

**RANCANG BANGUN MESIN PENGERING DAUN SACHA
INCHI DENGAN SISTEM ROTARY KAPASITAS 1KG/JAM**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Galuh**

TUGAS AKHIR



**Disusun Oleh:
RIVALDI SURYADIPUTRA
7001200024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GALUH
CIAMIS
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**Rancang Bangun Mesin Pengering Daun Sacha Inchi Dengan
Sistem Rotary Kapasitas 1kg/jam**

Disusun Oleh:

RIVALDI SURYADIPUTRA

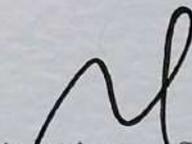
7001200024

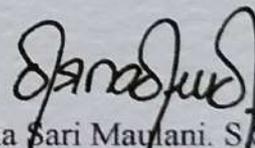
Disetujui dan Disahkan

Pada tanggal **06 September** 2024

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Ir. Tia Setiawan, S.T., M.T.
NIK 3112770626


Ir. Irna Sari Maulani, S.Si., M.T.
NIK 3112770752

Dekan Fakultas Teknik


IK Heris Syamsuri, S.T., M.T.
NIK. 3112770158

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah orang lain ajukan untuk memperoleh gelar sarjana diperguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak ada karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain kecuali yang tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Ciamis, 30 Agustus 2024



Rivaldi Suryadiputra

ABSTRAK

Metode bone dry merupakan kondisi keadaan dimana seluruh air pada bahan pangan telah dikeluarkan hingga kadar air bahan mendekati nol sampai batas dimana mikroorganisme tidak dapat tumbuh di dalamnya, dengan memberi energi panas pada bahan pangan dan metode rotary didalam tabung silinder yang berputar lambat dengan motor listrik yang diatur supaya daun teh tidak hancur. Tujuan mendapatkan rancang bangun mesin pengering daun sacha inchi dengan pemanas listrik yang konstan dalam pengeringan selama ± 1 jam dengan suhu dalam tabung antara 60-80°C agar rasa dan kandungan daun teh memiliki kualitas yang baik dikeluarkan melalui lubang bawah yang ditampug pada slider dan siap untuk dikonsumsi. dengan sistem rotary kapasitas 1kg/jam. Berhasilnya mendapatkan data perancangan dan membuat mesin pengering, dengan output gambar teknik. dengan dimensi P x L x T = 1020 x 610 x 1100 mm mendapatkan hasil daya motor sebesar 746 watt, Torsi 5 N.m, putaran tabung pengering adalah 6 rpm, dengan perancangan rangka didapat hasil analisis FEM dengan hasil tegangan 73 mpa, perpindahan 1, regangan 0 dan *safety of factor* 3. Pembuatan Rangka diawali dengan persiapan bahan, kemudian lakukan pengukuran sesuai dengan gambar kerja, lakukan marking kemudian lakukan proses pemotongan bahan dengan gerinda potong, lakukan proses penyambungan bahan dengan Las Listrik, lakukan pengeboran untuk membuat lubang sebagai kedudukan komponen, kemudian lakukan penghalusan permukaan, pendempulan dan pengecatan dengan menggunakan *spray gun*.

Kata kunci : *bone dry*, mesin pengering, sacha inchi, *system rotary*.

ABSTRACT

The bonedry method is a condition where all the water in the food has been removed until the water content of the material approaches zero to the point where microorganisms cannot grow in it, by providing heat energy to the food and the rotary method in a slow-rotating cylindrical tube with an electric motor that is regulated so that the tea leaves are not destroyed. The purpose of obtaining a design for a sachu inchi leaf drying machine with a constant electric heater in drying for ± 1 hour with a temperature in the tube between 60-80 ° C so that the taste and content of the tea leaves have good quality released through the bottom hole which is accommodated in the slider and ready to be consumed. with a rotary system with a capacity of 1 kg / hour. The success of obtaining design data and making a drying machine, with technical drawing output. with dimensions $L \times W \times H = 1020 \times 610 \times 1100$ mm get the motor power results of 746 watts, Torque 5 N.m, drying tube rotation is 6 rpm, with the frame design obtained the results of FEM analysis with the results of 73 mpa stress, displacement 1, strain 0 and safety of factor 3. The manufacture of the frame begins with the preparation of materials, then take measurements according to the working drawings, do the marking then do the process of cutting the material with a cutting grinder, do the process of connecting the material with Electric Welding, do drilling to make holes as component positions, then do surface smoothing, puttying and painting using a spray gun.

Key words: bone dry, drying machine, sachu inchi, rotary system.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberi rahmat, hidayah dan inayahnya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan yang berjudul **“Rancang Bangun Mesin Pengering Daun Sacha Inchi Dengan Sistem Rotary Kapasitas 1kg/jam”** Laporan ini disusun sebagai syarat mengikuti siding tugas akhir, Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Galuh.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini tidak mungkin terlaksanakan tanpa bantuan moril maupun materil dari berbagai pihak. Berkat dorongan, bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, akhirnya penyusun dapat menyelesaikan proposal ini. Maka dari itu penyusun dengan segala kerendahan hati menyampaikan rasa terimakasih dan penghormatan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan yang maha esa karena atas rahmat dan karunianya kami dapat menyelesaikan laporan ini
2. Kedua orang tua, yang telah memberikan dorongan moril maupun materil serta do'a restunya yang tulus dan ikhlas sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Dadi, M.Si. Rektor Universitas Galuh Ciamis.
4. Bapak Ir. Heris Syamsuri, S.T.,M.T. Dekan Fakultas Teknik Universitas Galuh Ciamis.
5. Bapak Ir. Slamet Riyadi. S.T., M.T. Ketua Program Studi Fakultas Teknik Universitas Galuh Ciamis.
6. Bapak Ir. Tia Setiawan. S.T., M.T. Pembimbing utama yang sudah memberikan banyak arahan dan bimbingan kepada penulis.
7. Ibu Ir. Irna Sari Maulani. S.Si., M.T. Pembimbing Pendamping yang sudah memberikan banyak arahan dan bimbingan kepada penulis.
8. Kepada teman seperjuangan di teknik mesin 2020 yang sama-sama sedang berjuang.

Ciamis, Maret 2024

Rivaldi Suryadiputra

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Kerangka Pemikiran	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Manfaat Peneliti	3
1.6.1 Manfaat untuk Mahasiswa	3
1.6.2 Manfaat untuk Institusi	3
1.6.3 Manfaat untuk Masyarakat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Perancangan Mesin	4
2.2 Mekanika Teknik	4
2.3 Rancang Bangun	7
2.4 Teknologi Tepat Guna	7
2.5 Proses Pengeringan	7
2.6 Komponen Utama Mesin Pengering & Proses Manufaktur	9
2.7 Logam Fero dan Non Fero	10
2.7.1 Logam Fero	10
2.7.2 Logam Non Fero	11
2.7.3 Jenis-Jenis Besi	14
2.7.4 Jenis-Jenis Plat	17
2.8 Proyeksi	20

2.9 Software Solidwork	21
2.10 Proses Manufaktur	22
2.11 Sambungan Las (Welded)	23
2.12 Mesin Bor	25
2.13 Proses Gerinda (Grinding).....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Waktu Lokasi Perancangan & Pembuatan	29
3.2 Metodologi Penelitian.....	29
3.3 Bahan & Alat.....	30
3.4 Diagram Alir.....	31
3.5 Uraian Diagram Alir	32
3.6 Alat & Bahan.....	36
BAB IV Hasil & Pembahasan	38
4.1 Hasil Perancangan.....	38
4.1.1 Desain Konsep.....	38
4.1.2 Spesifikasi Mesin Sacha Inchi.....	39
4.2 Pembahasan	45
4.2.1 Perhitungan Daya Motor	45
4.2.2 Rasio Kecepatan	45
4.2.3 Rangka.....	46
4.3 Proses Pembuatan.....	50
4.4 Proses Penyempurnaan Permukaan	56
4.5 Proses Penyesuaian Dengan Komponen Lain atau Uji Fungsi	59
4.6 Uji Kinerja Mesin Pengering.....	59
4.7 Estimasi Biaya.....	60
BAB V KESIMPULAN & SARAN	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	66

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Bahan & Alat Rancang Bangun Mesin	30
Tabel 4.1 Spesifikasi Mesin Pengering.....	40
Tabel 4.2 Total Waktu Pengerjaan	60
Tabel 4.3 Anggaran Biaya Bahan Baku.....	61
Tabel 4.4 Anggaran Biaya Perlengkapan.....	61
Tabel 4.5 Anggaran Biaya Total	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Tegangan-regangan	5
Gambar 2.2 Besi Beton	14
Gambar 2.3 Besi H Beam	15
Gambar 2.4 Besi Siku	15
Gambar 2.5 Besi Wf.....	16
Gambar 2.6 Besi Expanded Metal.....	16
Gambar 2.7 Besi Holo.....	17
Gambar 2.8 Plat Hitam.....	17
Gambar 2.9 Plat Kapal	18
Gambar 2.10 Plat Strip.....	18
Gambar 2.11 Plat Kembang.....	19
Gambar 2.12 Plat Bordes	19
Gambar 2.13 Proyeksi Eropa	20
Gambar 2.14 Proyeksi Amerika	21
Gambar 2.15 Elektroda	25
Gambar 2.16 Mesin Bor Tangan	26
Gambar 2.17 Mesin Gerinda Duduk	27
Gambar 2.18 Mesin Gerinda Tangan	28
Gambar 3.1 Diagram Alir	31
Gambar 3.2 Konsep Desain Pertama	32
Gambar 3.3 Konsep Desain Kedua	33
Gambar 3.4 Konsep Desain Ketiga	34
Gambar 4.1 Konsep Desain Ketiga	38
Gambar 4.2 Hasil Perancangan	39
Gambar 4.3 Spesifikasi Mesin Pengering Sacha Inchi	40
Gambar 4.4 Tegangan Von Mises.....	47
Gambar 4.5 Perpindahan.....	48
Gambar 4.6 Regangan.....	49
Gambar 4.7 Analisis Faktor Keamanan	50
Gambar 4.8 Rangka.....	51

Gambar 4.9 Penandaan	52
Gambar 4.10 Proses Pemotongan.....	53
Gambar 4.11 Pengelasan Rangka.....	54
Gambar 4.12 Hasil Penyambungan Profil Pengelasan Rangka.....	54
Gambar 4.13 Proses Pengeboran Rangka	55
Gambar 4.14 Pengamplasan	57
Gambar 4.15 Pendempulan.....	58
Gambar 4.16 Pengecatan	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teh merupakan segala tanaman yang mampu dimanfaatkan sebagai minuman setelah mengalami suatu tahapan tertentu, daun teh atau dengan nama lain *Camellia sinensis* merupakan salah satu minuman teh. Proses pengolahan teh salah satunya adalah proses pengeringan yang berfungsi untuk menghentikan proses oksidasi pada daun teh. Produk olahan daun teh di Indonesia banyak dimanfaatkan sebagai minuman maupun campuran bahan makanan lainnya.

