

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN 4 UNIT PEMANAS TAHU DENGAN KAPASITAS 100 KG

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

Disusun Oleh:

FUJI RAMADHAN
1707230079



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Fuji Ramadhan
NPM : 1707230079
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun 4 Unit Pemanas Tahu Dengan Kapasitas 100 kg
Bidang ilmu : 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, 12 Oktober 2022

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I

H. Muhamif M, S.T., M.Sc

Dosen Penguji II

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

Dosen Penguji III

Riadini Wanty Lubis, S.T., M.T

Program Studi Teknik Mesin
Ketua



Chandra A Siregar, S.T.,

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Fuji Ramadhan
Tempat /Tanggal Lahir : Melati/05 Januari 1999
NPM : 1707230079
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“Rancang Bangun 4 Unit Pemanas Tahu Dengan Kapasitas 100 Kg”

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, 12 Oktober 2022

Saya yang menyatakan,



Fuji Ramadhan

ABSTRAK

Penggunaan tungku tradisional berbahan bakar biomassa masih banyak digunakan dalam industri kecil, tahu merupakan salah satu industri kecil dengan kapasitas produksi rata-rata pada antara 50–100 kg kedelai per hari. Salah satu tahapan yang penting dalam proses pembuatan tahu adalah pemasakan bubur kedelai. Tujuan perebusan adalah untuk mendenaturasi protein dari kedelai sehingga protein mudah terkoagulasi. Penelitian kali ini akan memfokuskan pada perancangan tungku menggunakan energi uap sebagai bahan bakar alternatif digunakan untuk memanaskan bubur kedelai hasil gilingan yang akan di buat menjadi tahu. Metode penelitian di mulai dengan : perancangan yaitu, penentuan desain dan menentukan komponen-komponen yang digunakan, proses pembuatannya dan melakukan pengujian pada tungku pemanas. Hasil penelitian didapatkan jumlah kapasitas perunit 101.256 kg. Kekuatan sambungan las pipa penghantar uap 1,56 kg/cm². Suhu yang berhasil di capai adalah 101⁰ c

Kata kunci: pemanas, tahu, kedelai, solidwork

ABSTRACT

The use of traditional biomass-fueled stoves is still widely used in small industries, tofu is one of the small industries with an average production capacity of between 50-100 kg of soybeans per day. One of the important steps in the process of making tofu is cooking soybean porridge. The purpose of boiling is to denature protein from soybeans so that protein is easy to coagulate. This research will focus on designing a furnace using steam energy as an alternative fuel used to heat milled soybean slurry which will be made into tofu. The research method begins with: design, namely, determining the design and determining the components used, the manufacturing process and conducting tests on the heating furnace. The results showed that the total capacity per unit was 101.256 kg. The strength of the welded connection for the steam delivery pipe was 1.56 kg/cm². The temperature achieved was 101^o c

Keywords: heating, tofu, soybean, solidwork

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Agung Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam yang selalu kita nantikan syafa'atnya di akhirat nanti. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Perancangan Tungku Pemanas Tahu Dengan Kapasitas 200 Kg Menggunakan 5 Tungku ” 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 menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Riadini Wanti Lubis, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T Dan Ahmad Marabdi Siregar, S.T ., M.T sebagai Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
5. Orang tua penulis : Bapak Edy Waluyo dan Ibu Siti Maryam, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Sahabat-sahabat penulis: Muhammad reza, Muhamad Firza, Fauzan Akbar dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

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

Medan, 12 Oktober 2022

Fuji Ramadhan

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
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	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tungku	4
2.2 Prinsip Kerja tungku	4
2.3 Klasifikasi Tungku	5
2.3.1. Tungku menurut Bahan Bakarnya	5
2.3.2. Klasifikasi Tungku menurut Arah Aliran Panas/Sirkulasi Api	7
2.4 Kedelai	9
2.5 Tahu	10
2.6 Macam-Macam Tahu	11
2.7 Kekuatan Material	13
2.8 Faktor Keamanan	14
2.9 Perancangan	15
2.10 Proses Perancangan Teknik	16
2.11 Solidworks	18
2.12 Pemilihan Bahan Material	19
2.13 Sambungan	20
2.13.1 Sambungan Tetap	20
2.13.2 Sambungan tidak tetap	21
2.14 Rumus perhitungan yang di gunakan	22
BAB 3 METODOLOGI	23
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	23
3.1.1 Tempat	23
3.1.2 Waktu Penelitian	23
3.2. Alat dan Bahan	24
3.2.1 Alat	24
3.2.2. Bahan	27
3.3 Diagram alir	30
3.4 Prosedur perancangan pemanas	31

BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1	Prosedur perancangan pemanas	32
4.2	Desain konstruksi	43
4.2	Perhitungan beban	44
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	47
	DAFTAR PUSTAKA	48
	LAMPIRAN	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tungku dengan sirkulasi api naik	7
Gambar 2.2 Tungku dengan sirkulasi api berbalik	8
Gambar 2.3 Tungku dengan sirkulasi api mendatar	9
Gambar 2.4 Tahu Sutra	11
Gambar 2.5 Tahu Biasa	12
Gambar 2.7 tahapan proses desain	16
Gambar 2.8 Jenis Kendala dalam Perancangan	17
Gambar 2.9 Aplikasi Solidwork	19
Gambar 2.10 Skema Pengelasan	21
Gambar 3.1 Gerinda	24
Gambar 3.2 Meteran	24
Gambar 3.3 Mesin las	23
Gambar 3.4 Gunting Seng	25
Gambar 3.5 Palu terak	25
Gambar 3.6 Kran	26
Gambar 3.7 Mata Gerinda	27
Gambar 3.8 Elektroda	27
Gambar 3.9 Spidol	28
Gambar 3.10 Pipa Besi	28
Gambar 3.11 Elbow	29
Gambar 3.12 Alumunium	29
Gambar 3.13 Desai Tungku Pemanas Tahu	30
Gambar 3.14 Diagram Alir	32
Gambar 4.1 menghidupkan laptop	33
Gambar 4.2 softwer solidwork	33
Gambar 4.3 menu <i>new</i>	34
Gambar 4.4 <i>menu part</i>	34
Gambar 4.5 <i>front p lane</i>	35
Gambar 4.6 <i>menu sketch</i>	35
Gambar 4.7. perintah <i>circle</i>	36
Gambar 4.8 <i>Circle</i>	36
Gambar 4.9 <i>menu smart dimension</i>	37
Gambar 4.10 pemberian ukuran	37
Gambar 4.11 <i>menu extuded boss</i>	38
Gambar 4.12 <i>menu extuded boss</i>	38
Gambar 4.13. <i>menu extuded boss</i>	39
Gambar 4.14. menu view orientation	39
Gambar 4.15. <i>menu bottom</i>	40
Gambar 4.16 <i>front p lane</i>	40
Gambar 4.17. <i>menu sketch</i>	41
Gambar 4.18. perintah <i>circle</i>	41
Gambar 4.19. pemberian ukuran	42
Gambar 4.20. desain selesai	42
Gambar 4.21 Tungku Pemanas Tahu	43

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hasil penelitian Supriyatno dkk. (1994) menunjukkan bahwa tungku rumah tangga (TRT) tradisional Sumarni berbahan bakar kayu memiliki efisiensi 26%, modifikasi Singer 22%, dan TRT berbahan bakar sekam 14%. Penelitian lainnya tercatat efisiensi termal dari beberapa tungku yang menggunakan bahan bakar biomassa, di antaranya: threestone fire 13% - 15%, improved natural draft wood cookstoves 11% - 53%, improved forced draft wood cookstoves 9% - 43%, dan charcoal cookstoves 14% - 37% (Johnson dan Gregory, 2012).

Penggunaan tungku tradisional berbahan bakar biomassa masih banyak digunakan dalam industri kecil menengah, seperti dalam industri dodol, tahu, ceker ayam, dan gula aren. Industri Kecil Menengah (IKM), tahu merupakan salah satu industri kecil dengan kapasitas produksi rata-rata pada tingkat IKM antara 50–100 kg kedelai per hari.

Salah satu tahapan yang penting dalam proses pembuatan tahu adalah pemasakan bubur kedelai. Selain sangat menentukan kualitas produk, proses pemasakan juga merupakan tahapan yang memerlukan energi terbanyak. Proses perebusan bubur kedelai pada industri tahu umumnya masih dilakukan dengan alat konvensional. Proses perebusan dilakukan yaitu dengan menggunakan dandang yang dipanaskan di atas api dengan bahan bakar kayu.

Proses perebusan kedelai juga dapat dilakukan dengan menggunakan pemanasan sistem uap. Proses perebusan ini dilakukan di sebuah bak berbentuk bundar yang dibuat dari semen atau dari logam yang di bagian bawahnya terdapat pemanas uap. Uap panas berasal dari ketel uap atau boiler yang dialirkan melalui pipa besi.

Sebagai sumber panas adalah kayu bakar. Tujuan perebusan adalah untuk *mendenaturasi* protein dari kedelai sehingga protein mudah *terkoagulasi* saat penambahan bumbu. Titik akhir perebusan ditandai dengan timbulnya gelembung-gelembung panas dan mengentalnya larutan/bubur kedelai.

Kelebihan perebusan dengan menggunakan uap panas yang dihasilkan ketel uap antara lain adalah: meningkatkan efisiensi energy, meningkatkan kapasitas produksi, menghindari kerak yang terjadi di bak pemasak, dan menghindari bau sangit pada tahu penelitian kali ini akan memfokuskan pada perancangan tungku berjumlah 4 buah dengan masing-masing tungku berisi 25 kg bubur kedelai giling menggunakan energi uap sebagai bahan bakar alternatif digunakan untuk memanaskan bubur kedelai hasil gilingan yang akan di buat menjadi tahu.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana bentuk perancangan tungku pemans tahu ?
2. Apa jenis bahan yang di gunakan untuk pembuatan tungku pemans tahu?

1.3 Ruang Lingkup

Adapun batasan masalah dalam dalam proposal tugas akhir ini adalah:

1. Penentuan desain tungku pemanas tahu
2. Pemilihan bahan baku pembuat tungku
3. Memhitung volume badan tungku, volume pipa, volume air, massa pengisian air, dan kekuatan sambungan las

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah:

1. Membuat desain tungku pemanas tahu
2. Memhitung volume badan tungku, volume pipa, volume air, massa pengisian air, dan kekuatan sambungan las

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian adalah:

1. Hasil dari tugas akhir ini dapat menjadi referensi untuk pembuatan tungku tahu berikutnya

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tungku

Tungku sederhana merupakan komponen penting dalam pemasakan secara tradisional di mana setengah dari jumlah penduduk dunia menggunakannya. Bahan bakar yang digunakan umumnya berasal dari biomassa, biasanya masyarakat di daerah pedesaan umumnya bergantung dari bahan bakar kayu dan sisa-sisa pertanian.

Alat ini pertama kali ditemukan di China pada zaman Dinasti Qin (221-206/207 SM). Tak hanya di Tiongkok, dahulu, Jepang juga memiliki alat masak bernama Kamado. Kamado merupakan alat masak yang ada pada masa Kekaisaran Kofun sekitar abad ke-3 M sampai abad ke-6 M. Bentuk dari Kamado tak berbeda jauh dengan Tungku Api yakni kotak persegi. Kamado sendiri semakin berkembang dan digunakan masyarakat Jepang hingga Kekaisaran Edo pada 1603-1867 M.

Sementara itu di benua Eropa hingga abad pertengahan, masih memasak terbuka menggunakan kayu bakar. Kemudian masyarakat memasak dengan membangun lantai yang posisinya lebih rendah dari bangunan utama untuk memasak. Selain itu masyarakat Eropa juga mengenal proses memasak dengan menyusun batu untuk menyimpan api. Biasanya tungku terbuat dari bahan-bahan alami seperti batu, lumpur dan sebagainya. Proses pembuatannya hanya menumpuk batu hingga berbentuk lingkaran agar panas yang dihasilkan berada pada satu titik agar proses pemasakan yang terjadi menjadi lebih cepat dan maksimal.

2.2 Prinsip Kerja tungku

Tungku adalah alat yang digunakan oleh masyarakat untuk melakukan proses pemasakan yang bertujuan memanaskan makanan. Tungku sederhana pada umumnya mendapatkan sumber panas dari proses pembakaran eksternal menggunakan biomassa sehingga panas yang dihasilkan dari proses pembakaran itu digunakan untuk proses pemanasan bahan makanan yang ingin dimasak.

