhir : Perancangan Tungku Pelebur Aluminium Berbahan Bakar Oli Bekas

Dosen Pembanding – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Ir. Arfis Amiruddin, M.Si

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
 1. *Buat for. Teknik*
 2. *Sesuaikan format tulisan*
 3. *Buat bahan apa saja yg diperlukan*
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....
.....

Medan, 26 Jumadil Awal 1445 H
09 Desember 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- I



Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Syaiful Ambri
NPM : 1807230024
Judul Tugas Akhir : Perancangan Tungku Ptebur Alumunium Berbahan Bakar Oli Bekas

Dosen Pembanding – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Ir. Arfis Amiruddin, M.Si

KEPUTUSAN


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

..... lihat buku tugas akhir


Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan : ~~lihat buku tugas akhir~~

Medan 26 Jumadil Awal 1445 H
09 Desember 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin


Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- II


Chandra A Siregar, ST, MT

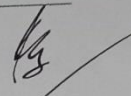


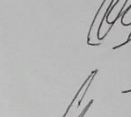
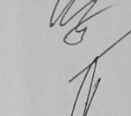
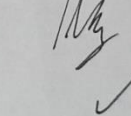
LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Perancangan Tungku pelebur Aluminium Berbahan Bakar Oli Bekas

Nama : SYAIFUL AMBRI

NPM : 1807230024

Dosen Pembimbing : Assoc.Prof.Ir.H.Arif Amiruddin, M,Si

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Senin 28/3/2022	Pembentukan judul TA.	
2.	Jumat 8/4/2022	Proposal TA	
3.	Selasa 14/6/2022	Lanjut Seminar proposal	
4.	27/8 2023	Pembahasan soal Sim prof Perbaikan	
5.	6/9 2023	Acce Lanjut ke Sellers	
6.	4/10/2024	Acce Simulasi TA	

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A.DATA DIRI

Nama : Syaiful Ambri
Tempat/Tanggal Lahir: Sialang/30 Januari 2000
Jenis kelamin : Laki - Laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Alamat : Dusun III Sialang
Kel/Desa : Sialang
Kecamatan : Bangun Purba
Provinsi : Sumatera utara
Nomor Hp :083181613875
E-mail : Syaifulambri08@gmail.com
Nama Orang Tua
Ayah : Wagiran
Ibu : Pariah

B.PENDIDIKAN FORMAL

2006-2012 : SD SWASTA SIALANG
2012-2015 : SMP NEGERI 1 BANGUN PURBA
2015-2018 : SMK NEGERI 1 LUBUK PAKAM
2018-2024 : Mengikuti Pendidikan S1 Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