Bone dry merupakan kondisi keadaan dimana seluruh air pada bahan pangan telah dikeluarkan hingga kadar air bahan mendekati nol, penguapan air ini sampai batas dimana mikroorganisme tidak dapat tumbuh di dalamnya dengan memberi energi panas pada bahan pangan. Mesin pengering daun teh dengan metode rotary merupakan proses lanjutan setelah mengalami pelayuan untuk menghentikan proses oksidasi pada daun teh, dengan cara pemanasan didalam tabung silinder yang berputar lambat dengan motor listrik yang diatur supaya daun teh tidak hancur. Pemanas listrik dengan panas yang konstan dalam pengeringan selama ± 1 jam dengan suhu dalam tabung antara $60-80^{\circ}\text{C}$ agar rasa dan kandungan daun teh memiliki kualitas yang baik dan dikeluarkan melalui lubang yang sama saat memasukan daun teh tersebut.

Pengertian Perancangan merupakan suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis dengan berbagai tahap, diantaranya menggambar sketsa, pandangan isometric, menilai, memperbaiki, menyusun suatu sistem, demikian Langkah-langkah rancang bangun mengikuti metode proses manufaktur, dan proses perakitan (Purwanto (2021).)

Beberapa penelitian menyatakan Prinsip kerja pengering rotary dryer adalah menggunakan panas yang dialirkan secara langsung dengan bahan yang akan dikeringkan melalui drum yang berputar. Sumber panas yang digunakan berasal dari tungku pembakaran yang dihubungkan oleh pipa ke drum pengering. Sistem rotary digunakan agar pengeringan bersifat merata. (Haris. Nasrul Haq dan Roidah Kaltsum F. Rasyid (2021).)

Dari pengamatan penelitian yang lainya menjelaskan mesin pengering dengan metode rotary pemanas yang digunakan pada mesin ini adalah kompor yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga mampu menghasilkan nyala api yang konstan dalam pengeringan. Pengeringan dilakukan selama ± 1 jam dengan suhu dalam tabung antara 60-80°C agar rasa dan kandungan daun teh memiliki kualitas yang baik. Produk dari mesin ini dikeluarkan melalui lubang bawah yang ditampung pada slider dan siap untuk dikonsumsi. (Romadhon, R., Mutaqqin, A. Z., & Sutjahjono, H. 2020).

Fakta di lapangan karena keterbatasan metode pengeringan dalam mengeringkan bahan tersebut secara tradisional bisa memakan waktu yang cukup lama. Maka dalam pembahasan permasalahan diatas penulis tertarik untuk mengambil judul Tugas Akhir “Rancang Bangun Mesin Pengering Daun Sacha Inchi Dengan Sistem Rotary Kapasitas 1kg/jam”

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini, yaitu: Bagaimana merancang bangun mesin pengering daun sachu inchi dengan sistem *rotary* kapasitas 1kg/jam?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini, untuk merancang bangun mesin pengering daun sachu inchi dengan sistem *rotary* kapasitas 1kg/jam.

1.4 Kerangka Pemikiran

Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun mesin pengering daun sachet inchi untuk mendapatkan hasil yang baik dan memenuhi standar.

Skema rancang bangun menjelaskan rancangan dilakukan dengan berbagai tahap, diantaranya menggambar sketsa pandangan isometric, proses manufaktur, dan proses perakitan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini terdiri dari:

Proses rancang bangun mesin pengering daun sachet inchi kemudian proses manufaktur, dan proses perakitan, untuk mendapatkan hasil yang baik dan memenuhi standar dan dapat digunakan untuk proses pembelajaran dan penelitian kinerja di Lab Teknik Mesin.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari perancangan mesin pengering daun sachet inchi adalah sebagai berikut :

1.6.1 Manfaat untuk Mahasiswa

Menambah pengetahuan dan wawasan dalam merancang bangun mesin pengering daun sachet inchi.

1.6.2 Manfaat untuk Institusi

Terciptanya alat mesin pengering daun sachet inchi ini untuk menambah pengalaman pembelajaran dan wawasan bagi para mahasiswa di Kampus Universitas Galuh Ciamis.

1.6.3 Manfaat untuk Masyarakat

Menambah pengetahuan dan wawasan tentang merancang bangun mesin pengering daun sachet inchi dengan sistem *rotary*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perancangan Mesin

Pengertian perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis dilakukan dengan berbagai tahap, diantaranya menggambar sketsa, pandangan isometric, 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 proses manufaktur, dan proses perakitan. Merris Asimov menerangkan bahwa 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.

2.2 Mekanika Teknik

Mekanika merupakan cabang ilmu fisika yang mempelajari sifat-sifat fisik suatu benda akibat pengaruh dari suatu gaya. Dalam mekanika teknik terdapat beberapahal penting sebagai konsep dasar yaitu:

1. Ruang

Ruang merupakan daerah geometrik yang ditempati suatu benda, dimana posisinya dapat ditentukan baik secara linear ataupun anguler relative terhadap sistem koordinar.

2. Massa

Massa merupakan ukuran kelembaban suatu benda yang mengurangi kecepatan. Didalam mekanika teknik (baik statis maupun dinamis). Massa merupakan besaran yang selalu diperhitungkan.

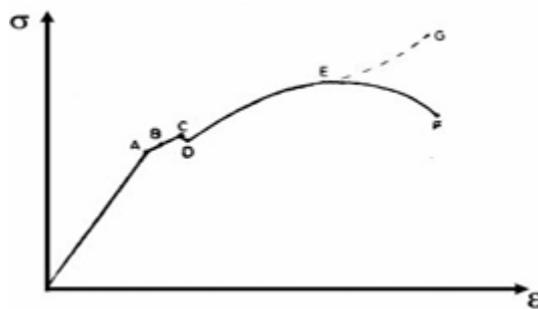
3. Waktu

Waktu merupakan ukuran suatu kejadian yang berurutan (ukuran relatif suatu kejadian). Waktu tidak memperhitungkan dalam ilmu mekanika statis.

4. Gaya

Gaya merupakan suatu aksi benda terhadap benda lain

5. Diagram tegangan regangan



Gambar 2.1 Grafik tegangan-regangan

A. Batas Proporsional, merupakan daerah sebanding tegangan dan regangan yang berlakunya hukum hook digunakan dalam desain konstruksi mesin.

B. Batas elastis, merupakan batas tegangan dimana bahan tidak kembali ke bentuk semula apabila beban dilepas akan terjadi deformasi yang digunakan untuk proses pembentukan material.

C. Titik mulur, titik dimana bahan memanjang mulur tanpa penambahan beban.

D. Kekuatan maksimum, titik ini merupakan kordinat tertinggi pada diagram tegangan regangan yang menunjukkan kekuatan tarik suatu material.

E. Kekuatan patah, kekuatan patah terjadi akibat bertambahnya beban mencapai beban patah sehingga beban meregang dengan sangat cepat dan secara simultan luas penampang bahan bertambah kecil. Untuk memperhitungkan kekuatan kolom baja dapat di gunakan formula sebagai berikut:

- a. Menentukan Tegangan (σ) pada kolom baja Untuk menentukan tegangan pada kolom baja dapat diketahui menurut persamaan 1:

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots\dots\dots \text{Pers 1}$$

Dimana:

Σ = tegangan (N/cm^2).

F = Gaya tekan (N).

A = Luas bidang tekan (cm^2)

- b. Menentukan Pertambahan panjang (ΔL) pada kolo baja Untuk menentukan pemendekan pada kolom baja dapat diketahui menurut persamaan 2.

$$\Delta L = \frac{F.L}{A.E} \dots\dots\dots \text{Pers 2}$$

Dimana :

F = Gaya tekan (N).

L = Panjang awal rangka (cm).

A = Luas bidang tekan profil (cm^2).

E = M. Elastisitas ($200 \times 10^5 \text{ N/cm}^2$)

- c. Menentukan Regangan Untuk menentukan regangan pada rangka alat angkat dapat diketahui menurut persamaan 3.

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \dots\dots\dots \text{pers 3}$$

Dimana :

ε = regangan (%).

ΔL = pertambahan panjang (cm).

L = panjang mula mula (cm).

- d. Menentukan faktor keamanan menurut persamaan 4.

$$F.K = \frac{\sigma_{max}}{\sigma_{izin}} \dots\dots\dots \text{pers 4}$$

Dimana :

F.K = Faktor keamanan

σ_{max} = tegangan maksimum (N/cm^2)

σ_{izin} = tegangan (N/cm^2) (Oleo, n.d.)

2.3 Rancang Bangun

Rancang Bangun merupakan penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

2.4 Teknologi Tepat Guna

Teknologi tepat guna ialah sebuah teknologi yang berguna sehingga menyelesaikan masalah di lingkungan Masyarakat terutama petani, selain itu teknologi ini juga tidak merusak lingkungan, mudah digunakan dan mudah dirawat, teknologi ini cenderung dapat meningkatkan nilai ekonomi masyarakat dan berdampak positif di lingkungan hidup. Teknologi ini dibuat oleh sarana yang ada disekitar kita dan meningkatkan nilai efisiensi dan efektifitas dari proses dan meningkatkan hasil yang berguna (Nugroho, S. A. 2021).

2.5 Proses Pengeringan

Proses pengeringan tindakan pengawetan terhadap daun dengan cara menghilangkan kadar air daun sehingga bisa disimpan dalam waktu yang lama dan tindakan itu juga bertujuan menghambat pertumbuhan mikroba, bakteri, jamur dan lain-lain. Kajian terhadap literatur-literatur terdahulu dilakukan dan disimpulkan bahwa metode kuantitatif adalah metode yang tepat guna menganalisis kalor, menganalisis data data hasil penelitian seperti data suhu dan kelembaban dalam ruang pengering. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh data bahwa suhu dalam ruang pengering bervolume 0,3419 m mengalami peningkatan dan penurunan sebanding dengan kecepatan alat pengering mengeluarkan kadar air daun. Sensor temperatur yang ditempatkan diseluruh bagian ruang pengering mencatat pola suhu yang sama, ini berarti bahwa kalor yang dihasilkan elemen pemanas dialirkan merata keseluruh bagian ruang pengering sehingga dengan daya lampu 750 watt dapat mengeringkan daun yang pada awalnya berkadar air 80 % menjadi 20 % dalam waktu 8 jam. Pengeringan kadar air diperkecil, maka aktivitas air pun akan mengecil dengan memberi energi panas pada bahan pangan untuk mengurangi kadar air, sampai pada kondisi *bone dry*, yaitu keadaan dimana seluruh

air pada bahan pangan telah dikeluarkan hingga kadar air bahan mendekati nol. Penguapan air ini sampai batas dimana mikroorganisme tidak dapat tumbuh di dalamnya. Prinsipnya adalah memberi energi panas pada bahan pangan. Energi panas masuk ke bahan pangan, membuat tekanan dan suhu air bahan pangan meningkat dan terjadi proses perpindahan air ke luar dari bahan pangan. Keuntungan dari pengeringan yaitu membuat bahan pangan menjadi lebih awet karena bahan pangan tidak memiliki kadar air yang berlebih. Pengurangan kadar air bahan membuat volume bahan menjadi lebih kecil sekitar 90-60% (Haris, Nasrul Haq dan Roidah Kaltsum F.Rasyid. 2021)

Dengan demikian, wadah penyimpanan juga menjadi lebih sedikit dan membuat biaya produksi lebih rendah. Kekurangan dari pengeringan adalah membuat hilangnya flavor (*volatil flavour*) dan memucatnya pigmen, terjadi reaksi pencoklatan *non-enzimatis* yang disebabkan adanya pereaksi konsentrasi tinggi dan terjadi oksidasi komponen lipid, terjadi kerusakan mikrobiologis, terjadi penurunan mutu dan rehidrasi/pembasahan kembali bahan yang akan dipakai, serta terjadi perubahan struktur (*case hardening*/pengerasan) akibat pengerutan air. Pada proses pengeringan matahari dilakukan dengan menaruh daun pada wadah plastik tak bertutup dengan tinggi 5 cm, dan kemudian dijemur langsung di lapangan terbuka di atas sebuah kursi setinggi 70 cm. Fungsi wadah plastik tersebut selain untuk mencegah agar daun kering tidak tertiuip angin, juga mencegah adanya pengotor atau serangga. Fungsi ketinggian adalah mengurangi debu yang mungkin terbawa angin, juga agar daun tidak diganggu oleh tikus/hewan lain. Penjemuran dilakukan selama 10 jam, dimulai pukul 07.00 pagi. Temperatur di dalam wadah diukur menggunakan termometer pada pukul 07.00, 09.00, 11.00, 12.00, 13.00, 15.00, dan 17.00. Setelah dijemur, daun dipisahkan dari batang, lalu diukur kadar airnya dengan menggunakan *moisture analyzer* secara duplo.