Namunn ada juga tungku yang memanfaatkan energi panas melalui proses penguapan di mana proses penguapan terjadi ketika air yang di masak di dalam boiler pada suhu tertentu akan mengalami penguapan lalu uap tersebut akan di alirkan edalam pipa yang di alirkan masuk kedala tungku di manaproses pemasakan ini di sebut dengan proses steaming

2.3 Klasifikasi Tungku

Tungku dapat diklasifikasikan Tungku pembakaran dapat diklasifikasikan menurut bahan bakar dan aliran panas/sirkulasi api (Taufiqullah, 2021). Berikut ini asdalah penjelasan dari macam-macam tungku tersebut

2.3.1. Tungku menurut Bahan Bakarnya

Bahan apapun yang dapat terbakar dapat digunakan untuk membakar keramik, meskipun sejak dulu pembakaran dimulai dengan bahan bakar kayu, sedangkan pada perkembangan terakhir pembakaran menggunakan minyak dan gas. Sekarang sumber panas yang baru untuk pembakaran keramik ialah listrik. Jenis tungku berdasarkan bahan bakar (sumber panas) yang digunakan dapat digolongkan menjadi lima macam, yaitu:

1. Tungku bahan bakar gas

Tungku jenis ini menggunakan bahan bakar gas, kalau di Indonesia dikenal dengan elpiji (LPG). Tungku ini sangat praktis dan biaya operasionalnya cukup ekonomis. Alasan inilah yang menyebabkan banyak industri keramik menggunakan tungku gas sebagai alat pembakar utama. Tungku ini harus dioperasikan dengan prosedur yang benar dan standar keamanan yang tinggi, mengingat gas adalah bahan bakar yang tidak terlihat dan sangat mudah terbakar. Kita dapat mengatur atmosfer tungku dengan tungku gas ini.

1. Tungku listrik

Tungku jenis ini banyak digunakan di studio-studio atau di sekolah-sekolah karena mudah dioperasikan. Tungku ini dilengkapi dengan kumparan-kumparan yang akan membara apabila dialiri arus listrik. Bentuk, volume, dan spesifikasi tungku listrik sangat bervariasi dan masing-masing mempunyai keunggulan sendiri.

2. Tungku bahan bakar padat (kayu, batu bara)

Ini adalah jenis tungku pembakaran yang merupakan cikal bakal pembakaran keramik. Sampai saat ini tungku berbahan bakar kayu masih digunakan di sentra-sentra keramik tradisional. Bahan bakar padat lainnya adalah tatal kayu, sekam padi, dan sampah dedaunan kering

3. Tungku bahan bakar minyak

Ketika harga minyak tanah murah, tungku ini sangat ekonomis. Tetapi saat ini tungku minyak tanah sudah jarang digunakan karena biaya operasionalnya yang mahal.

4. Tungku Minyak Limbah

Tungku minyak bekas membakar minyak yang tidak dapat lagi digunakan untuk tujuan yang dimaksudkan, seperti minyak otomotif atau minyak sayur. Tungku jenis ini sering dipromosikan sebagai solusi hijau atau ramah lingkungan karena menggunakan minyak daur ulang yang seharusnya dibuang, tapi ada kemungkinan mengandung kontaminan tertentu yang juga dapat membahayakan.

2.3.2. Klasifikasi Tungku menurut Arah Aliran Panas/Sirkulasi Api

1. Tungku api naik (up draft kiln)

Pada tungku jenis ini panas dari ruang bakar mengalir ke ruang pemanasan/pembakaran di atasnya dan memanaskan barang-barang yang ada kemudian keluar melalui cerobong asap di bagian atas. Jumlah bahan bakar yang digunakan pada tungku jenis ini relatif besar dan perbedaan suhu antara bagian bawah dan atasnya pun cukup besar sehingga dapat mempengaruhi hasilnya. Yang termasuk jenis ini ialah tungku ladang dan tungku bak. Bentuk tungku api naik ada yang persegi dan ada juga yang bulat. Ciri-ciri tungku api naik ialah:

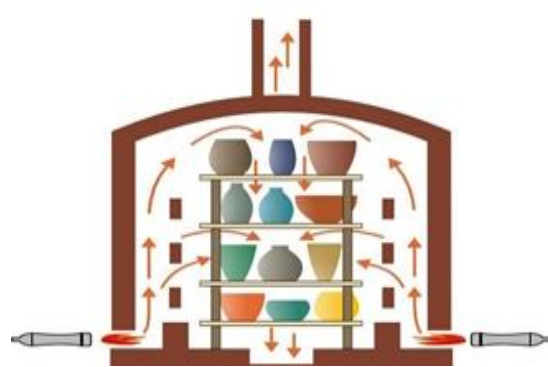
1. pemakaian bahan bakar agak boros,
2. suhu pembakaran relatif rendah (di bawah 1000oC),
3. perbedaan suhu bagian atas dan bawah dan tengah cukup besar (bagian bawah lebih tinggi)
4. cara pengoperasiannya mudah, dan biaya konstruksi dan pemeliharaan lebih mudah dan mura



Gambar 2.1. Tungku Dengan Sirkulasi Api Naik.

2. Tungku Api Berbalik (Down Draft Kiln)

Panas yang dihasilkan dari ruang bakar akan mengalir ke atas karena ada jembatan api (bag wall), menyentuh atap tungku pada ruang pembakaran dan berbalik ke bawah untuk memanasi benda keramik, kemudian mengalir ke saluran di bawah lantai tungku (kanal) dan keluar melalui cerobong. Dengan menggunakan jenis tungku ini akan dihasilkan suhu ruang pembakaran yang lebih merata dan dapat mencapai suhu yang lebih tinggi, yaitu 1400°C. Tungku jenis ini sudah dilengkapi dengan damper (skep) yang ditempatkan pada saluran (kanal) antara tungku dan cerobong. Yang termasuk jenis ini adalah tungku catenary. Bentuk dari tungku down draft ini ada yang persegi dan ada pula yang bulat.



- Gambar 2.2. Tungku Dengan Sirkulasi Api Berbalik

3. Tungku api mendatar (cross draft kiln)

Panas yang dihasilkan dari ruang bakar oleh jenis tungku ini akan mengalir ke ruang pemanasan sejajar lantai yang memanaskan barang keramik, kemudian keluar melalui cerobong asap. Suhu yang paling tinggi terletak dekat ruang bakar dan menurun ke arah cerobong asap.



Gambar 2.3. Tungku Dengan Sirkulasi Api Mendatar

2.4 Kedelai

Kedelai atau kacang kedelai, adalah salah satu tanaman jenis polong-polongan yang menjadi bahan dasar banyak makanan dari Asia Timur seperti susu, kecap, tahu, dan tempe. Berdasarkan peninggalan arkeologi, tanaman ini telah dibudidayakan sejak 3500 tahun yang lalu di Asia Timur. Kedelai merupakan sumber utama protein nabati dan minyak nabati dunia. Penghasil kedelai utama dunia adalah Amerika Serikat meskipun kedelai praktis baru dibudidayakan masyarakat di luar Asia setelah 1910.

Buah Kacang kedelai berbentuk kacang polong. Satu tanaman mampu menghasilkan 100 – 250 butir kacang polong. Karakteristik polongnya adalah berbulu dan berwarna kuning kecoklatan atau abu-abu. Selama proses pematangan buah, polong awalnya berwarna hijau dan akan berubah menjadi kehitaman ketika sudah matang.

Kacang kedelai menjadi sumber gizi protein nabati utama di Indonesia. Selain itu, biji Kacang kedelai juga mengandung lemak dan vitamin yang dibutuhkan tubuh. Faktanya, banyak olahan makanan dan minuman yang bisa dilihat disekitar kita yang menggunakan Kacang kedelai sebagai bahan utama, seperti tahu, tempe, tepung Kacang kedelai, susu Kacang kedelai, makanan ringan, dan juga minyak Kacang kedelai. Minyak Kacang kedelai diolah dan dijadikan produk lain seperti sabun, plastik, tinta, resin, pelarut, krayon hingga kosmetik.

Dibalik kebutuhan yang tinggi akan kacang Kacang kedelai, terutama Kacang kedelai putih. Indonesia masih kekurangan pasokan bahan baku Kacang kedelai

untuk diolah sehingga dibutuhkan pengimporan dari negara luar seperti Cina dan Jepang. Hal tersebut terjadi karena kacang Kacang kedelai putih itu sendiri bukan asli tanaman tropis sehingga menjadikan hasil produksi di Indonesia tidak terlalu tinggi.

Selain banyak olahan yang bisa dibuat menjadi makanan dan minuman yang nikmat, Kacang kedelai juga kaya akan nutrisi yang baik bagi kesehatan tubuh. Banyak dokter mengatakan kacang Kacang kedelai adalah sumber protein nabati terbaik. Menurut penelitian, setiap 100 gram Manfaat Kacang kedelai mengandung kurang lebih 17 gram protein. Dan beberapa kelebihan dan manfaat kacang Kacang kedelai itu antara lain:

1. Menurunkan tingkat gula pada darah
2. Membuat kenyang lebih lama
3. Lebih sehat dari daging
4. Aman untuk dikonsumsi anak balita

2.5 Tahu

Tahu adalah salah satu makanan favorit bagi orang Indonesia. Merupakan makanan yang selalu hadir disetiap harinya baik itu merupakan lauk pendamping nasi maupun sebagai camilan, baik itu tanpa olahan maupun dengan dimodifikasi menjadi bentuk panganan lainnya yang berbasis tahu. Disadari ataupun tidak sebagai hasil olahan kacang kedelai, tahu merupakan makanan andalan untuk perbaikan gizi karena tahu mempunyai mutu protein nabati terbaik karena mempunyai komposisi asam amino paling lengkap dan diyakini memiliki daya cerna yang tinggi (sebesar 85%98%). Kandungan gizi dalam tahu, memang masih kalah dibandingkan lauk pauk hewani, seperti telur, daging dan ikan. Namun, dengan harga yang lebih murah, masyarakat cenderung lebih memilih mengkonsumsi tahu sebagai bahan makanan pengganti protein hewani untuk memenuhi kebutuhan gizi.

2.6 Macam-Macam Tahu

Tahu dapat dikategorikan berdasarkan tekstur atau konsistensinya. Ini didasarkan pada kadar air pada tahu. Semakin banyak air, semakin lembut atau halus sebuah tahu. Sementara semakin sedikit air tahu cenderung akan kenyal dan padat. Berikut ini adalah jenis tahu yang ada di pasaran:

1. Tahu Sutera (Silken)

Tahu sutera juga dikenal sebagai tahu Jepang. Tahu ini bertekstur lembut creamy dan memiliki konsistensi air yang paling banyak. Tahu sutera terlihat seperti keju burrata. Burrata yaitu sejenis mozzarella yang dapat digunakan sebagai krim kental, keju krim segar, atau isian dalam kue keju, smoothie saus atau bahkan isian pasta ravioli. Biasanya orang Jepang menyajikan tahu atau mengolahnya ketika tahu masih dalam keadaan sangat basah.



Gambar 2.4 Tahu Sutra

2. Tahu Biasa (Regular)

Tahu biasa merupakan tahu yang biasa digunakan untuk masak Asia. Tahu ini sedikit lebih padat dibandingkan tahu sutera, tetapi masih tergolong lembut. Tahu biasa mudah menyerap pada masakan terutama sambal dan kaldu. Karena sifatnya ini tahu biasa (regular), digunakan pada jenis masakan sup, mie, dan semur. Beberapa orang juga mengolah tahu biasa untuk

membuat tahu orak arik atau campuran makanan untuk vegetarian. Tahu biasa ini tidak disarankan untuk digoreng karena kemungkinan besar akan hancur.



Gambar 2.5 Tahu Biasa

3. Tahu Padat (Firm)

Dari semua jenis tahu, tahu padat adalah jenis tahu yang paling banyak dijual di supermarket dan pasar tradisional. Tahu yang keras dan cukup padat ini sering dikemas dalam keadaan setengah basah (berair), dan jumlah potongan tahunya tergantung pada jenis kemasan. Tahu ini keras seperti keju yunani (feta) sehingga mudah dipotong dan tidak hancur ketika diambil. Ini merupakan tahu yang paling serbaguna untuk kebutuhan dapur.



Gambar 2.6 Tahu Padat

4. Tahu Ekstra Padat (Extra-firm)

Tahu ekstra padat memiliki lebih sedikit kandungan air dibandingkan tahu padat. Hal ini bisa langsung dirasakan ketika kita memegang kedua jenis

tahu. Makanan yang dapat dioalah dari tahu ekstra padat ini hampir sama dengan jenis makanan yang dapat diolah dengan jenis tahu padat. Akan tetapi tahu ekstra padat tidak menyerap bumbu dengan baik. Sisi baiknya tahu ekstra padat ini lebih mudah untuk digoreng, ditumis, atau diolah menjadi makanan apapun, tergantung preferensi anda.

2.7 Kekuatan Material

Dalam merancang suatu struktur, ditetapkan prosedur pemilihan suatu material yang sesuai dengan kondisi aplikasinya. Kekuatan bahan bukan kriteria satu-satunya yang harus dipertimbangkan dalam perancangan struktur. Berlawanan dengan mekanika, kekuatan bahan berkaitan dengan hubungan antara gaya luar yang bekerja dan pengaruhnya terhadap gaya dalam benda (Singer dan Pytel 1955:1).

Kekakuan suatu bahan sama dengan pentingnya dengan derajat lebih kecil, sifat seperti kekerasan, ketangguhan merupakan penetapan pemilihan bahan. Beberapa sifat bahan yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan suatu material:

1. Keuletan adalah sifat suatu bahan yang memungkinkan menyerap energi pada tegangan yang tinggi tanpa patah, yang biasanya diatas batas elastis.
2. Elastisitas adalah sifat kemampuan bahan untuk kembali ke ukuran dan bentuk asalnya setelah gaya luar dilepas. Sifat ini penting pada semua struktur yang mengalami beban yang berubah-ubah.
3. Kekakuan adalah sifat yang didasarkan pada sejauh mana bahan mampu menahan perubahan bentuk. Ukuran kekakuan suatu bahan adalah modulus elastisitasnya, yang diperoleh dengan membagi tegangan satuan dengan perubahan bentuk satuan-satuan yang disebabkan oleh tegangan tersebut.
4. Kekuatan merupakan kemampuan bahan untuk menahan tegangan tanpa kerusakan beberapa bahan seperti baja struktur, besi tempa, alumunium dan tembaga, mempunyai kekuatan tarik dan tekan yang

hampir sama, sementara kekuatan gesernya adalah kira-kira dua pertiga kekuatan tariknya.