Pada pengeringan *shade*, daun diikat sebanyak 5 batang, lalu digantungkan pada sebuah tali dengan ketinggian 1,5 meter dari lantai. Ruang yang dipilih terbuka namun memiliki atap kanopi beton dan dinding pada 1 sisinya. Ikatan daun digantung mulai pukul 07.00 pagi dan diukur temperatur awal dari ruang.

Temperatur ruang diukur pukul 09.00, 12.00, 15.00, dan 17.00. Lalu diambil sampel untuk diukur kadar airnya pada hari tersebut. Kemudian daun ditinggalkan di dalam ruangan *shade*, dan dilakukan pengukuran yang sama pada hari berikutnya. Pada pengeringan di dalam ruangan dengan bohlam, cara kerjanya sama dengan pengeringan *shade*, namun berada di dalam ruang tertutup berukuran 2x2 m² yang memiliki jendela dan pintu serta lampu bohlam 14 W. Untuk pengeringan menggunakan *oven inkubator*, ikatan daun disimpan pada *tray* paling atas atau sekitar 15 cm dari dasar. *Oven* dipasang pada temperatur 60 °C, lalu waktu dicatat. Pemilihan *tray* paling atas, adalah agar bahan tidak langsung kontak dengan udara pemanas pada *oven*. Pada setiap 30 menit diambil sampel, kemudian disimpan dalam *eksikator*, lalu diukur kadar airnya, hingga mencapai konstan, dan dicatat penampakan daunnya. Untuk pengeringan menggunakan *food dehydrator*, ikatan daun diletakan pada *tray* dengan ketinggian yang kurang lebih sama dengan *tray* pada *oven inkubator* yaitu sekitar 15 cm dari dasar. Setelah itu alat dipasang pada temperatur 105°F, lalu waktu dicatat. Pada setiap 30 menit diambil sampel untuk diukur kadar airnya, hingga mencapai konstan, dan dicatat penampakan daunnya. (Haris. Nasrul Haq dan Roidah Kaltsum F.Rasyid. 2021).

2.6 Komponen Utama Mesin pengering dan Proses Manufaktur

Mesin pengering daun teh dengan metode *rotary* merupakan alat yang berfungsi untuk mengeringkan daun teh setelah mengalami pelayuan untuk menghentikan proses oksidasi pada daun teh. Prinsip kerja dari mesin ini adalah mengurangi kadar air yang terkandung dalam teh dengan pemanasan daun teh didalam tabung silinder yang berputar, tabung silinder sebagai wadah daun teh yang dikeringkan diputar dengan motor listrik yang diatur sedemikian rupa dengan putaran lambat supaya daun teh tidak hancur. Pemanas yang digunakan pada mesin ini adalah kompor yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga mampu menghasilkan panas yang konstan dalam pengeringan. Pengeringan dilakukan selama ± 1 jam dengan suhu dalam tabung antara 60-80°C agar rasa dan kandungan daun teh memiliki kualitas yang baik. Produk dari mesin ini dikeluarkan melalui

lubang bawah yang ditampug pada slider dan siap untuk dikonsumsi. (Romadhon, R., Mutaqqin, A. Z., & Sutjahjono, H. 2020).

Komponen utama mesin pengering daun sachet terdiri dari Poros, Motor, Rangka, Bantalan, dan pully.

1. Poros berfungsi sebagai alat penghubung terjadinya perubahan energi.
2. Motor berfungsi sebagai penggerak utama yang ditenagai listrik.
3. Rangka berfungsi sebagai penahan semua komponen alat.
4. Bantalan berfungsi sebagai penahan poros terhadap rangka utama.
5. Pully berfungsi mentransmisikan daya dari putaran motor ke piringan poles.

Pemilihan Bahan

1. Jenis rangka yang digunakan adalah besi profil L (ASTM). dimana bahan ini dari segi kekuatan dapat menahan beban dan mudah dalam pembentukan / perakitan.
2. Bantalan adalah elemen mesin yang fungsinya sebagai menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak baliknya dapat berlangsung secara halus, baik, dan tahan lama. (Almadani, M.I & Siswanto, R /Rotary 2 (1) 2020).
3. Poros tujuan dari perencanaan poros ini untuk menentukan ukuran diameter poros berdasarkan parameter rancang bangun. Poros di rencanakan dengan menggunakan rumus kekuatan bahan yang ada.
4. Pully digunakan sebagai transmisi dari putaran poros sebagai penggerak generator. Pada perencanaan transmisi menggunakan sabuk-v, dimana sabuk-v ini mempunyai gaya gesekan dan dapat menghasilkan daya transmisi yang besar pada tegangan rendah.

2.7 Logam Ferro dan Non Ferro

2.7.1 Logam Ferro

Bila ditinjau dari kandungan besi ada dua macam logam yaitu, logam *ferro* dan logam *non-ferro*. Logam *ferro* (logam besi) adalah suatu logam yang mengandung unsur besi, yang termasuk logam *ferro* adalah:

a. Besi tuang

Besi tuang merupakan campuran besi dan karbon (4%), sifatnya rapuh, baik untuk

dituang, tidak dapat ditempa, dan sulit dilas.

b. Besi tempa

Besi tempa adalah campuran besi murni (99%) dan sedikit rongsokan, sifatnya liat, dapat ditempa, dan tidak dapat ditempa. Penggunaannya untuk kait kran, rantai jangkar, paron/landasan.

c. Baja lunak

Baja lunak atau baja karbon rendah adalah campuran besi dan karbon 0,04—0,3%, sifatnya liat, dapat ditempa atau diubah bentuk. Penggunaannya untuk paku keling, mur-baut, sekrup, pipa, kawat, besi as, pelat baja, pelat strip, baja profil untuk konstruksi bangunan dan jembatan.

d. Baja karbon sedang

Baja karbon sedang adalah campuran besi dan karbon 0,3—0,6%, sifatnya kenyal dan lebih keras dibanding baja lunak. Penggunaannya untuk peralatan dan komponen mesin, seperti rel kereta api, mur-baut, poros/as, stang seker, roda gigi, palu, pegas, dan paron/landasan.

e. Baja karbon tinggi

Baja karbon tinggi adalah campuran besi dan karbon 0,6—1,5%, sifatnya dapat ditempa dan dapat disepuh. Penggunaannya untuk perlengkapan mesin bubut, alat-alat perkakas, kikir, daun, pahat, tap, dan stempel.

f. Baja cepat tinggi

Baja cepat tinggi adalah baja karbon tinggi yang ditambah dengan unsur paduan lain seperti nikel, kobalt, krom, tungsten, dan sebagainya. Sehingga sifatnya keras, rapuh, dapat disepuh, dapat dimudahkan, tahan suhu tinggi. Penggunaannya untuk komponen mesin, terutama yang berhubungan dengan suhu tinggi seperti pahat bubut.

2.7.2 Logam Non-ferro

Logam *non-ferro* atau logam bukan besi adalah logam yang tidak mengandung unsur besi. Material logam *non-ferro* banyak digunakan sebagai bahan dasar untuk bahan campuran membuat logam paduan, dengan tujuan agar dapat memperbaiki sifat logam paduan sesuai sifat dan kekuatan bahan yang digunakan.

Logam *non-ferro* yang sering digunakan dalam bidang teknik di antaranya aluminium, seng, tembaga, nikel, perak, magnesium, mangan, molibden, timah putih, timah hitam, dan wolfram.

a. Aluminium

Aluminium didapat bukan merupakan logam murni, tetapi dalam keadaan senyawa kimia yaitu $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (bauksit). Sebagai bahan dasar dari aluminium adalah bauksit. Bauksit mengandung 55—65% tanah tawas, 2—8% besi, 12—30% air, 1—8% asam silikat. Bauksit diolah menjadi aluminium dengan cara elektrolisa. Sifat aluminium adalah ringan, mudah dibentuk, dapat dilas dan disolder, tidak beracun, tidak bermagnet, penghantar panas dan penghantar panas yang baik, lebih keras dibanding timah putih, tidak baik untuk dicor, tetapi dapat dirol menjadi lembaran. Aluminium mempunyai sifat fisik: massa jenisnya 2,7, massa atom 26,97, dan titik cair 660°C . Aluminium banyak dipakai dalam bentuk paduan, yaitu untuk kabel, peralatan elektronik, peralatan rumah tangga, komponen mesin, komponen pesawat, dan bahan pelapis industri kimia, makanan, dan kedokteran.

b. Seng

Biji seng ada yang bersenyawa dengan belerang dan ada yang bersenyawa dengan asam arang. Untuk mengeluarkan belerang dan asam arang dari senyawa tersebut dilakukan dengan cara dipanggang di dalam dapur cawan, sehingga terjadi oksidasi seng. Cara lain untuk pembuatan seng dengan jalan elektrolisa. Sifat umum seng adalah tahan korosi, berwarna kelabu, patahannya mengkilap, dapat dituang, dapat disemprotkan, dapat ditumbuk pada suhu 200°C . Sifat mekanik seng adalah kenyal. Sifat fisiknya memiliki massa jenis 7,14 dengan titik cair $419,4^\circ\text{C}$. Seng banyak dipakai untuk elemen listrik, pelapis baja, dan pelapis komponen mesin.

c. Tembaga

Bisaanya biji tembaga mengandung besi, timah hitam, seng, serta sedikit perak dan emas. Biji tembaga umumnya merupakan senyawa sulfida seperti CuFeS_2 (34% Cu), CuS (79% Cu), senyawa oksida seperti CuO (88% Cu), dan lain-lain.

d. Nikel

Biji nikel kebanyakan merupakan senyawa sulfida yang mengandung rata-rata 3% Ni dan 1% Cu dan kadang-kadang mengandung logam mulia. Pengolahannya dengan cara pemanggangan dan mengolah biji nikel pada dapur ny tambah seperti mangan dan phosphor, hingga didapat nikel murni yang terpisah dengan unsur lain dan kotoran.

Sifat nikel adalah keras, liat, berwarna putih mengkilap keabu-abuan, dapat dilas, dapat ditempa, mudah dibentuk, tahan kimia, tahan korosi. Sifat fisiknya mempunyai massa jenis 8,7 dan titik leburnya 1.455oC. Nikel banyak digunakan untuk bahan paduan membuat baja, pelapis komponen mesin, industri kimia, alat-alat listrik, dan kedokteran.

e. Perak

Ada dua macam biji perak, yaitu perak yang mengandung belerang dan biji perak yang mengandung timbel. Biji perka yang mengandung belerang diolah dengan cara memanggang biji perak hingga mencair. Biji perak yang mengandung timbel, pengolahannya dengan cara dihaluskan lebih dulu kemudian dicairkan dengan memasukkan zat asam sampai timbel terbakar menjadi glit-timbel dan dikeluarkan dengan terak/kotoran. Jalan lain untuk mengeluarkan timbel dari perak yaitu dengan elektrolisa.