5. Kemampu tempaan adalah sifat suatu bahan yang bentuknya bias diubah dengan memberikan tegangan-tegangan tekan tanpa kerusakan.

2.8 Faktor Keamanan

Kekuatan sebenarnya dari suatu struktur haruslah melebihi kekuatan yang dibutuhkan. Perbandingan dari kekuatan sebenarnya terhadap kekuatan yang dibutuhkan disebut faktor keamanan (factor of safety).

$$\text{Faktor keamanan } (n) = \frac{\text{kekuatan sebenarnya}}{\text{kekuatan yang di butuhkan}}$$

Faktor keamanan haruslah lebih besar dari pada 1,0 jika harus dihindari kegagalan. Tergantung pada keadaan, maka faktor keamanan yang harganya sedikit di atas 1,0 hingga 10 yang dipergunakan. Mengikut sertakan faktor keamanan ke dalam disain bukanlah suatu hal yang sederhana, karena baik kekuatan dan keruntuhan memiliki berbagai macam arti. Keruntuhan dapat berarti patah atau runtuhnya sama sekali suatu struktur. Penentuan suatu faktor keamanan harus memperhitungkan kemungkinan pembebanan yang melampui batas (overloading), dari struktur, jenis-jenis pembebanan (statik, dinamik atau berulang), kemungkinan keruntuhan lelah (fatigue failure) dan lain-lain.

Apabila faktor keamanan sangat rendah, maka kemungkinan kegagalan akan menjadi tinggi dan karena itu disain strukturnya tidak diterima. Sebaliknya bila faktor keamanan sangat besar, maka strukturnya akan memboros bahan dan mungkin tidak cocok bagi fungsinya

2.9 Perancangan

Perancangan adalah suatu proses untuk menterjemahkan kebutuhan pemakai informasi kedalam suatu alternatif rancangan yang diinginkan kepada pemakai informasi untuk dapat dipertimbangkan. Perancangan merupakan langkah awal dalam membuat sebuah produk. Hasil perancangan adalah gambar, dimensi dan spesifikasi produk. Produk tidak dapat dibuat apabila gambar dan spesifikasi produk tersebut belum ada.

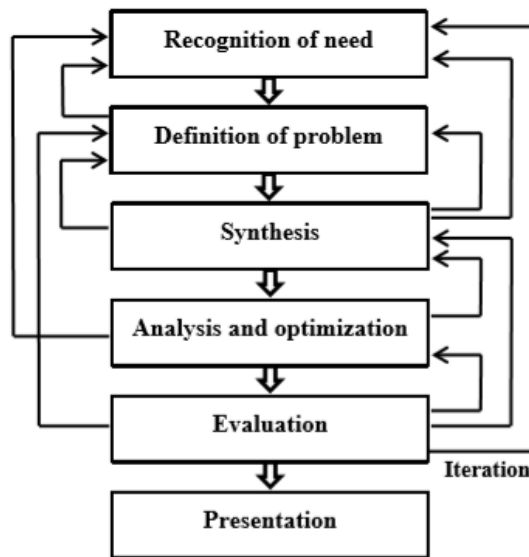
Hasil perancangan harus mudah dibaca oleh orang yang akan membuat produk. Jika hasil perancangan berupa gambar dan spesifikasi tidak jelas maka produk akan sulit untuk dibuat karena kurangnya data yang dibutuhkan untuk membuat produk tersebut. Jika hasil perancangan berupa gambar dan spesifikasi jelas maka produk akan mudah dibuat karena data yang dibutuhkan mudah dibaca.

Dalam merancang sebuah produk ada beberapa hal yang harus diperhatikan. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam merancang sebuah produk diantaranya konsep rancangan produk yang dibuat harus jelas, data produk yang dirancang harus lengkap dan jelas serta hasil rancangan harus mudah dibaca. Menurut Ulrich & Eppinger (2008: 190) yang mengutip dari Drefyus (1967) menerangkan bahwa terdapat 5 tujuan penting dalam proses perancangan produk, antara lain :

1. *Utility* (Kegunaan) : Produk yang digunakan harus aman terhadap manusia, mudah pada saat pengoprasian/digunakan.
2. *Appearance* (Tampilan) : Bentuk yang unik dipadukan dengan garis yang tegas dan pemberian warna menjadi kesatuan yang menarik untuk produk.
3. *Easy to maintenance* (Kemudahan pemeliharaan) : Produk dirancang bukan hanya sebatas penggunaan saja akan tetapi harus dirancang agar mudah dalam pemeliharaan dan perbaikan.
4. *Low cost* (Biaya yg rendah) : Produk yang di desain harus dapat diproduksi dengan biaya yang rendah agar dapat bersaing.
5. *Communication* (komunikasi) Desai produksi harus dapata mengaplikasikan nilai-nilai filosofis dan misi perusahaan sebagai cara mengkomunikasikan kepada masyarakat

2.10 Proses Perancangan Teknik

Skema proses engineering design yang lengkap ditunjukkan pada gambar 2.2. Proses engineering design dimulai dengan identifikasi kebutuhan dan keputusan untuk melakukan sesuatu tentang kebutuhan itu. Setelah dilakukan iterasi berkali-kali, proses design akan berhenti pada detail design yang siap dipresentasikan untuk selanjutnya dibuat prototipe, testing, dan akhirnya masuk proses produksi.

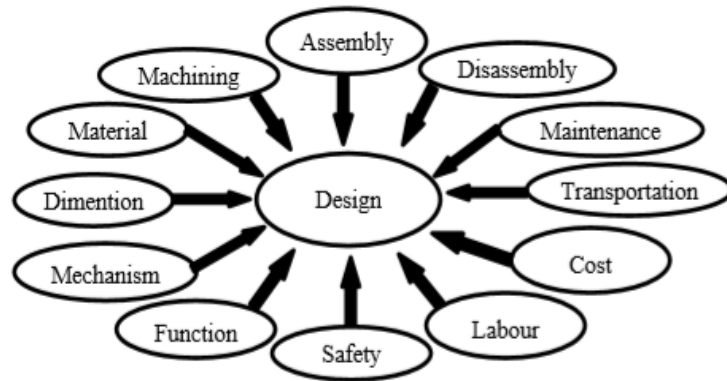


Gambar 2.7 tahapan proses desain

Identifikasi dan formulasi kebutuhan (recognition of need) adalah kegiatan yang membutuhkan tingkat kreativitas yang tinggi. Tahap recognition of need sering rancu dengan berbagai kondisi emosional manusia seperti uneasiness atau perasaan bahwa ada sesuatu yang salah. Background Research sangat diperlukan untuk memberikan informasi dalam memahami dan mendefinisikan masalah secara lengkap dan detail. Jika tahap recognition of need dilakukan dengan baik maka dapat ditetapkan tujuan (goal) dari design.

Tahap Problem Definition harus melibatkan semua spesifikasi yang berhubungan dengan sistem yang akan di-design. Spesifikasi tersebut adalah kuantitas input dan output, karakteristik dan dimensi serta ruangan yang diperlukan, dan semua kendala atau batasan design. Spesifikasi inilah yang akan menentukan

biaya, jumlah yang akan dibuat, umur teknis yang diinginkan, kondisi operasi, dan keandalan machinery. Contoh spesifikasi yang berhubungan dengan sistem yang akan di-design adalah fungsi (kecepatan, temperatur operasi, tekanan), keamanan (kekuatan, defleksi, getaran) dan lain-lain. Sebagai contoh untuk machine design, berbagai fungsi dan kendala yang harus dipertimbangkan ditunjukkan pada



Gambar 2.8 Berbagai Jenis dalam Perancangan

Setelah problem didefinisikan dan seluruh spesifikasi ditetapkan tahap berikutnya adalah Synthesis. Dalam tahap Synthesis semua kemungkinan alternatif solusi digali dan dipertimbangkan. Tahap Synthesis sering juga disebut tahap ideation and invention dimana digenerate kemungkinan solusi secara kreatif sebanyak mungkin.

Alternatif-alternatif rancangan yang didapatkan selanjutnya masuk ke dalam analysis and optimization untuk menentukan apakah rancangan tersebut dapat memenuhi spesifikasi dan performansi yang diinginkan, ditolak, atau perlu dimodifikasi. Tahap analysis and optimization menghasilkan rancangan yang paling optimum untuk dipilih. Jika analisis menunjukkan bahwa rancangan tidak memenuhi spesifikasi dan performansi yang diinginkan maka harus dilakukan iterasi. Hasil rancangan yang paling optimum dipilih dan selanjutnya dapat dilakukan detailed design. Dalam detailed design dihasilkan gambar teknik yang lengkap, spesifikasi material, identifikasi vendor, spesifikasi manufaktur, dan lainnya.

Evaluation merupakan salah satu tahapan penting dalam proses design secara keseluruhan. Tahap evaluation melibatkan pembuatan prototipe dan pengujian yang dapat dilakukan di laboratorium. Hasil pengujian prototipe inilah yang akan membuktikan apakah rancangan yang dihasilkan dapat memenuhi spesifikasi dan performansi yang diinginkan.

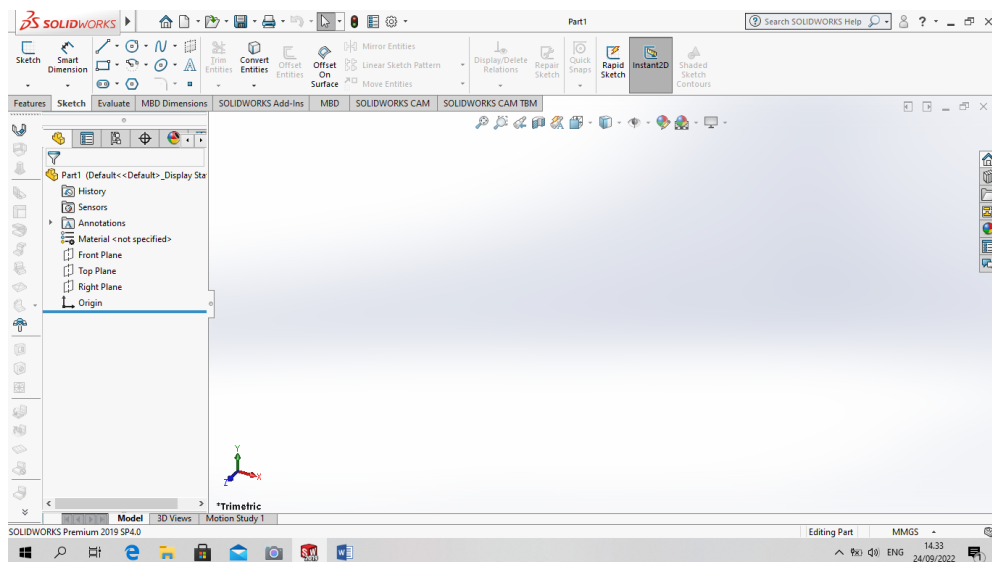
Tahap terakhir adalah presentation. Hasil rancangan perlu dikomunikasikan dengan proses selanjutnya seperti manufacturing, assembling dan sosialisasi. Komunikasi dapat dilakukan dalam tiga cara yaitu komunikasi secara tertulis, lisan, dan dalam bentuk grafik atau gambar. Dengan demikian insinyur harus menguasai ketiga teknik tersebut untuk dapat mempresentasikan rancangannya.

2.11 Solidworks

Solidworks adalah salah satu CAD software yang dibuat oleh Dassault Systemes. Software Solidworks digunakan untuk merancang part permesinan atau susunan part permesinan yang berupa assembling dengan tampilan 3D untuk merepresentasikan part sebelum real part-nya dibuat atau tampilan 2D (drawing) untuk gambar proses permesinan. Solidworks pertama kali diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program CAD seperti Pro-Engineer, NX Siemens, I-Deas, Unigraphics, Autodesk Inventor, Autodeks Autocad dan Catia. Solidworks Corporation didirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirschtick, dengan merekrut tim insinyur profesional untuk membangun sebuah perusahaan yang mengembangkan perangkat lunak CAD 3D, dengan kantor pusatnya di Concord, Massachusetts, dan merilis produk pertama Solidworks 95 pada tahun 1995. Pada tahun 1997 Dassault Systemes, yang terdapat pada Cad software dikenal dengan Catia Cad software, mengakuisisi perusahaan dan sekarang ini memiliki 100% dari saham Solidworks. Solidworks dipimpin oleh John Mc.Eleney dari tahun 2001 hingga Juli 2007, dan sekarang dipimpin oleh Jeff Ray. menurut informasi WIKI Saat ini banyak industri manufaktur yang sudah memakai software

Soliworks. Solidworks saat ini digunakan oleh lebih dari 3/4 juta insinyur dan desainer di lebih dari 80.000 perusahaan di seluruh dunia. Dahulu di Indonesia orang familiar dengan Autocad untuk desain perancangan gambar teknik, tapi

sekarang dengan mengenal Solidworks, Autocad sudah jarang digunakan untuk menggambar bentuk 3D. Untuk pemodelan pada industri pengecoran logam dalam hal pembuatan pattern (pola/model), program 3D yang terdapat pada software Solidworks sangat membantu dalam pekerjaan, sebab akan memudahkan operator pattern untuk menterjemahkan gambar menjadi pattern/model casting pengecoran logam dan tentunya akan mengurangi kesalahan pembacaan gambar yang bisa mengakibatkan kesalahan pada produk yang dihasilkan.