Sifat perak adalah tahan korosi, dapat dilas, dapat disolder, penghantar listrik, termasuk logam mulia. Sifat fisiknya mempunyai massa jenis 10,5 dan titik cairnya 960,5oC. Sifat mekaniknya termasuk logam lunak. Perak banyak dipakai untuk perhiasan, aksesoris, dan industri kimia.

f. Magnesium

Magnesium termasuk logam lunak yang dibuat dengan jalan elektrolisa memakai campuran klorida. Magnesium mempunyai sifat ringan, lunak, tahan korosi, dan dapat dilas. Sifat fisiknya memiliki massa jenis 1,74 dan titik cairnya 650oC. Magnesium banyak digunakan untuk peralatan fotografi, unsur paduan membuat logam tujuannya agar dapat menambah kekuatan tarik pada logam paduannya.

g. Mangan

Biji mangan berasal dari bahan dasar batu kawi atau pyrobesit, braunit, manganit, dan hausmanit. Mangan diperoleh dengan jalan mereduksi biji mangan dengan serbuk aluminium halus di dalam dapur cawan, kotorannya diambil dan didapatkan mangan. Mangan mempunyai sifat keras, rapuh, tahan aus, berwarna putih keabu-abuan, massa jenisnya 7,4 dan titik leburnya 1.260°C, dan sifat mekaniknya mempunyai kekuatan tarik yang tinggi. Karena sifatnya itu, mangan banyak digunakan untuk bahan pelapis logam lain, dan sebagai unsur paduan membuat logam agar mempunyai kekuatan dan keuletan.

h. Molibden

Biji molibden bersenyawa dengan belerang. Cara memperoleh molibden dengan cara membakar biji-biji molibden sampai menjadi oksid, selanjutnya oksid tersebut direduksi di dalam dapur listrik menggunakan arang, sehingga molibden terpisah dari kotoran dan unsur lainnya.

2.7.3 Jenis – Jenis Besi

Ada beragam jenis besi yang biasa digunakan :

>Beton

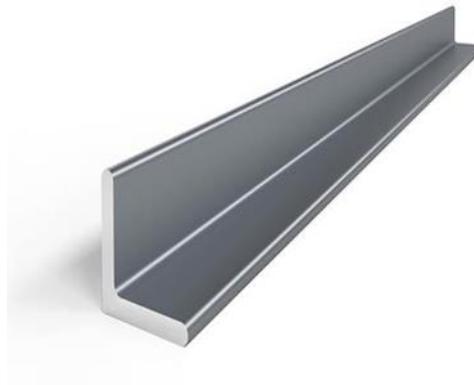


Gambar 2.2 Besi Beton

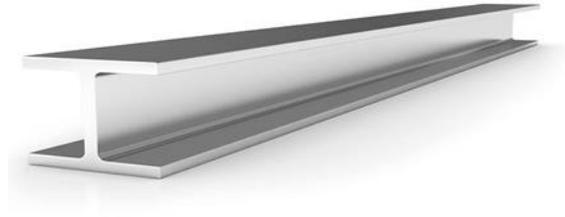
Beton adalah besi yang digunakan untuk penulangan konstruksi beton atau yang sering disebut beton bertulang. Secara umum, beton bertulang tersedia dalam bentuk polos (plain bar) dan ulir (deformed bar). Yang polos memiliki penampang bundar dengan permukaan licin atau tak bersirip. Sementara itu, besi ulir mempunyai permukaan yang seolah bersirip melintang (puntiran) atau rusuk memanjang (sirip teratur/bambu) dengan pola tertentu.

>H-beam**Gambar 2.3** Besi H-beam

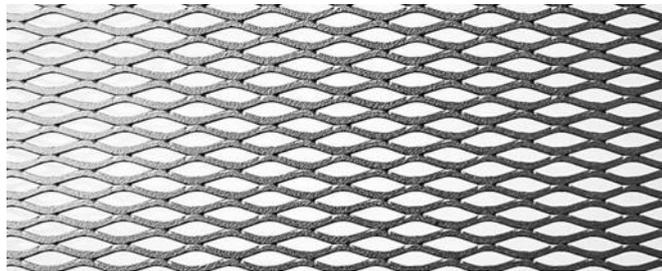
H-beam adalah balok baja yang secara teknis sering disebut hot rolled. Seperti namanya, penampang besi ini menyerupai huruf H. Besi ini sering dipakai untuk membangun konstruksi jembatan, gedung, dan sebagainya. H-beam tersedia dalam beberapa dimensi, contohnya 100 mm x 100 mm dan 200 mm x 100 mm.

>Siku**Gambar 2.4** Besi Siku

Sesuai namanya, besi siku mempunyai penampang atau bentuk bersiku, sudutnya 90 derajat. Besi siku biasanya dipilih untuk membuat rak besi, konstruksi tangga, menara air, dan sebagainya. Ukuran lebar dan ketebalan besi siku beragam sehingga biasa disesuaikan kebutuhan pemakaian. Besi siku tersedia mulai dari 2 cm, 3 cm, 4 cm, hingga 5 cm. meski cukup kuat, besi siku tidak disarankan untuk diaplikasikan pada konstruksi besi yang terlalu berat.

>Besi WF**Gambar 2.5** Besi WF

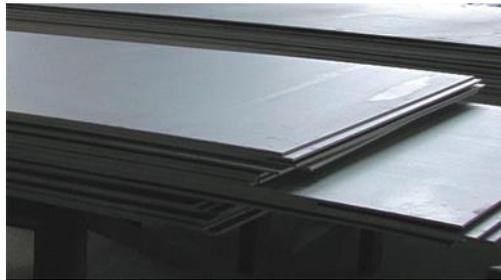
Wide flange (WF) bentuknya seperti besi h-beam dan biasa dipakai pada konstruksi baja. Yang membedakan WF dengan h-beam adalah kekuatan WF sangat tinggi pada gaya tekan maupun gaya tariknya. Besi WF kepadatannya sangat tinggi sehingga tidak akan terlalu berat dalam kapasitas muat beban, tetapi memberikan bentuk struktur bahan atau konstruksi yang digunakan menjadi lebih efisien.

>Expanded metal**Gambar 2.6** Besi Expanded Metal

Expanded metal di pasaran sering disebut logam bentang. Ini adalah sejenis mesh yang dibuat dari pelat baja berlubang. Bentuk lubangnya biasanya serupa belah ketupat. Besi ini ringan tapi kuat karena diproses dengan sayatan dan tarikan mesin tanpa pengelasan maupun pengecoran logam.

>Hollow**Gambar 2.7** Besi Hollow

Besi hollow bentuknya pipa kotak. Besi ini dibuat dari galvanis dan baja. Aplikasinya sering bertujuan untuk aksesoris, misalnya pagar, kanopi, pintu gerbang, atau railing. Besi hollow juga bisa digunakan untuk menunjang pemasangan plafon.

2.7.4 Jenis – Jenis Plat**>Plat Hitam (Base Plate)****Gambar 2.8** Plat Hitam

Dimensi plat hitam seukuran tripleks, yaitu 122×244 (cm) atau 4×8 (feet) dengan variasi ketebalan dari 1,2 mm hingga 200 mm. Pada struktur baja profil, plat hitam banyak difungsikan sebagai penguat. Aplikasi lainnya untuk dudukan material profil, bahan baku pembuatan tangki, dan sebagainya.

>Plat Kapal



Gambar 2.9 Plat Kapal

Sesuai dengan namanya, plat kapal terutama digunakan dalam pembuatan berbagai instalasi kapal. Selain itu digunakan juga sebagai material konstruksi dan fabrikasi juga pembuatan tangki dan sejenisnya. Kekhasan plat kapal adalah ukuran yang relatif panjang dan lebar. Dengan ukuran panjang 6.000 mm terdapat dua ukuran lebar, yaitu 1.500 mm dan 1.800 mm. Jika dibandingkan produk lain plat kapal memiliki ketahanan lebih, terutama terhadap korosi.

>Plat Strip (Strip Plate)



Gambar 2.10 Plat Strip

Plat strip memiliki bentuk seperti papan kayu dengan panjang standar 6 meter dan lebar bervariasi dari 19 mm hingga 200 mm. Sementara variasi ketebalan plat antara 3 mm s/d 12 mm. Plat strip dapat digunakan sebagai material pagar, teralis pintu/jendela, dan berbagai konstruksi pengamanan lain. Kelebihan plat ini terutama mudah ditekuk dengan las.

>Plat Kembang



Gambar 2.11 Plat Kembang

Salah satu produk besi plat dinamai ‘plat kembang’ karena permukaannya bertekstur. Plat ini juga disebut plat berlian atau plat lantai. Ukuran standar plat kembang adalah 1,2 meter × 2,4 meter; sedangkan untuk ketebalannya terdapat beberapa variasi. Plat kembang sangat tepat diaplikasikan untuk elemen lantai dan/atau anak tangga pada bangunan maupun sarana transportasi—bus, kereta, mobil damkar. Teksturnya yang kasar mengantisipasi licin sehingga potensi terpeleset relatif kecil. Jadi, sangat mendukung keamanan dan kenyamanan.

>Plat Bordes



Gambar 2.12 Plat Bordes

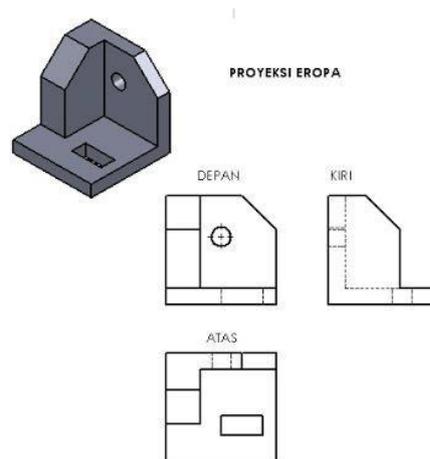
Bordes adalah area datar pada tangga untuk mengistirahatkan kaki, yang dibuat pada tangga dengan jumlah anak tangga lebih dari 12. Tepatlah bila plat bordes diaplikasikan pada area peralihan ini baik pada tangga di ruang luar maupun interior. Tekstur permukaannya, seperti plat kembang, dapat mengurangi risiko terpeleset terutama jika area ini basah.

2.8 Proyeksi

Proyeksi merupakan penggambaran yang menunjukkan suatu objek yang terlihat dari depan, kanan, kiri, atas, dan bawah. Pandangan proyeksi diposisikan sejajar dan saling berhubungan antara yang satu dengan yang lain sesuai dengan aturan-aturan standar. Standar ini telah diakui di seluruh penjuru dunia dan menjadi patokan paten dalam menggambar. Dalam proyeksi sendiri terbagi atas beberapa jenis proyeksi diantaranya:

>Proyeksi Eropa

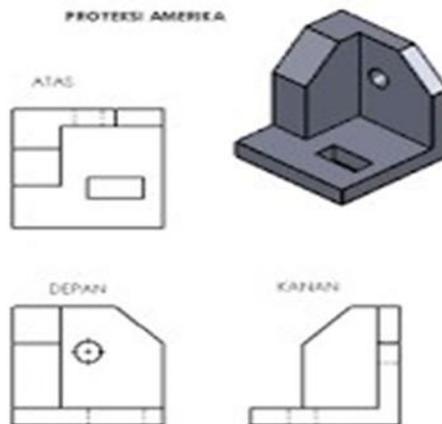
Proyeksi bisa disebut proyeksi iso, proyeksi sudut pertama atau proyeksi kuadran satu. Pandandangan atas yang berada dibawah pandangan depan, pandangan kiri berada pada disisi kanan pandangan depan, dan pandangan kanan berada disamping kiri pandangan depan.