Gambar 2.9 aplikasi solidwork

2.12 Pemilihan Bahan Material

Alumunium seri 3003

Seri 3003 paduan mangan terutama cocok untuk penggunaan serba guna dan merupakan salah satu pilihan paling populer yang tersedia saat ini. Mereka memiliki kekuatan sedang, ketahanan korosi dan kemampuan kerja yang baik. Seri ini mengandung salah satu paduan aluminium yang paling banyak digunakan, 3003, populer karena keserbagunaannya, kemampuan las yang sangat baik, Rangkaian bahan ini dapat ditemukan di berbagai benda sehari-hari seperti peralatan memasak, tanda, tapak, penyimpanan dan berbagai aplikasi lembaran logam lainnya seperti atap dan talang air.

2.13 Sambungan

Pengertian Sambungan Setiap konstruksi mesin terdiri dari beberapa bagian atau komponen. Yang satu dan yang lainnya dapat di hubungkan dan membentuk suatu konstruksi mesin yang di rancang. Salah satu cara dalam menyatukan komponen-komponen tersebut adalah dengan cara memberikan sambungan. Sambungan adalah hasil penyatuan beberapa bagian atau konstruksi dengan menggunakan suatu cara tertentu. Macam-macam sambungan adalah sebagai berikut :

2.13.1 Sambungan Tetap

1. Paku Keling/Rivet.

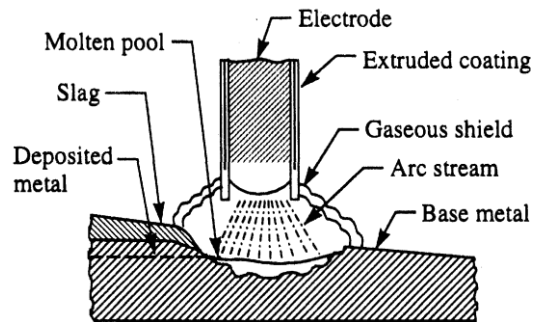
Paku keling/rivet adalah salah satu metode penyambungan yang sederhana. Sambungan keling umumnya diterapkan pada jembatan, bangunan, ketel, tangki, kapal dan pesawat terbang. Penggunaan metode penyambungan dengan paku keling ini juga sangat baik digunakan untuk penyambungan pelat-pelat aluminium. Pengembangan penggunaan rivet dewasa ini umumnya digunakan untuk pelat-pelat yang sukar dilas dan dipatri dengan ukuran yang relative kecil.

2. Sambungan Las

Berdasarkan definisi dari DIN (Deutch Industrie Normen) las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dari definisi tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas

Proses pengelasan berkaitan dengan lempengan baja yang dibuat dari kristal besi dan karbon sesuai struktur mikronya, dengan bentuk dan arah tertentu. Lalu sebagian dari lempengan logam tersebut dipanaskan hingga meleleh. Kalau tepi lempengan logam itu disatukan, terbentuklah sambungan. Umumnya, pada proses pengelasan juga ditambahkan dengan bahan

penyambung seperti kawat atau batang las. Kalau campuran tersebut sudah dingin, molekul kawat las yang semula merupakan bagian lain kini menyatu.



Gambar 2.10 Skema Pengelasan

2.13.2 Sambungan tidak tetap

yaitu sambungan yang dapat kita lepas dan dapat kita bongkar tanpa merusak sesuatu.

1. Sambungan Skrup/Baut

Sambungan baut merupakan sambungan yang paling sederhana dan paling tua dari sambungan konstruksi mesin. Sambungan ini dilakukan dengan cara suatu pasak melintang atau baut dipasang pada suatu lubang, yang menembus masuk bagian konstruksi yang disambung. Sekrup atau baut adalah suatu batang atau tabung dengan alur heliks pada permukaannya. Penggunaan utamanya adalah sebagai pengikat (fastener) untuk menahan dua obyek bersama, dan sebagai pesawat sederhana untuk mengubah torsi (torque) menjadi gaya linear. Baut dapat juga didefinisikan sebagai bidang miring yang membungkus suatu batang. Sambungan skrup/baut dan mur merupakan sambungan yang tidak tetap artinya sewaktu-waktu sambungan ini dapat dibuka

2.14 Rumus perhitungan yang di gunakan

Menghitung volume menggunakan rumus

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

v = volume (cm)

π = konstanta

r^2 = jari –jari (cm)

t = tinggi (cm)

Volume air yang di isi

$$v_a = v_b - v_p$$

v_a = volume air (cm)

v_b = volume badan (cm)

v_p = vlume pipa (cm)

Massa air pengisian

$$m_a = v_a \times \rho$$

m_a =massa air

v_a = volume air

ρ = kontanta

Perhutungan jumlah kg per unit

$$m_t = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times t (\rho_k + \rho_a)$$

m_t = massa total (kg)

π = konstanta

D^2 = diameter (m)

t = tinggi pengisian (m)

ρ_k = ro kedelai

ρ_a = ro air

BAB 3 METODOLOGI

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat

Tempat pembuatan tungku pemanas tahu dan kegiatan uji coba dilaksanakan di Jln kerakatau No 117A

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dan kegiatan pengujian dilakukan dilakukan sejak tanggal usulan oleh Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara seperti yang tertera pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 jadwal dan kegiatan saat melakukan penelitian

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
1	Study Literatur Dan Desain						
2	Pembuatan Alat Dan Pengujian						
3	Pengambilan Data						
4	Analisa Data						
5	Seminar Hasil						
6	SidangSarjana						

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Adapun alat yang digunakan sebagai berikut:

1. Gerinda Tangan

Digunakan untuk memotong bahan kerja.



Gambar 3.1 Gerinda

2. Meteran

Digunakan untuk mengukur bahan kerja yang akan di potong.



Gambar 3.2 meteran

3. Mesin Las

Digunakan untuk menyambungkan besi menjadi satu rangkaian utuh sehingga dapat membentuk sebuah bentuk.



Gambar 3.3. mesin las

4. Gunting Seng

Digunakan untuk memotong plat aluminium yang akan dipakai untuk membentuk tungku.



Gambar 3.4. Gunting seng

5. Palu Terak

Digunakan untuk membersihkan terak yang menempel pada hasil pengelasan.



Gambar 3.5. Palu Terak

6. Keran

Digunakan untuk menutup dan membuka saluran keluarnya uap dan sisa air perabusan santan kedaelai..



Gambar 3.6. Keran

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah data yang diperoleh dari observasi. Adapun bahan yang digunakan sebagai berikut:

1. Mata gerinda

Digunakan mengikis permukaan logam, baik pada besi, baja, maupun stainless steel.



Gambar 3.7. mata gerinda

2. Elektroda (kawat las)

Digunakan untuk melakukan pengelasan listrik yang bekerja sebagai pembakaran yang akan menimbulkan busur nyala.



Gambar 3.8. elektroda (kawat las)

3. Spidol

Digunakan untuk memberi tanda ukuran di benda kerja



Gambar 3.9. spidol

4. Pipa Besi

Digunakan untuk penghubung uap kedaklam tungku



Gambara 3. 10. Pipa Besi

5. Elbow Besi

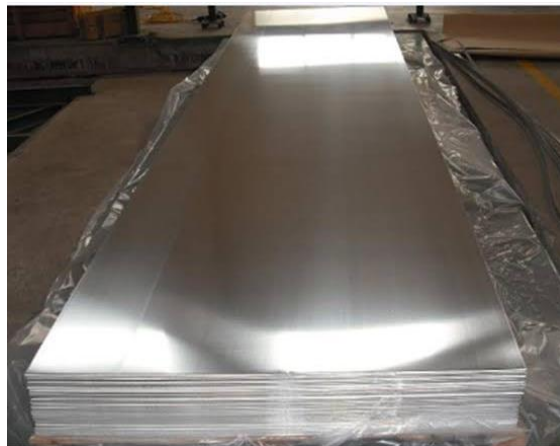
Digunakan untuk menyatukan sambungan antar pipa



Gambar 3.11 Elbow Besi

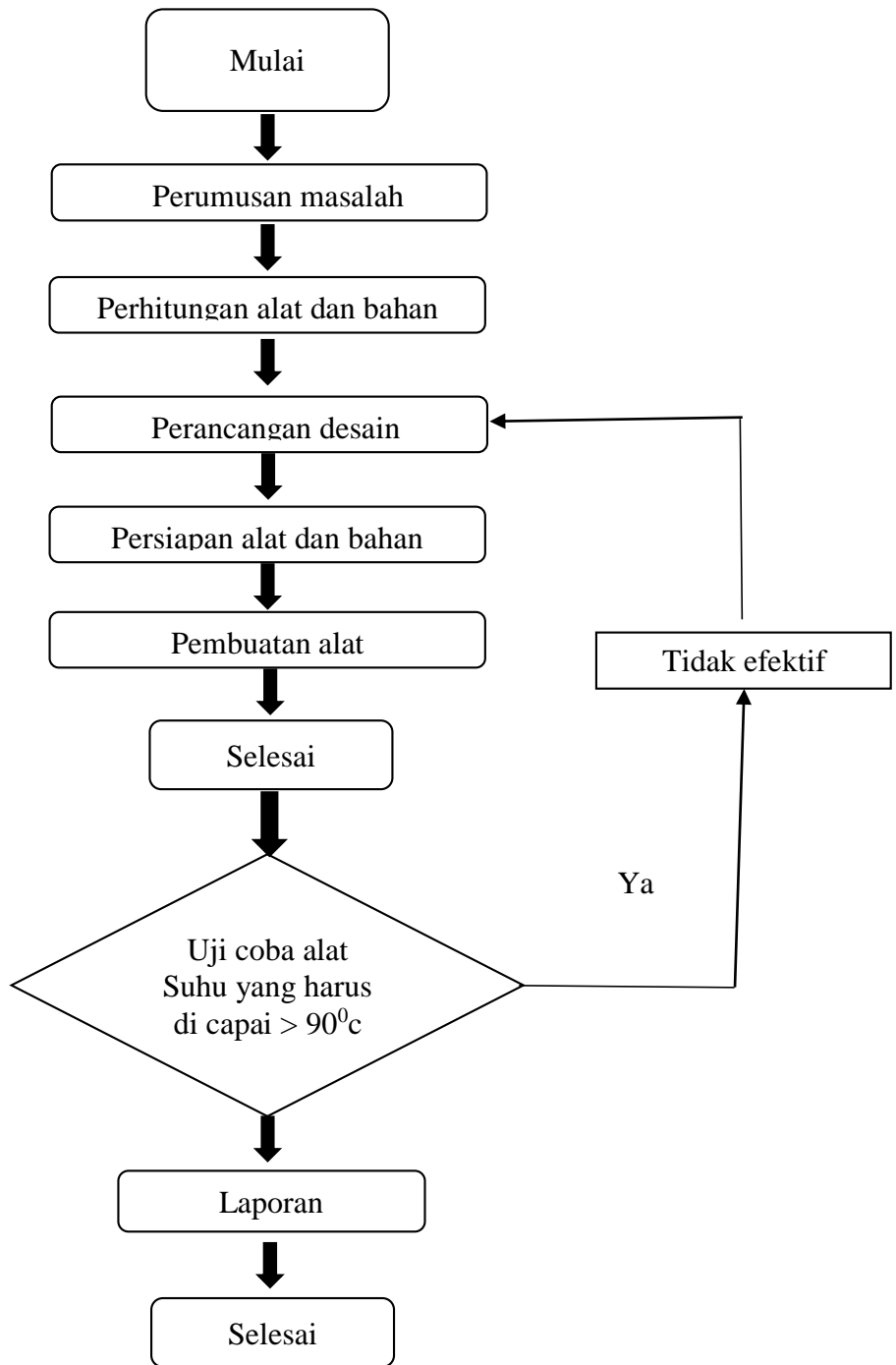
6. Plat Alumunium

Digunakan sebagai bahan baku pembuatan tungku



Gambar 3.12. Plat Aluuminium

3.3 Diagram alir



Gambar 3.14. Diagram Alir

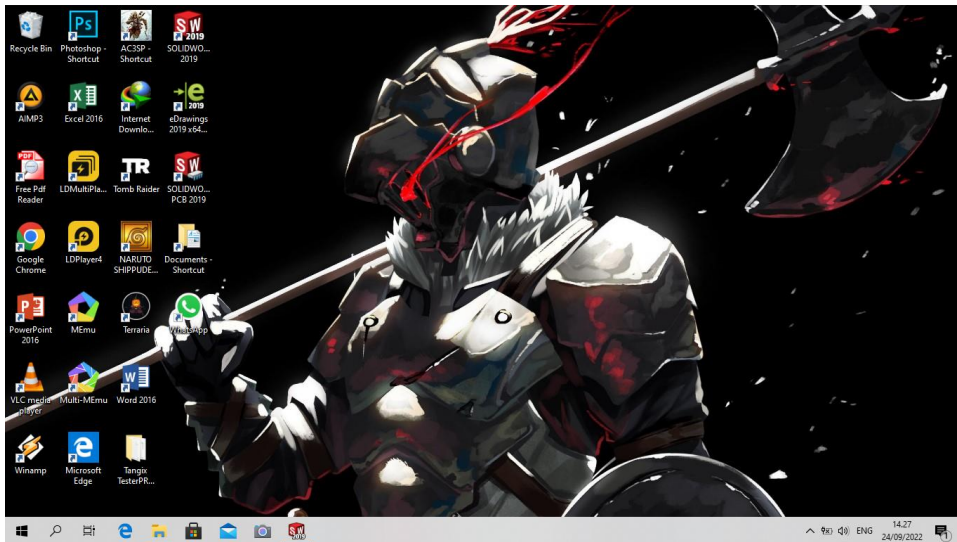
3.4 Prosedur perancangan pemanas

1. Membuka dan menghidupkan laptop
2. Membuka *softwer solidwork*
3. Memilih *menu new* pada *menubar* di atas kemudian pilih *part* setelah itu tekan *enter*
4. Memilih *menu top plane* pada *menubar* kemudian pilih *sketch* lalu tekan
5. Membuat lingkaran dengan cara pilih *circle* pada *menubar* lalu tekan kemudian arahkan kursor ke titik tengah *top plane* klik dan tarik ke sembarang dan klik kemudian tekan tombol *esc* pada laptop untuk menyetorkan perintah
6. Memberi ukuran pada lingkaran dengan cara menggunakan perintah *smart dimension* klik dan arahkan kursor ke lingkaran dan klik hingga keluar menu untuk memberikan ukuran setelah itu berikan ukuran sesuai dengan desain
7. Memberikan dimensi dengan cara menggunakan perintah *extruded boss* yang berada pada menu *features* kemudian isi menu dengan nilai yang telah ditentukan kemudian tekan *enter*
8. Menutup bagian tungku dengan menggunakan perintah *extrude boss*
9. Memilih menu *view orientation* dan pilih *bottom*
10. Membuka menu *top plane* kemudian tekan menu *sketch* dan tekan *enter*
11. Membuat lingkaran dengan perintah sesuai no 5
12. Memberi ukuran sesuai dengan ukuran diameter pemanas
13. Membuat seperti yang ada pada perintah no 7
14. Selesai

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

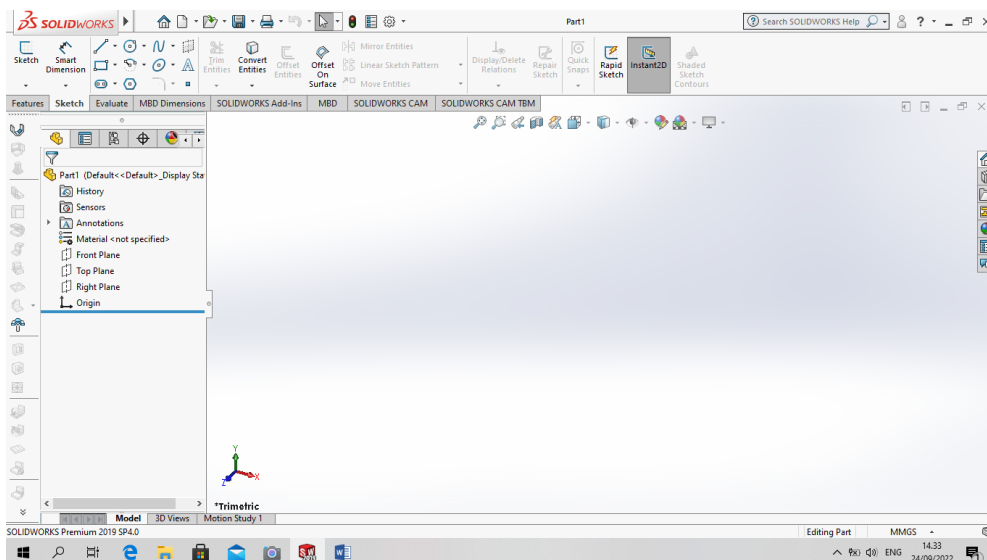
4.1 Prosedur perancangan pemanas

1. Membuka dan menghidupkan laptop



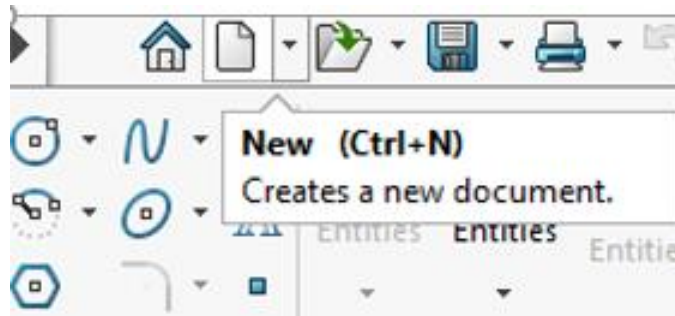
Gambar 4.1 menghidupkan laptop

2. Membuka *softwer solidwork*

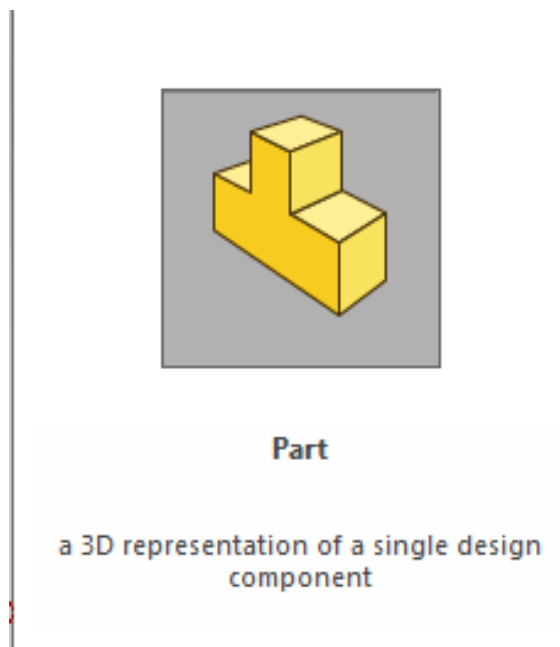


Gambar 4.2 softwer solidwork

3. Memilih *menu new* pada *menubar* di atas kemudian pilih *part* setelah itu tekan *enter*

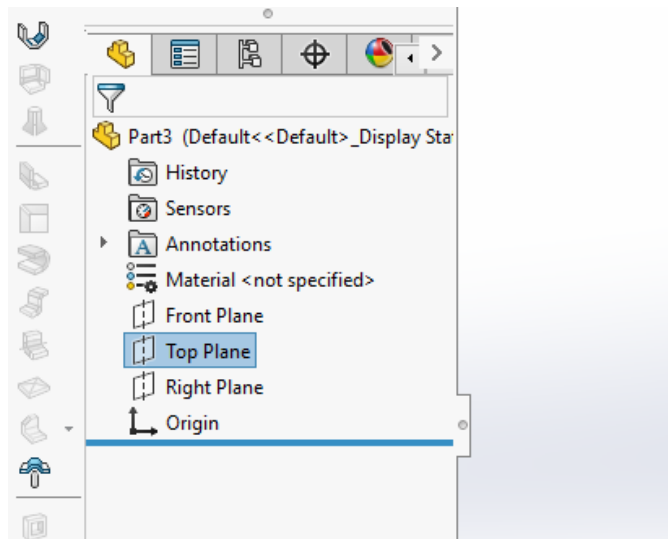


Gambar 4.3 menu *new*

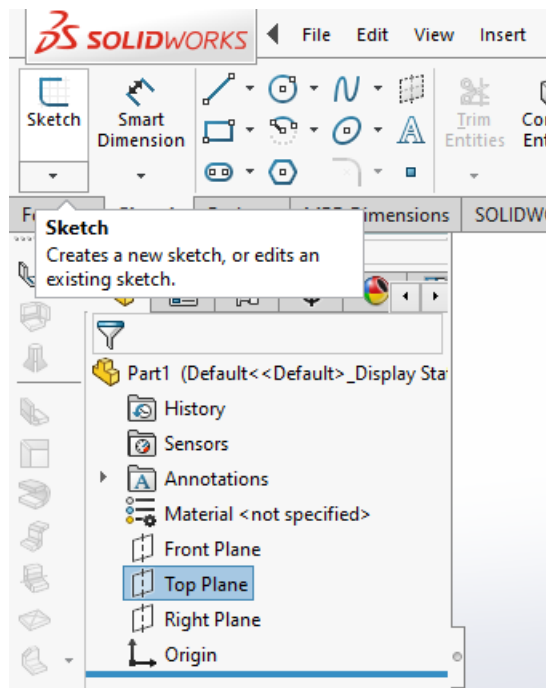


Gambar 4.4 menu *part*

4. Memilih *menu top plane* pada *menubar* kemudian pilih *sketch* lalu tekan

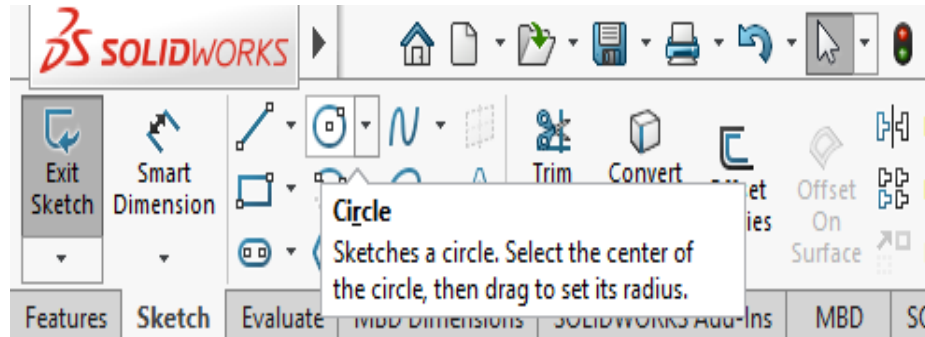


Gambar 4.5 *front p lane*

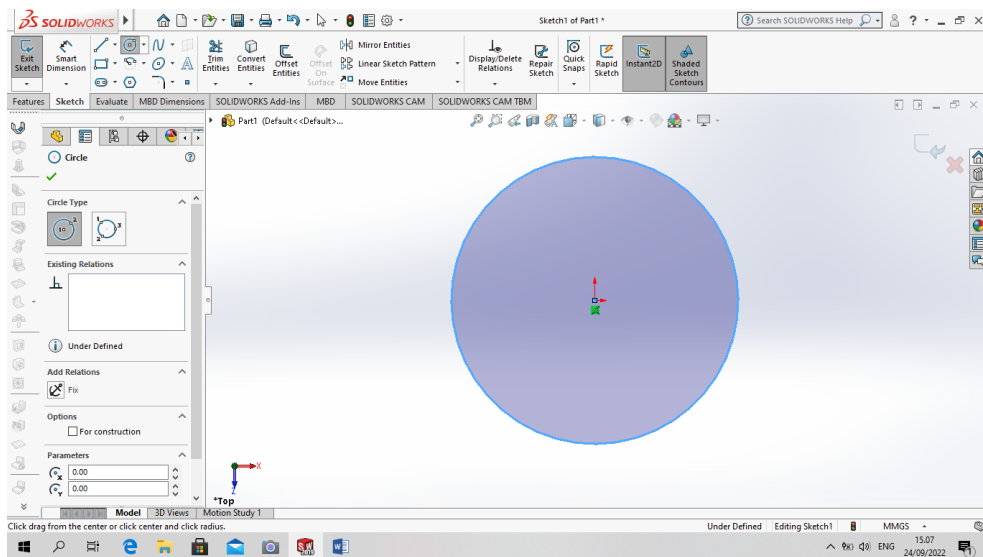


Gambar 4.6 *menu sketch*

5. Membuat lingkaran dengan cara pilih *circle* pada menubar lalu tekan kemudian arahkan kursor ke titik tengah *top plane* klik dan tarik ke sembarang dan klik kemudian tekan tombol *esc* pada laptop untuk menhetikan perintah