Gambar 2.13 Proyeksi Eropa

>Proyeksi Amerika

Proyeksi amerika tampak atas berbeda diatas, tampak kanan berada dikanan, tampak kiri berada dikiri dan tampak bawah berada di bawah sesuai dengan orientasinya.



Gambar 2.14 Proyeksi Amerika

2.9 Software Solidworks

Solidworks adalah salah satu CAD software yang dibuat oleh *Dassault Systemes* 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 diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program CAD seperti Pro / Engineer, NX Siemens, I-Deas, Unigraphics, Autodesk Inventor, Autodeks AutoCAD dan CATIA. dengan harga yang lebih murah. SolidWorks Corporation didirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirschtick, dengan merekrut tim insinyur 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 Systèmes, yang terkenal dengan Catia CAD software, mengakuisisi perusahaan dan sekarang ini memiliki 100% dari saham SoliWorks. SolidWorks dipimpin oleh John McEleney dari tahun 2001 hingga Juli 2007, dan sekarang dipimpin oleh Jeff Ray. Saat ini banyak industri manufaktur yang sudah memakai software ini, menurut informasi WIKI , SolidWorks saat ini digunakan oleh lebih dari 3 / 4 juta insinyur dan desainer di lebih dari 80.000 perusahaan di seluruh dunia. kalau dulu orang familiar dengan Autocad untuk desain perancangan

gambar teknik seperti yang penulis alami tapi sekarang dengan mengenal Solidworks maka Autocad sudah jarang saya pakai. Tapi itu tentunya tergantung kebutuhan masing-masing.

Untuk permodelan pada industri pengecoran logam dalam hal pembuatannya, program-program 3D seperti ini sangat membantu sebab akan memudahkan operator pattern untuk menterjemahkan gambar menjadi pattern /model casting pengecoran logam dan tentunya akan mengurangi kesalahan pembacaan gambar yang bisa mengakibatkan salah bentuk. Untuk industri permesinan selain dihasilkan gambar kerja untuk pengerjaan mesin manual juga hasil geometri dari SolidWorks ini bisa langsung diproses lagi dengan CAM program semisal Mastercam, Solidcam, Visualmill dll. Untuk membuat G Code yang dipakai untuk menjalankan proses permesinan *automatic* dengan CNC.

Bagi yang punya background permesinan /mengerti gambar teknik dan bisa pakai Autocad mempelajari Software ini kalau hanya untuk pakai dan memproduksi secara sederhana tidak akan memerlukan waktu terlalu lama beda halnya kalau untuk jadi master atau expert Solidworks atau apalah? tentunya memerlukan waktu dan jam pakai yang lama. Seperti Program-program aplikasi Grafis 3D lainnya Solidworks pun bisa membuat berbagai model tergantung keinginan dan kemampuan dari pemakai, bukan hanya untuk model mekanik, model Furniture, Bangunan dan benda-benda disekitar kita pun bisa dibikin, hanya saja kalau penulis pakai SolidWorks hanya untuk bikin gambar dan model teknik.

2.10 Proses Manufaktur

Manufaktur berasal dari dua kata Latin, yaitu *manus* (tangan) dan *factus* (membuat) yang berarti dibuat dengan tangan. Secara teknologi, manufaktur adalah penerapan proses fisik dan kimia untuk mengubah geometri, sifat, atau penampilan dari bahan awal yang diberikan untuk membuat bagian-bagian atau produk, manufaktur juga mencakup perakitan beberapa bagian untuk membuat produk (Groover, 2010).

Menurut Groover (2010) menyatakan bahwa proses manufaktur adalah prosedur yang dirancang yang menghasilkan perubahan fisik atau kimia untuk bahan

pekerjaan dimulai dengan tujuan meningkatkan nilai material. Operasi manufaktur dapat dibagi menjadi dua tipe dasar, yaitu operasi pengolahan dan operasi perakitan. Operasi pengolahan menggunakan energi untuk mengubah bentuk bagian pekerjaan ini, sifat fisik, atau penampilan untuk menambah nilai material. Bentuk-bentuk energi termasuk mekanik, termal, listrik, dan bahan kimia, energi diterapkan dengan cara yang terkontrol dengan mesin dan perkakas. Operasi manufaktur perakitan adalah operasi dimana dua atau lebih bagian yang terpisah bergabung untuk membentuk entitas baru. Komponen dari 2 entitas baru yang terhubung baik secara permanen atau semi permanen (Groover, 2010).

2.11 Sambungan las (*Welded*)

Sambungan las adalah pertemuan dua tepi atau permukaan benda yang disambung dengan proses pengelasan. Definisi pengelasan menurut DIN (*Deutsche Industrie Normen*) adalah ikatan pada sambungan logam atau metalurgi logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dengan kata lain, las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas. Dalam proses penyambungan ini adakalanya disertai dengan tekanan dan material tambahan (*filler material*).

Las-lasan biasanya dibuat dengan penjepitan, pemindahan yang cepat, pemilihan serangkaian bentuk baja rol panas yang berkadar karbon rendah atau sedang, yang dipotong menurut bentuk tertentu, sementara beberapa bagian tersebut dilaskan bersama (Joseph E. Shigley dan Larry D. Mitchell, 2020).

Beberapa proses pengelasan yang umum dipakai adalah :

- *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW)
- *Submerged Arc Welding* (SAW)
- *Gas Metal Arc Welding* (GMAW)
- *Flux Cored Arc Welding* (FCAW) Integrity, Professionalism, &

Entrepreneurship

Las busur listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Pada bagian yang terkena busur listrik akan mencair, demikian juga

elektroda yang menghasilkan busur listrik akan mencair pada ujungnya dan merambat terus sampai habis. Logam cair dari elektroda dan dari sebagian benda yang akan disambung tercampur dan mengisi celah dari kedua logam tersebut, kemudian membeku dan tersambunglah kedua logam tersebut.

Las Busur Listrik atau yang biasa disebut SMAW (*Shielded Metal Arch Welding*) merupakan jenis pengelasan yang menggunakan bahan tambah terbungkus atau elektroda atau yang biasa disebut busur listrik. Busur listrik digunakan untuk melelehkan kedua logam yang akan disambung. Terjadinya nyala busur listrik tersebut diakibatkan oleh perbedaan tegangan listrik antara kedua kutub. Perbedaan tegangan listrik tersebut biasa disebut dengan tegangan busur nyala. Besar tegangan busur nyala ini antara 20 volt sampai 40 volt. Untuk penyalannya, elektroda digesekkan pada logam terlebih dahulu agar terjadi percikan sehingga busur elektroda akan menyala. Setelah elektroda menyala atur jarak dari logam dengan elektroda dan atur pula sudut pengelasannya. Antara ujung elektroda dengan permukaan logam akan terjadi busur nyala. Suhu busur nyala ini biasanya mencapai 5000 ° C.

Sebelum melakukan pengelasan haruslah diperhatikan jenis elektroda yang akan digunakan. Biasanya ukuran elektroda berkisar antara Ø 2,6 sampai Ø 8 mm dengan panjang antara 300 sampai 450 mm. Jenis elektroda biasanya mempengaruhi hasil dari lasan sehingga akan sangat penting mengetahui jenis dan sifat masing – masing elektroda sebagai dasar pemilihan elektroda yang tepat. Berdasarkan selaput pelindungnya elektroda dibedakan menjadi dua macam yaitu elektroda polos dan elektroda berselaput. Elektroda berselaput terdiri dari bagian inti dan zat pelindung atau fluks. Pelapisan fluks pada bagian inti dapat dilakukan dengan cara disemprot atau dicelup. Selaput yang ada pada elektroda jika terbakar akan menghasilkan gas CO₂ yang berfungsi untuk melindungi cairan las, busur listrik, dan sebagian benda kerja dari udara luar. Udara luar mengandung gas oksigen, yang dapat mengakibatkan bahan las mengalami oksidasi, sehingga dapat mempengaruhi sifat mekanis dari logam yang dilas. Oleh karena itu, elektroda yang berselaput digunakan untuk mengelas benda – benda yang butuh kekuatan mekanik, seperti halnya tangki, jembatan, dll.



Gambar 2.15 Elektroda

Fungsi selaput elektroda :

1. Mencegah terjadinya oksidasi dan nitrat logam sewaktu proses pengelasan.
2. Membuat terak pelindung sehingga dapat mengurangi kecepatan pendinginan. Kecepatan pendinginan sangat mempengaruhi kegetasan dan kerapuhan logam.
3. Menstabilkan terjadinya busur api dan mengarahkan nyala busur api sehingga mudah dikontrol.
4. Membantu mengontrol ukuran dan frekuensi tetesan logam cair.
5. Memberikan unsur tambahan untuk menyempurnakan terbentuknya logam las sesuai dengan yang dikehendaki.
6. Memberikan serbuk besi untuk meningkatkan produktivitas pengelasan.
7. Memungkinkan dilakukannya posisi pengelasan yang berbeda – beda.

2.12 Mesin Bor

Mesin bor adalah suatu jenis mesin yang gerakannya memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Sedangkan pengeboran adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam lembaran kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut bor dan memiliki fungsi untuk membuat lubang, membuat logam bertingkat, membesarkan lubang, dan *chamfer*. Cara kerjanya adalah dengan memutar mata pisau dengan kecepatan tertentu dan ditekan ke permukaan benda kerja.

Mesin bor adalah peralatan mesin perkakas yang secara umum digunakan untuk membuat lubang pada benda kerja. Selain itu juga berfungsi untuk mereamer (meluaskan), mengetap, dan lain - lain. Hampir semua mesin bor sama proses kerjanya yaitu poros utama mesin berputar dengan sendirinya mata bor akan ikut berputar. Mata bor yang berputar akan dapat melakukan pemotongan terhadap benda kerja yang dijepit pada ragum mesin. Umumnya jenis mesin bor yang digunakan pada bengkel kerja bangku maupun kerja mesin adalah mesin bor tangan, mesin bor meja dan mesin bor lantai. Pemilihan mesin bor tersebut tergantung dari jenis pekerjaan yang akan dilakukan:

1. Mesin Bor Tangan

Mesin bor tangan terutama digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan ringan, seperti pembuatan lubang dengan diameter kecil atau sedang, kurang dari 13 milimeter, dan benda kerjanya telah terpasang pada kedudukannya yang tidak mungkin akan dibuka kembali.

Mesin bor yang biasa digunakan dalam bengkel kerja bangku dan kerja mesin biasanya terdiri dari dua jenis, yaitu mesin bor tangan yang digerakkan oleh tangan dan mesin bor listrik yang digerakkan oleh tenaga listrik. Mesin bor tangan yang digerakkan oleh tangan sangat terbatas penggunaannya, karena hanya dapat melakukan pengeboran sampai dengan ukuran 8 milimeter. Sedangkan mesin bor tangan yang digerakkan oleh listrik dapat digunakan untuk membuat lubang sampai dengan ukuran 13 milimeter.