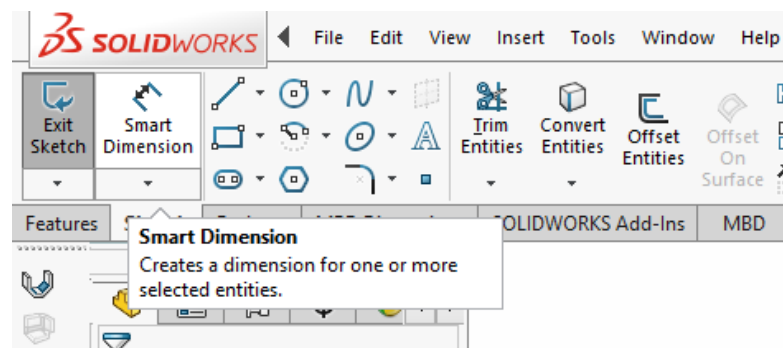


Gambar 4.7. perintah *circle*

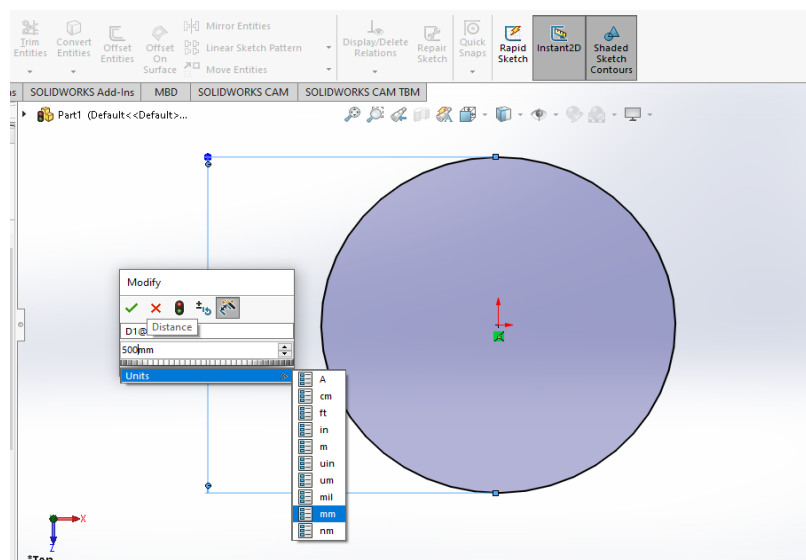


Gambar 4.8 *Circle*

6. Memberi ukuran pada lingkaran dengan cara menggunakan perintah *smart dimension* klik dan tahan *cursor* ke lingkaran dan klik hingga keluar menu untuk memberikan ukuran setelah itu berikan ukuran sesuai dengan desain

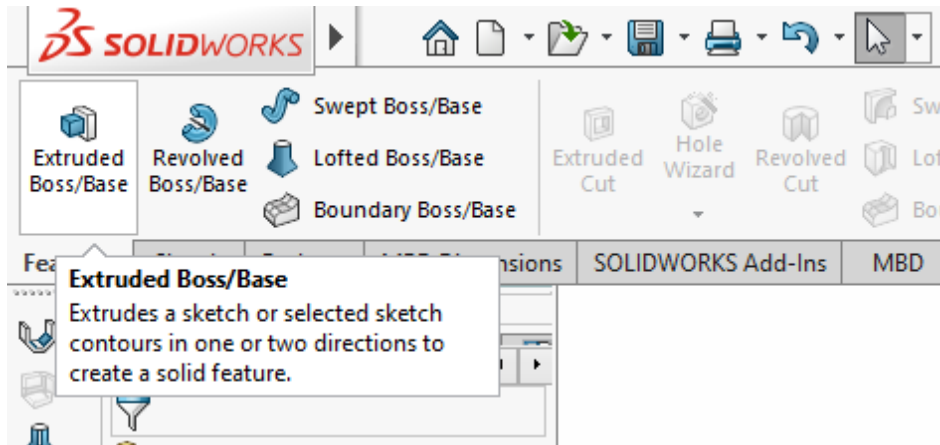


Gambar 4.9 menu smart dimension

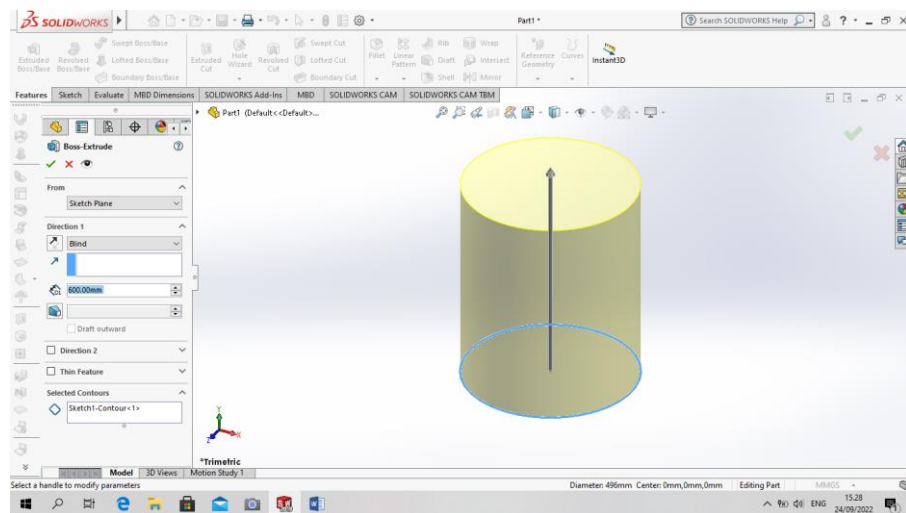


Gambar 4.10 pemberian ukuran

7. Memberikan dimensi dengan cara menggunakan perintah extruded boss yang berada pada menu features kemudian isi menu dengan nilai yang telah di tentukan kemudian tekan *enter*

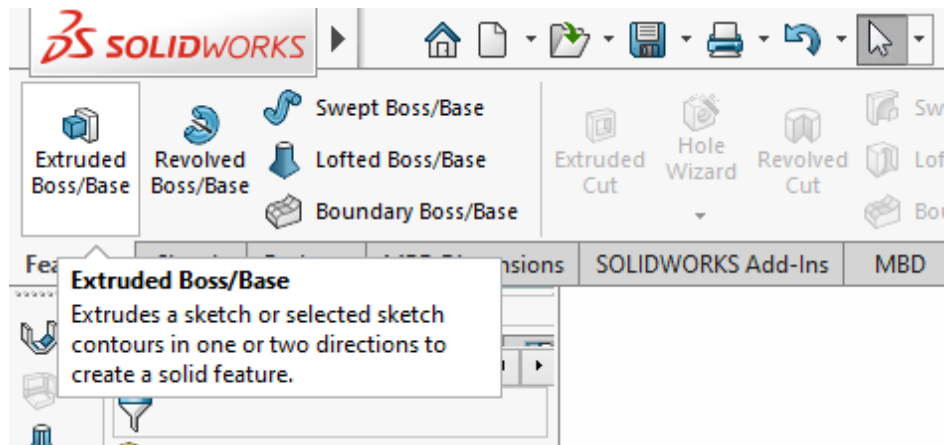


Gambar 4.11 *menu extruded boss*



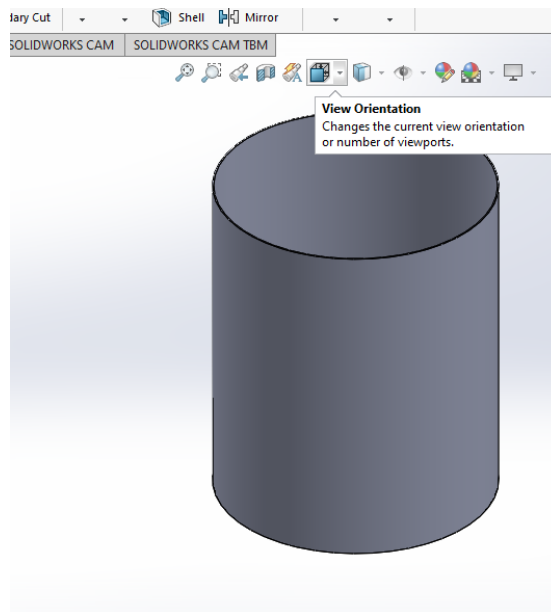
Gambar 4.12 *menu extruded boss*

8. Menutup bagian tungku dengan menggunakan perintah *extrude boss*

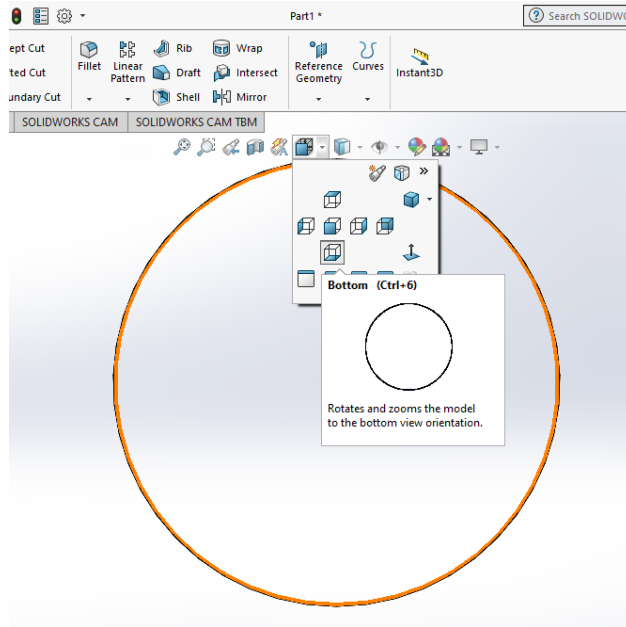


Gambar 4.12. menu *extuded boss*

9. Memilih menu *view orientation* dan pilih *bottom*

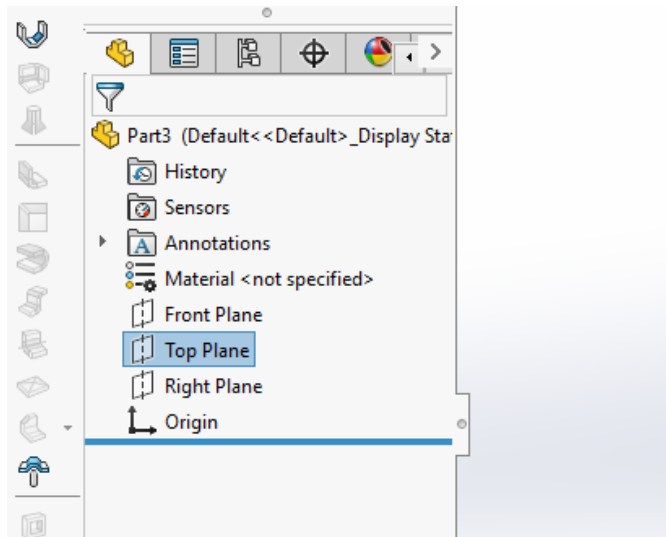


Gambar 4.13. menu *view orientation*

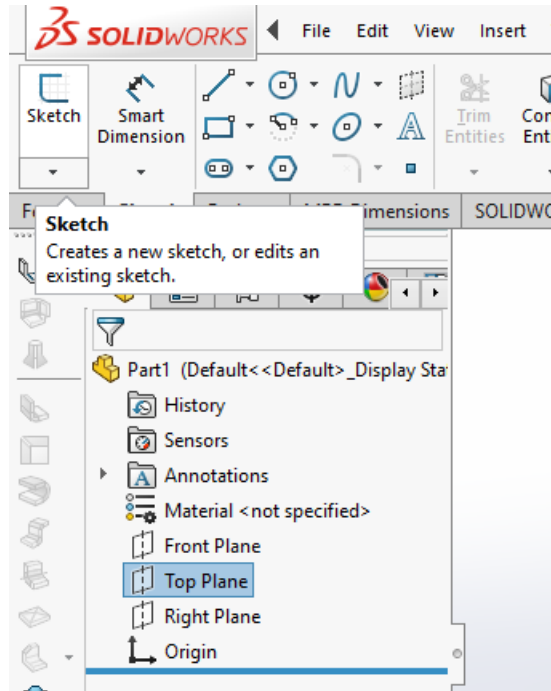


Gambar 4.14. *menu bottom*

10. Membuka menu *top plane* kemudian tukan menu *sketch* dan tekan *enter*

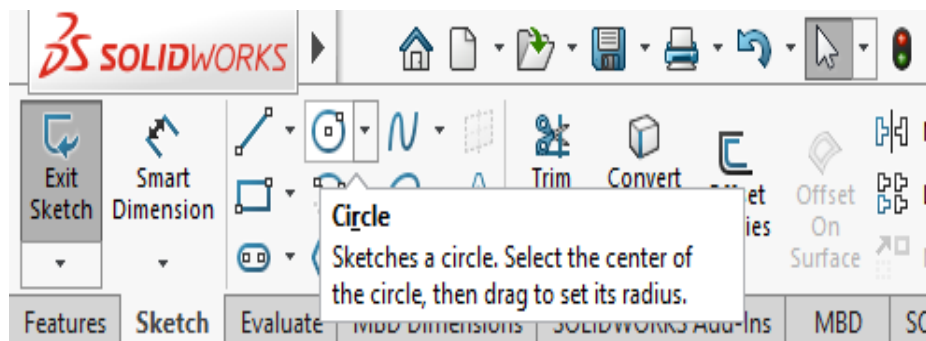


Gambar 4.15 *front p lane*

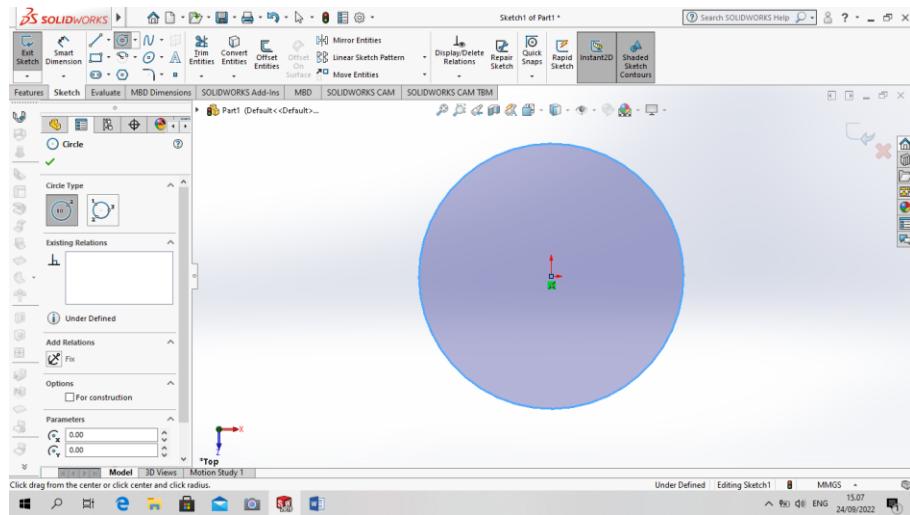


Gambar 4.16. *menu sketch*

11. Membuat lingkaran dengan cara pilih *circle* pada menubar lalu tekan kemudian arahkan kursor ke titik tengah *top plane* klik dan tarik ke sembarang dan klik kemudian tekan tombol *esc* pada laptop untuk menyetikan perintah