Kedua mesin bor tangan tersebut diatas yang paling sering digunakan untuk mengebor adalah mesin bor tangan yang digerakkan dengan menggunakan tenaga listrik.



Gambar 2.16 Mesin Bor Tangan

2.13 Proses gerinda (*grinding*)

Mesin gerinda adalah suatu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah/memotong ataupun menggerus benda kerja dengan tujuan atau kebutuhan tertentu. Prinsip kerja mesin gerinda adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, atau pemotongan.

Karena memiliki banyak kegunaan mesin ini dibedakan menjadi beberapa jenis tergantung dari pekerjaan yang dikerjakan. Beberapa jenis tersebut ialah sebagai berikut :

>Mesin Gerinda Duduk

Mesin gerinda ini memiliki mata gerinda yang tebal, dan ukuran mesin ini cenderung besar. Mesin ini berfungsi sebagai pengasah atau pembuat sudut mata potong pada peralatan potong seperti halnya mata bor, pisau frais, pahat bubut, dan alat potong lainnya.



Gambar 2.17 Mesin Gerinda Duduk

>Mesin Gerinda Tangan

Jenis mesin ini cenderung memiliki ukuran yang kecil dengan mata gerinda sedang. Karena bentuknya yang kecil mesin ini bisa dibawa kemana-mana dengan mudah. Mesin ini lebih sering digunakan untuk perataan permukaan, seperti misalnya membuang beram hasil pengeboran, pemotongan, menghilangkan hasil lasan, dan lain sebagainya.



Gambar 2.18 Gerinda Tangan

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi perancangan dan pembuatan

a. Waktu

Waktu yang digunakan rancang bangun sejak tanggal dikeluarkannya ijin penelitian.

b. Lokasi rancang bangun

Tempat pelaksanaan rancang bangun ini di labolatorium Teknik Mesin.

3.2 Metodologi Penelitian

1. Tahapan persiapan

Untuk memulai proses rancang bangun penulis harus membuat tahap persiapan, adapun persiapan yang dibuat sebagai berikut:

- a. Studi literatur dilakukan untuk mempelajari teori–teori yang berkaitan dengan judul Tugas Akhir ini serta mendukung tujuan untuk mengetahui rancang bangun pada alat pengering daun sachet sistem rotary. Sumber literatur diperoleh dari beberapa jurnal penelitian dan buku perancangan elemen mesin.
- b. Metode Kuantitatif Pada tahap penelitian menggunakan metode kuantitatif yakni analisis data meliputi : data temperatur, data kelembaban dalam pengering, dan data perbandingan massa daun sebelum dan sesudah dikeringkan.
- c. Menyiapkan rancang
- d. Menyiapkan bangun
- e. Menyiapkan alat dan bahan

2. Tahapan pelaksanaan rancang bangun alat

Tahapan pelaksanaan rancang bangun ini dilakukan untuk memperoleh data-data yang objektif sebagai data untuk bahan referensi yang diperlukan dalam proses penyusunan Tugas Akhir

3. Tahapan perhitungan

Dalam proses ini akan dilakukan perhitungan perancangan pada alat untuk mencegah ketidak sesuaian rancang bangun alat pada Tugas Akhir

4. Tahapan pengujian kinerja alat

Dalam pengujian alat dilakukan dengan bantuan alat ukur dan kinerja alat yang sesuai dengan rancang bangun yang telah dibuat.

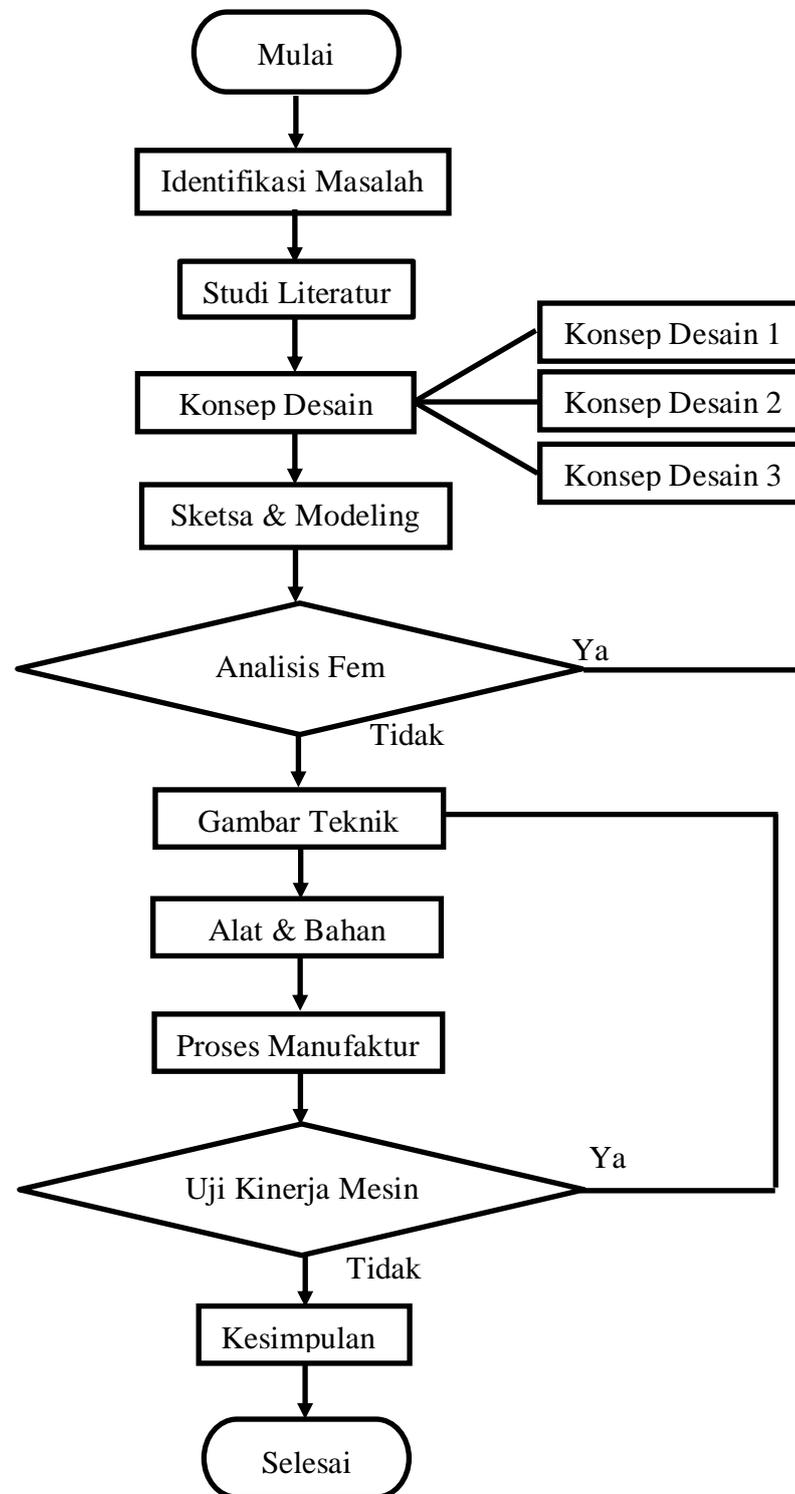
3.3 Bahan dan Alat

Dalam penelitian ini dibutuhkan alat yang menunjang terwujudnya rancang bangun mesin pengering daun sachet ini menggunakan material teknik.

Tabel 3.1 Bahan dan Alat rancang bangun mesin pengering daun sachet ini.

Bahan	Alat
1. HG (Hollo Galvanis)	1. Computer
2. Plat Besi 2mm	2. Software Finite Elemen Metod
3. Poros	3. Thermometer infrared HW 600
5. Plat Besi ASTM A36	4. Cating Plat
6. Plat Stainless Steel 216	5. Mesin bubut
7. Silinder Diameter 30 mm	6. Gerinda
8. Panel <i>box control</i>	7. Mesin las
9. Bahan Pendukung Lainnya	8. Bor listrik
	9. Tacho Meter
	10. Alat Bantu Lainnya

3.4 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram Alir

3.5 Uraian Diagram Alir

1. Mulai

Memahami rancang bangun.

2. Identifikasi masalah

didefinisikan sebagai upaya untuk menjelaskan masalah dan membuat penjelasan yang dapat diukur. Identifikasi ini dilakukan sebagai langkah awal penelitian. Secara ringkas, identifikasi adalah mendefinisikan masalah penelitian.

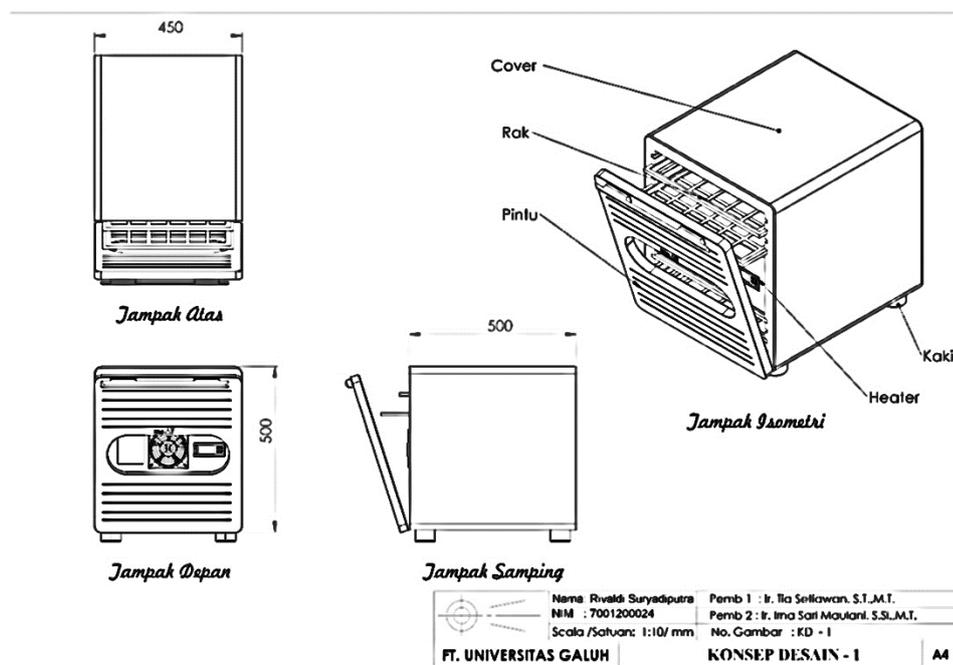
3. Studi literatur

Yaitu proses menjalankan program dengan maksud untuk mencari kesalahan (*error*) pada suatu alat.

4. Konsep Desain

adalah rencana atau gambar yang dibuat untuk memperlihatkan tampilan dan fungsi dari mesin, elemen mesin, atau komponen lainnya sebelum benar-benar dibuat. Dalam membuat konsep desain, perancang membuat tiga konsep desain. Setiap konsep desain memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, yaitu:

A. Konsep Desain Pertama

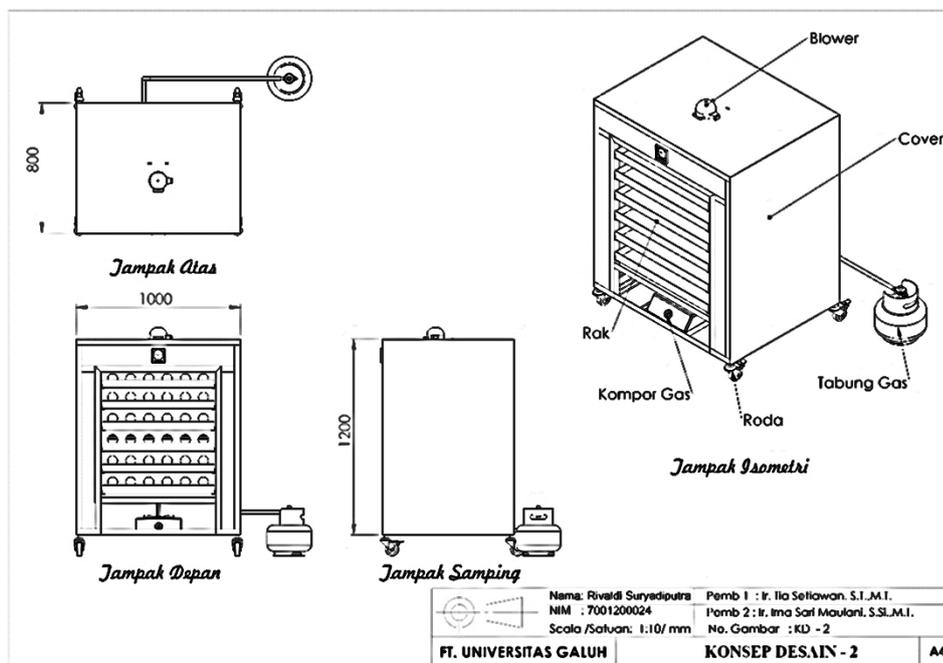


Gambar 3.2 Konsep Desain Pertama

Gambar 3.2 Menunjukkan desain mesin pengering daun sacha inchi yang menggunakan pemanas elemen listrik, yang di simpan di bagian Tengah dan rak – rak penyimpanan daun sacha inchi bertumpu pada alur kerangka Plat tekuk dengan material Stainless Steel.

- Kelebihan dari konsep desain 1 :
 - Bentuk lebih kecil dan simpel
 - Bukaan pintu lebih kecil dan ringan
 - Kebutuhan komponen dan bahan lebih sedikit
 - Proses produksi lebih cepat
 - Konsumsi daya Listrik kecil
 - Ringan di pindah posisi
- Kekurangan dari konsep desain 1:
 - Tidak bisa digunakan untuk kebutuhan pengeringan pada skala besar
 - Proses pengeringan pada skala besar lambat, karena kondisi ruangan sempit

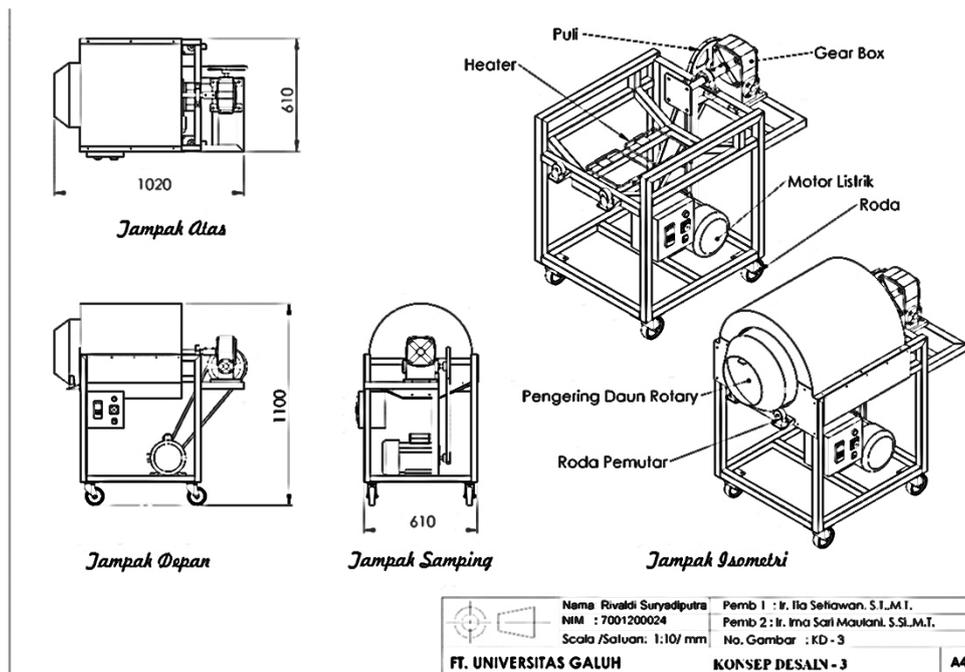
B. Konsep Desain Kedua



Gambar 3.3 Konsep Desain Kedua

Gambar 3.3 Menunjukkan desain mesin pengering daun sachu inchi yang menggunakan pemanas dari kompor gas, yang di simpan di bagian bawah lemari dengan sirkulasi panas dialirkan oleh blower dan rak – rak penyimpanan daun sachu inchi rangka dan plat penutup rangka digunakan material Stainless Steel.

- Kelebihan dari konsep desain 2 :
 - Bentuk lebih besar dan luas
 - Bisa di pindah posisi
 - Bisa digunakan untuk kebutuhan *scala* besar
 - Kekurangan dari konsep desain 2:
 - Bukan pintu lebih besar dan sedikit berat
 - Kebutuhan komponen dan bahan lebih banyak
 - Proses produksi lebih lambat
 - Konsumsi panas dari tabung gas lebih banyak
 - Untuk maintenance diperlukan tenaga ekstra dan penggantian komponen yang banyak
 - Panas kurang merata pada bagian rak atas, karena kompor berada dibawah
- C. Konsep Desain Ketiga



Gambar 3.4 Konsep Desain Ketiga

Gambar 3.4 Menunjukkan desain mesin pengering daun sachet yang menggunakan pemanas dari elemen listrik, yang di pasang di bagian bawah tabung rotari dengan penyimpanan daun sachet di simpan di tabung rotary yang diputar oleh motor Listrik, kerangka dan plat penutup rangka digunakan material Stainless Steel.

- Kelebihan dari konsep desain 3 :
 - Bentuk lebih ergonomis
 - Bisa di pindah posisi
 - Bisa digunakan untuk kebutuhan skala besar
 - Panas lebih merata karena system pengeringan ditambahkan rotasi
- Kekurangan dari konsep desain 3:
 - Kebutuhan komponen dan bahan lebih banyak
 - Proses produksi lebih lambat
 - Dibutuhkan konsumsi daya Listrik yang besar untuk panas dari elemen heater listrik
 - Untuk maintenance diperlukan tenaga ekstra dan penggantian komponen yang banyak
 - Panas kurang konstan pada bagian tanki, karena tidak adanya pintu penutup untuk menjaga stabilitas panas.

5. Sketsa & *Modeling*

Suatu aktivitas membuat goresan atau gambar pada sebuah kertas atau benda lainnya yang terpikir pada imajinasi tiap orang.

6. Analisis *Fem*

Adalah metode perkiraan yang membagi ruang atau domain kompleks menjadi sejumlah bagian kecil, terhitung, dan terbatas serta bagaimana media mengkonstruksikan ke realitas.

7. Gambar Teknik

Adalah bahasa teknik yang merupakan penyajian fisik dari suatu objek dalam bentuk garis yang digunakan secara umum dalam dunia teknik.

8. Alat & Bahan

Merupakan kegiatan menyiapkan alat-alat dan bahan yang akan digunakan untuk proses pembuatan benda kerja tersebut. Alat merupakan benda yang digunakan, namun tidak habis meskipun berkali-kali dipakai. Sementara bahan adalah benda yang digunakan, namun dapat habis jika digunakan terus menerus.

9. Proses Manufaktur

Metode produksi di mana komponen atau bahan baku dicampurkan dengan mengikut formula atau resep yang sering kali memerlukan panas, waktu, dan tekanan untuk menghasilkan suatu barang atau alat.

10. Uji Kinerja Mesin

Telah dilakukan pengujian terhadap alat dan mesin dengan uji coba daun sachinchi 1kg, dikeringkan dengan suhu 70°C kering sempurna bahan dalam waktu +/- 1jam dan menghasilkan hasil yang baik, putaran mesin yang halus sehingga dapat memenuhi standar pengujian.

11. Kesimpulan

Dari pembuatan & pengujian kerja mesin pengering daun sachinchi ini menghasilkan hasil yang baik dengan putaran mesin yang halus sehingga dapat memenuhi standar pengujian.

12. Selesai

Menyelesaikan rancang bangun mesin pengering daun sachinchi dengan sistem *rotary*.

3.6 Alat & Bahan

A. Alat

B. Bahan

1. Holo galvanis

Merupakan besi yang sudah diberi lapisan galvanis sehingga tahan terhadap korosi. Kemampuannya yang tahan terhadap korosi membuat besi ini bisa digunakan untuk interior dan eksterior.

2. Plat Besi

Plat besi yang biasa kita sebut dengan Plat Acer adalah lembaran logam datar yang terbuat dari bahan besi atau paduan karbon

3. Poros

Poros adalah bagian mesin yang digunakan untuk mentransmisikan daya, sebagai stasioner yang berputar

4. Baja ASTM A36

Baja lunak dan baja canai panas yang paling umum digunakan. Baja ini memiliki sifat pengelasan yang sangat baik dan cocok untuk proses penggilingan, pelubangan, penyadapan, pengeboran, dan pemesinan.

5. Stainlees Steel 216

Merupakan baja yang sangat tahan korosi, tahan panas, dan mudah dikerjakan serta dilas, Bahan serbaguna ini digunakan di berbagai industri, mulai dari otomotif hingga aplikasi medis.

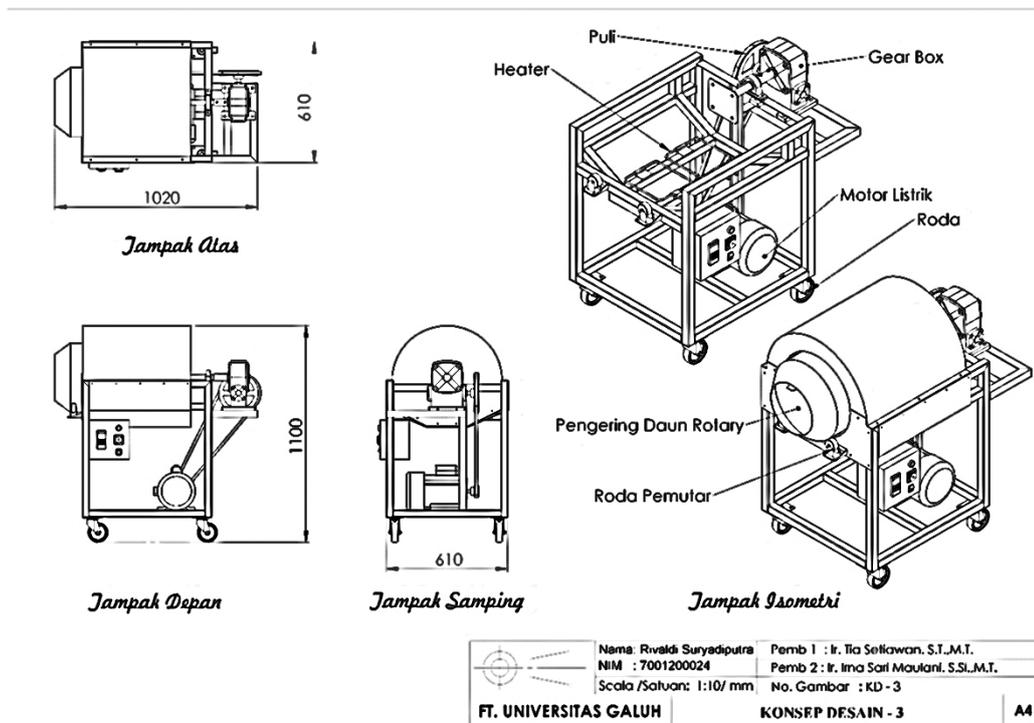
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan

Sketsa rancang bangun mesin pengering daun teh sachet ini diawali dengan beberapa sketsa gambar dengan referensi gambar dari jurnal dan komponen yang ada, untuk mengeringkan daun teh sachet ini, alat dirancang agar daun tersebut mengalami pelayuan untuk menghentikan proses oksidasi pada daun teh sachet ini dengan cara pemanasan tabung silinder.