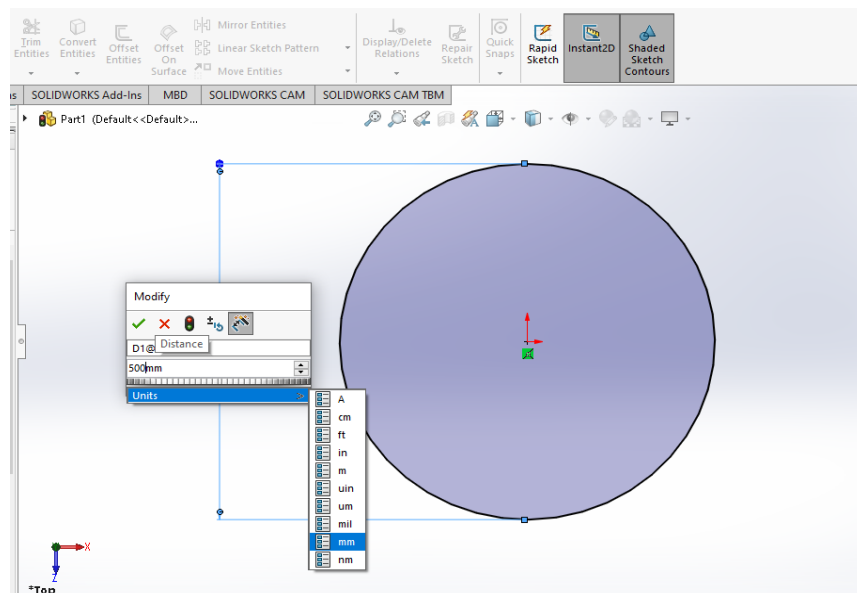


Gambar 4.18. *perintah circle*



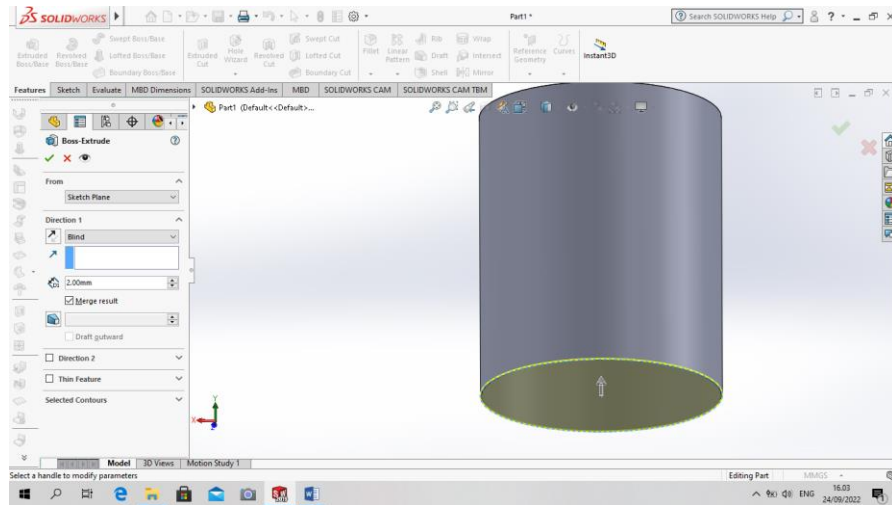
Gambar 4.17. Circle

12. Memberi ukuran sesuai dengan ukuran diameter tungku



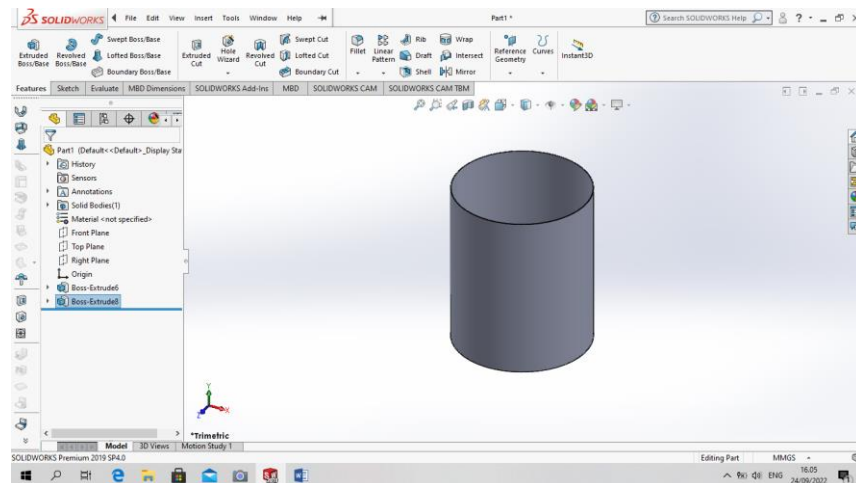
Gambar 4.18. pemberian ukuran

13. Memberikan dimensi dengan cara menggunakan perintah extruded boss yang berada pada menu features kemudian isi menu dengan nilai yang telah di tentukan kemudian tekan *enter*



Gambar 4.19. pemberian ukuran

14. selesai



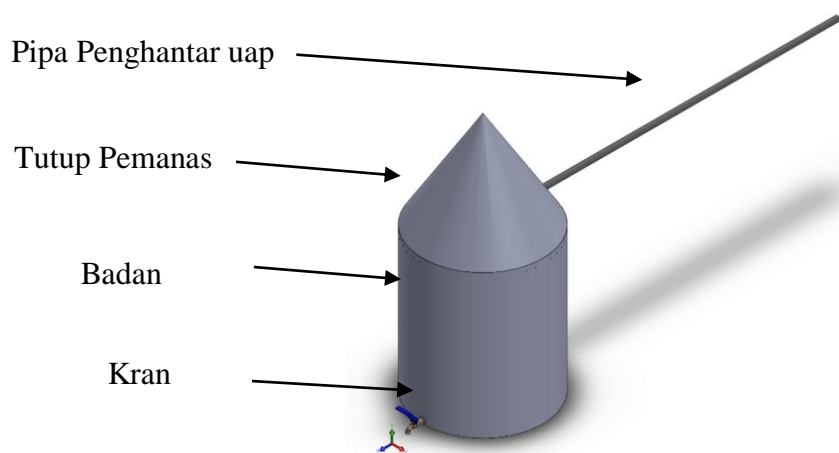
Gambar 4.20. desain selesai

4.2 Desain konstruksi

Dilihat dari segi konstruksi, bahwa desain tungku pemanas memiliki konstruksi yang sederhana. Hal ini berpengaruh pada proses pembuatan yaitu jika konstruksi lebih rumit maka proses pembuatan tungku pemanas relatif lebih sulit serta membutuhkan waktu yang cukup lama.

Pemanas dirancang sedemikian rupa untuk memenuhi kebutuhan pemasakan bubur kedelai dengan kapasitas produksi 50-100 kg per unit Gambar 4.21 menunjukkan desain terdiri dari beberapa bagian pemasakan, yaitu bagian pemasakan bubur kedelai dan bagian penghantar uap air. Bagian penghantar uap dimaksudkan untuk memanfaatkan panas uap yang terjadi, sehingga energi uap dapat di manfaatkan. Pemanas ini mendapatkan energi panas dari uap yang di hasilkan oleh pemasakan air yang terjadi didalam boiler yang mengalir melalui pipa dari boiler menuju tempat pemasakan bubur kedelai.

Bagian pemasakan bubur kedelai terbuat dari alumunium yang memiliki ketebalan 1 mm,tinggi 600 mm,diameter 500 mm.Selain ekonomis bahan ini jugak dikenal dengan konduksifitas yang cukup tinggi dan mudah di dapatkan.



Gambar 4.21 Pemanas Tahu

4.3 Perhitungan beban.

VBadan

$$\begin{aligned} &= \pi x r^2 \times t \\ &= 3,14 \times 25 \times 25 \times 60 \\ &= 11.775 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Volume pipa

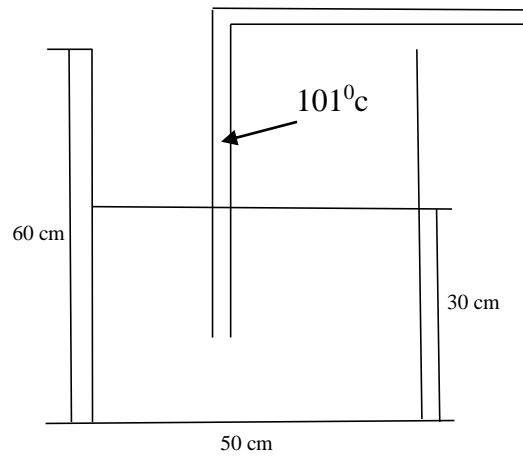
$$\begin{aligned} V_{\text{Pipa}} &= \pi x r^2 \times t \\ &= 3,14 \times 0,5 \times 0,5 \times 50 \\ &= 3.925 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Volume air

$$\begin{aligned} V_{\text{air}} &= V_{\text{badan tungku}} - V_{\text{Pipa}} \\ V_{\text{air}} &= 11.775 - 3.925 \\ &= 7.85 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Massa air pengisian

$$\begin{aligned} M_{\text{air}} &= V_{\text{air}} \times \rho_{\text{air}} \\ M_{\text{air}} &= 0,0979865726 \times 1000 \\ &= 97,9865726 \text{ Liter} \\ &= 0,0979865726 \text{ m} \end{aligned}$$



Perhitungan jumlah kg per unit

$$m_t = \rho_k \times v_k + \rho_a \times v_a$$

$$m_t = v_t (\rho_k + \rho_a)$$

$$m_t = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times t (\rho_k + \rho_a)$$

$$= \frac{3,14}{4} \times 0,5^2 \times 0,3 (720 + 1000)$$

$$m_t = 101.256 \text{ kg}$$

Perhitungan Las

luas minimum las

$$A = \frac{t \times L}{\sqrt{2}} =$$

$$A = \frac{1,8 \cdot 12,7}{\sqrt{2}}$$

$$A = 16,1644 \text{ mm}$$

Kekuatan sambungan las pipa penghantar uap

$$F_{las} = A \times a$$

a = Tebal

l_{br} = panjang minimum las

$$F_{las} = A - 3a$$

$$F_{las} = 16,1644 - (3.1)$$

$$= 13,1644 \text{ mm (1,3 cm)}$$

$$\sigma = \frac{P}{F_{las}}$$

$$\sigma = \frac{2,04 \text{ kg/cm}^2}{1,3 \times 1}$$

$$= 1,56 \text{ kg/cm}^2$$

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uji tungku pemanas tahu sebagai performen hasil rancang bangun, didapat disimpulkan bahwa :

1. Jumlah kapasitas perunit 101.256 kg
2. Kekuatan sambungan las pipa penghantar uap 1,56 kg/cm²
3. Suhu yang berhasil di capai adalah 101⁰ c
4. Material yang di gunakan adalah jenis alumunium

5.2 Saran

Adapun saran-saran yang diharap peneliti sebagai berikut :

1. Perlu ditambahkannya karet penghlang agar tidak terjadinya kebocoran uap pada tutup tungku
2. Ditambahkan Blower hisap untuk panas dari ruang bakar lebih merata melewati pipa api.
3. Perlu menggunakan pengaman pada saat mengoprasikan pemanas tahu

DAFTAR PUSTAKA

- AMAR, M. F. (2021). *TUGAS AKHIR Perancangan Ulang Kompor Tungku Bahan Bakar Kayu Ynag Ramah Lingkungan Dan Ekonomis Menggunakan Metode TRIZ (THEORY OF INFENTING PROBLEM SOLVING)*. Pekanbaru-Riau: UIN Suska Riau.
- Andi Taufan, N. U. (2013, november). RANCANGBANGUN DAN PENGUJIAN TUNGKU BERBAHAN BAKAR GAS UNTUK INDUSTRI TAHU TRADISIONAL BERBASIS PRODUKSI BERSIH. *AGRITECH, Vol. 33, No. 4, .*
- Aninsi, N. (2021, september). *Rumus, Pengertian, dan Perpindahan Kalor*. Retrieved
- Barus, A., & Fachrydzi, M. (2010). *Perhitungan Kebutuhan Bahan Bakar Cangkang Sawit Dan Tongkol Jagung Pada Unit Thermal Oil Heater Di PT Shamrock Manufacturing Corpora*. 201–206.
- Batubara, P. (2014). *Analisa efisiensi water tube boiler berbahan bakar fiber dan cangkang di Palm Oil Mill dengan kapasitas 45 Ton Tbs/Jam*.
- Brahmantya Aji Pramudita, B. S. (2020). RANCANG BANGUN SISTEM PENGERING GAPLEK TIPE HIBRIDA KOMBINASI ANTARA SISTEM EFEK RUMAH KACA DAN TUNGKU BIOMASSA. *Politeknik Caltex Riau, Vol 6*.
- Candra A Siregar, A. S. (2020). Rancang Bangun Acwh Berkapasitas 60 Liter Memanfaatkan Pipa Kapiler Bersirip Sebagai Penghantar Panas. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)/Journal MESIL (Machine Electro Civil)*, 56-62.
- Chandra A Siregar, A. A. (2021). Perancangan Mesin Pembuat Pelet Untuk Kelompok Pemuda Berkarya Kecamatan Pahae Jae Guna Meningkatkan Produktifitas Ikan. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 45-49.
- Christian Soolany, F. (2020). RANCANG BANGUN DAN UJI KINERJA TUNGKU DRUM KILN PADA PROSES PRODUKSI ARANG KULIT DURIAN SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN BAKAR . *JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN, VOL 6*.
- Donda, Silalahi, M., & Fransisco, Y. (2019). Pemanfaatan Cangkang Kelapa Sawit sebagai Arang Aktif dalam Adsorbsi Minyak Goreng Bekas. *Ready Star*, 2(1), 74–78.
- Hanifah, U., Susanti, N. D., & Andrianto, M. (2019). *Kinerja Mini Boiler Tipe Pipa Api 3 Pass Berbahan Bakar Biomassa Pelet Kayu dan Tempurung Kelapa*.39(3), 200–206.
- Hidayanto, S. (2016). Analisa Performa Water Tube Boiler Kapasitas 115 Ton/Jam di PT Pertamina Refinery Unit VI Balongan Indramayu. *Skripsi. Semarang : UNNES*.
- Ii, B. A. B., & Pustaka, T. (1977). (*Sumber: Pudjanarso dan Nursuhud, 2006*). 5–34. Kharisma, A. A., & Budiman, A. (2020). Perhitungan Efisiensi (Efficiency) MesinBoiler Jenis Fire-Tube Menggunakan Metode Direct dan Indirect untuk Produk Butiran-Butiran Pelet. *UG Journal*, 14, 23–31.

- JULIANSYAH. (2020). *Perancangan Dan Pengujian Tungku masak Sederhan Campuran Semen Dan Tanah Liat Berbahan Bakaar Kayu Tatal*. PALEMBANG-SUMATERASELATAN: UNIVERSITASTRIDINANTI PALEMBANG.
- M Yani, R. W. (2022). Design and manufacturing processes of half face motorcycle palm fiber reinforced composite polymer. *Journal of Physics: Conference Series*, 012011.
- Moh Ficky Nur Rahmat1, K. N. (24 JULI 2021). Perancangan Sistem Tungku Pelebur Kaca Dengan Kapasitas 5 Kg . *Moh Ficky Nur Rahmat1 , Kuni Nadliroh*, VOL 2.
- Muhammad Riezky Utama, E. W. (2019). RANCANGAN TUNGKU PEMANAS UNTUK PROSES Pengerasan Komposit Dengan Metode Wet Lay Up Di Program Studi Teknik Pesawat Udara Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia . *Jurnal Ilmiah Aviasi Langit Biru*, Hal 1 : 178 .Mohammad Aziz M. (2017). Perancangan Siklus Rankine Organik Untuk Pemanfaatan Gas Buang Pada PLTU di Indonesia. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 1(2), 176–183.
- Pravitasari, Y., Malino, M. B., & Novitasari, M. (2017). Analisis Efisiensi Boiler Menggunakan Metode Langsung. *Prisma Fisika*, 5(01), 9–12.
- Muzaki, I., & Mursadin, A. (2019). ANALISIS EFISIENSI BOILER DENGAN METODE INPUT– OUTPUT DI PT. JAPFA COMFEED INDONESIA Tbk.UNIT BANJARMASIN. *Scientific Journal of Mechanical Engineering Kinematika*, 4(1), 37–46.
- Riadini Wanty Lubis, M. Y. (2022). Development of cigarette butt fibre filter reinforced by opefb fiber composite material for trash can. *Journal of Physics: Conference Series*, 012021.
- SATRIOJAYA, M. (2019, juli). *RANCANG BANGUN ALAT PENEPAT PRODUKSI KURSI SECARA MASSAL DENGAN METODE PENGELASAAN (PENGUJIAN) LAPORAN AKHIR*.
- Sejarah dan Perkembangan Kompor dari Masa ke Masa*. (2020, januari 13). Taufiqullah. (2021, May). *Klasifikasi Tungku*.
- S, E. R. C. (2017). *Analisis energi dan exergi beberapa bahan bakar biomassa untuk penggunaan pada boiler*.
- Sinaga, R. D. (2015). *Skripsi Skripsi yang Diajukan untuk Melengkapi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik OLEH :*
- Sugiharto, A. (2020). Perhitungan Efisiensi Boiler Dengan Metode Secara Langsung pada Boiler Pipa Api. *Majalah Ilmiah Swara Patra*, 10(2), 51–57.
- Ui, F. T. (2011). *Universitas Indonesia ANALI SA UNJUK KERJA PLTU 450 WATT DENGAN VARIASI TEM PERATUR SUPERHEATER (STUDI KASUS 205*.

LAMPIRAN

Chemical Composition Aluminium Alloy

Alloy	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Bi	Pb	Sn	Other		Al
													Each	Total	
1100	0.95 Fe	Si +	0.05- 0.20	0.05	...	...	...	0.10	...	...	...	...	0.05	0.15	99.00 min
2011	0.40	0.7	5.0- 6.0	...	...	...	...	0.30	...	0.20 -0.6	0.20 -0.6	...	0.05	0.15	remainder
2014	0.50 -1.2	0.7	3.9- 5.0	0.40- 1.2	0.20 -0.8	0.10	...	0.25	...	...	...	0.15	0.05	0.15	remainder
2017	0.20 -0.8	0.7	3.5- 4.5	0.40- 1.0	0.40 -0.8	0.10	...	0.25	...	...	...	0.15	0.05	0.15	remainder
2024	0.50	0.50	3.8- 4.9	0.30- 0.9	1.2- 1.8	0.10	...	0.25	...	...	...	0.15	0.05	0.15	remainder
2219	0.20	0.30	5.8- 6.8	0.20- 0.40	0.02	...	...	0.10	...	...	...	0.02- 0.10	0.05	0.15	remainder
3003	0.6	0.7	0.05- 0.20	1.0- 1.5	...	...	...	0.10	...	...	...	...	0.05	0.15	remainder
4032	11.0- 13.5	1.0	0.50- 1.3	...	0.8- 1.3	0.10	0.5- 1.3	0.25	...	...	...	...	0.05	0.15	remainder
5052	0.25	0.40	0.10	0.10	2.2- 2.8	0.15- 0.35	...	0.10	...	...	...	...	0.05	0.15	remainder
5056	0.30	0.40	0.10	0.05- 0.20	4.5- 5.6	0.05- 0.20	...	0.10	...	...	...	...	0.05	0.15	remainder
5154	0.25	0.40	0.10	0.10	3.1- 3.9	0.15- 0.35	...	0.20	...	...	...	0.20	0.05	0.15	remainder
6013	0.6- 1.0	0.50	0.6- 1.1	0.20- 0.8	0.8- 1.2	0.10	...	0.25	0.10	...	...	...	0.05	0.15	remainder
6020	0.40 -0.90	0.50	0.30- 0.9	0.35	0.6- 1.2	0.15	...	0.20	0.15	...	0.05	0.9- 1.5	0.05	0.15	remainder
6061	0.40 -0.8	0.7	0.15- 0.40	0.15	0.8- 1.2	0.04- 0.35	...	0.25	...	...	...	0.15	0.05	0.15	remainder
6110	0.7- 1.5	0.8	0.20- 0.7	0.20- 0.7	0.50 -1.1	0.04- 0.25	...	0.30	...	...	...	0.15	0.05	0.15	remainder
6262	0.40 -0.8	0.7	0.15- 0.40	0.15	0.8- 1.2	0.04- 0.14	...	0.25	...	0.40 -0.7	0.40 -0.7	0.15	0.05	0.15	remainder
7075	0.40	0.50	1.2- 2.0	0.30	2.1- 2.9	0.18- 0.28	...	5.1- 6.1	...	...	...	0.20	0.05	0.15	remainder

DAFTAR NOTASI

Simbol	Besaran	Satuan
ρ	Densitas	Kg/m ³
A	Luas Alas	mm
T	Tebal Plat Lasan	mm
L	Panjang Lasan	mm
A	Tebal	mm
l_{br}	panjang Minimum Las	mm
π	Konstanta	mm
D	Diameter	mm
m_t	Masa Total	Kg
v_t	Volume Total	M ³
σ	Gaya	Kg/Cm ²



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya
Bila membuat surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

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](#) [i umsumedan](#) [u umsumedan](#) [t umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 1396/II.3AU/UMSU-07/F/2022

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin pada Tanggal 11 Oktober 2022 Dengan Ini Menetapkan :

Nama : FUJI RAMADHAN
Npm : 1707230079
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : VIII (Delapan)
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN 4 UNIT PEMANAS TAHU KAPASITAS 100 .
KG
Pembimbing 1 : RIADINI WANTY LUBIS 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.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.
Medan, 16 Rabiul Awal 1444 H
12 Oktober 2022 M

Dekan



Munawar Alfansury Siregar, ST., MT
NIDN: 0101017202











**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2021 – 2022**

Peserta seminar

Nama : Fuji Ramadhan

NPM : 1707230079

Judul Tugas Akhir : Perancangan Tungku Pemanas Tahu Dengan Kapasitas 100 Kg
Menggunakan 4 Tungku

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN	
Pembimbing – I : Riadini Wanty Lubis, ST, MT		:..... 	
Pembanding – I : Muharnif, ST, M.Sc		:..... 	
Pembanding – II : Chandra A Siregar, ST, MT		:..... 	
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1807230003	Angga Perry Armansyah	
2	1507230191	Dicky Rivandi	
3	1707230087	Andra Alhazh	
4	1507230087	Ali Akbar Penan	
5	1507230307	Sofian Yusuf	
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 27 Shafar 1444 H
24 September 2022 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

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

Nama : Fuji Ramadhan
NPM : 1707230079
Judul Tugas Akhir : Perancangan Tungku Pemanas Tahu Dengan Kapasitas 100 Kg
Menggunakan 4 Tungku

Dosen Pembanding – I : Muharnif, ST, M.Sc
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Riadini Wanty Lubis, ST, MT

KEPUTUSAN

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

.....
Ghal buku steps
.....
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....

Medan, 27 Shafar 1444 H
24 September 2022 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I



Chandra A Siregar, ST, MT



Muharnif, ST, M.Sc

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

Nama : Fuji Ramadhan
NPM : 1707230079
Judul Tugas Akhir : Perancangan Tungku Pemanas Tahu Dengan Kapasitas 100 Kg
Menggunakan 4 Tungku

Dosen Pembanding – I : Muharnif, ST, M.Sc
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Riadini Wanty Lubis, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain : *Cihqat Gula Pysa aluh*
.....
.....
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....

Medan 27 Shafar 1444 H
24 September 2022 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 PEMANAS TAHU DENGAN
KAPASITAS 200 KG MENGGUNAKAN 5 TUNGKU

Nama : Fuji Ramadhan
NPM : 1707230079

Dosen Pembimbing : Riadini Wanty Lubis, S.T.,M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	04/06 2022	Diskusi Metode Penelitian	2/
2	07/06 2022	Diskusi Metode Penelitian (lanjutan)	2/
3	13/06 2022	Acc. Metode Penelitian	2/
4	23/06 2022	Diskusi Hasil Penelitian	2/
5	28/06 2022	Revisi Hasil Penelitian	2/
6	05/07 2022	Acc Hasil Penelitian.	2/
7	05/07 2022	Diskusi ABSTRAK.	2/
8.	14/07 2022	Acc. SEMHAS	2/



DATA PRIBADI

Nama : Fuji Ramadhan
Npm : 1707230079
Tempat/Tanggal Lahir:Melati : 05 Januari 1999
Alamat : Melati II Dusun Duku Kec. Perbaungan
Kab. Serdang Bedagai
Jenis Kelamin : Laki-Laki
No Hp : 0813-7733-8832
Telpon : -
Email : fujiramadhan5@gmail.com
Status : Belum Menikah
Agama : Islam

RIWAYAT PENDIDIKAN

2004 – 2005 TK Ade Irma Adolina
2005 – 2011 SD Negeri 101938 Adolina
2011 – 2014 SMP Negeri 1 Perbaungan
2014 – 2017 SMK Negeri 1 Perbaungan

PENGALAMAN ORGANISASI

2016 Ketua PMR SMK Negeri 1 Perbaungan
2018 Sekretaris Bidang Ekonomi Kewirausahaan