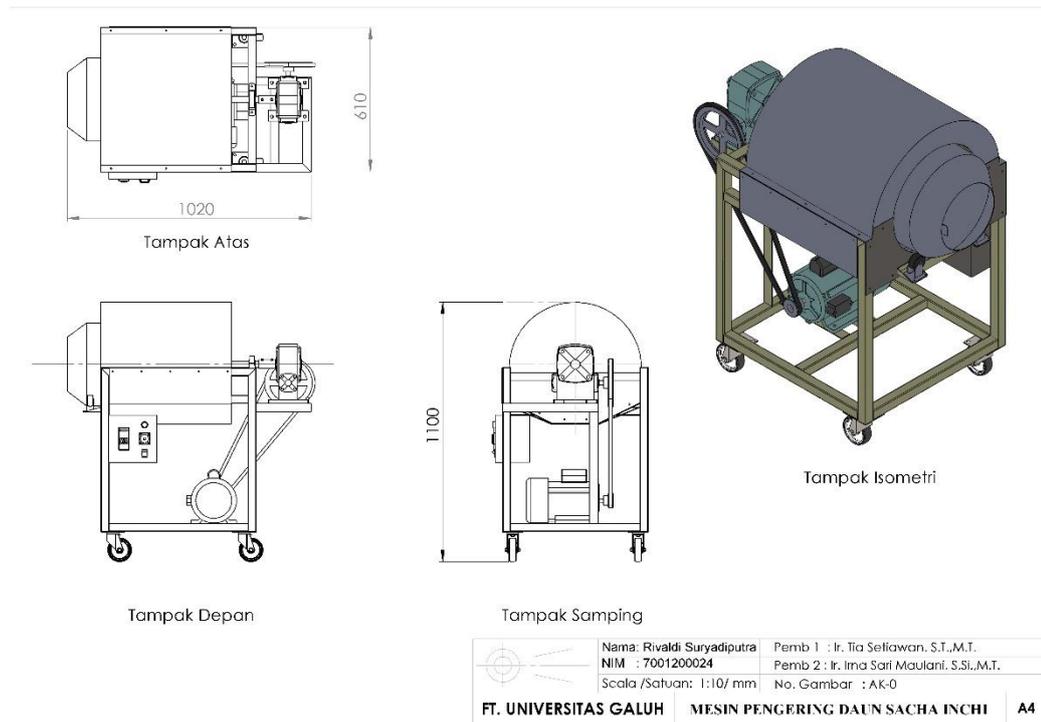
4.1.1 Desain Konsep

Desain konsep dibuat dari konsep desain yang telah dibuat oleh perancang, konsep desain dari mesin pengering ini adalah gambaran secara garis besar mengenai alat yang akan dibuat, dan gambaran komponen - komponen dari sebuah mesin pengering daun teh sachet ini.



Gambar 4.1 Konsep Desain Ketiga

Dari 3 sketsa yang dibuat oleh perancang, maka perancang memilih konsep desain 3 karena lebih efektif dan efisien dibanding konsep desain no 1 dan 2. Perancangan mesin pengering daun sacha inchi ini dibuat dengan menggunakan Software Solidwork dan analisis FEM (*finite element method*).

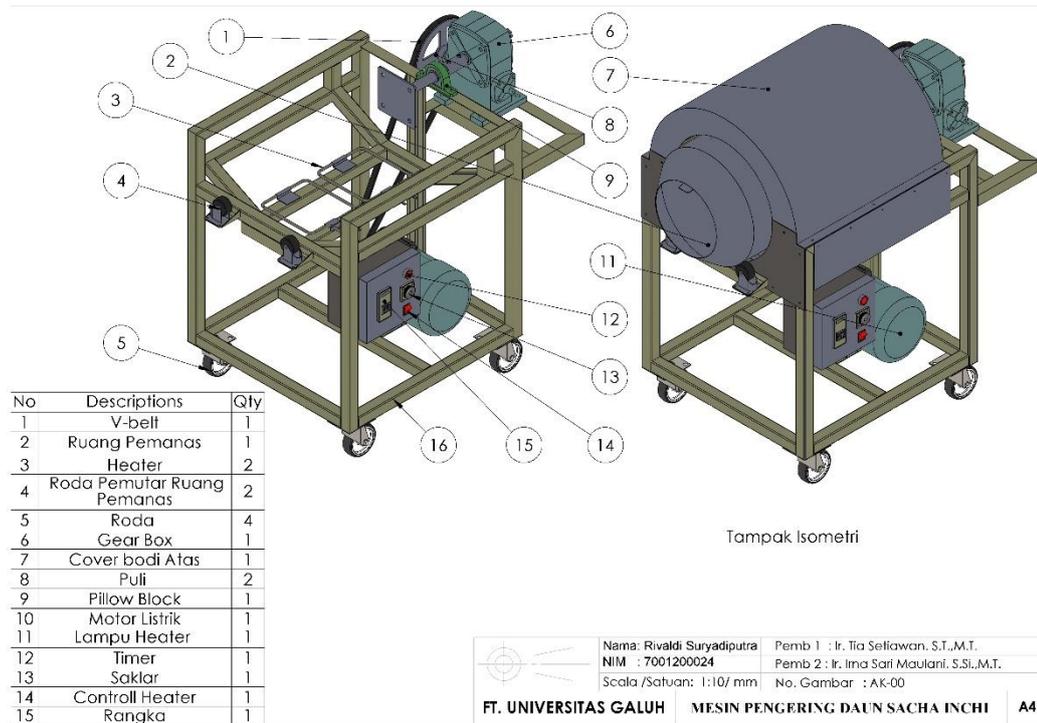


Gambar 4.2 Hasil Perancangan

Gambar di atas (Gambar 4.2) merupakan gambar hasil perancangan yang dibuat menggunakan Solidwork. Dari hasil perancangan tersebut beberapa elemen disatukan menjadi satu kesatuan mesin.

4.1.2 Spesifikasi Mesin Pengering Sacha Inchi

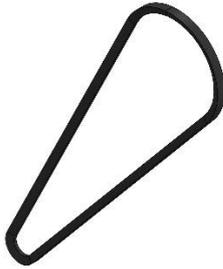
Dalam perancangan mesin pengering agar mesin yang dibuat sesuai dengan harapan, maka dibuatlah spesifikasi yang mencantumkan seluruh elemen mesin yang dibutuhkan untuk membuat mesin pengering ini. Berikut adalah tabel spesifikasinya.

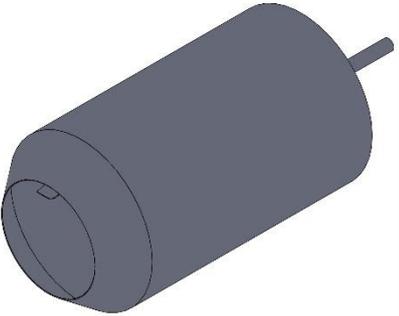
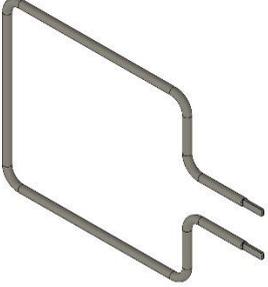
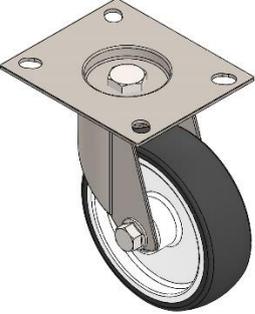
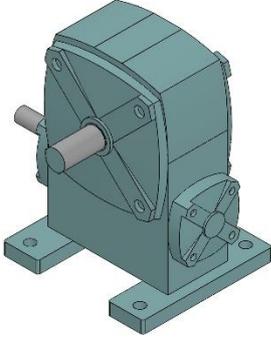


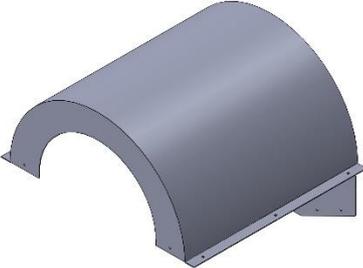
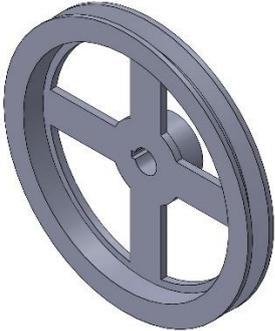
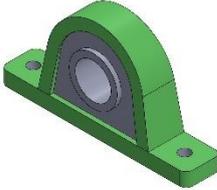
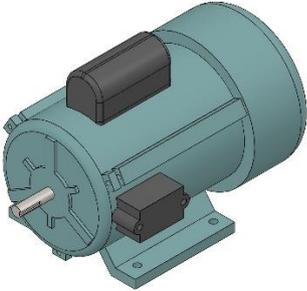
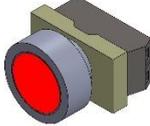
Gambar 4.3 Spesifikasi Mesin Pengering Sacha Inchi

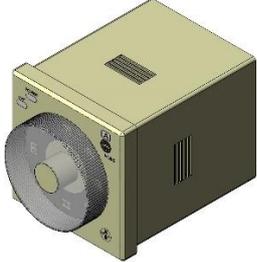
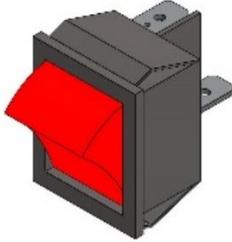
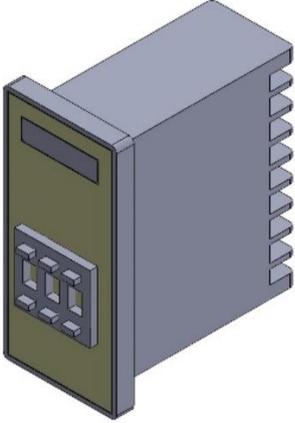
Berikut adalah tabel spesifikasinya.

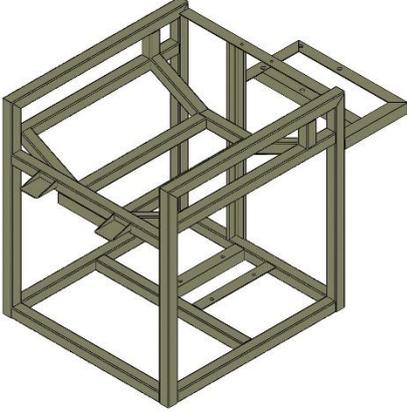
Tabel 4.1 Spesifikasi Mesin Pengering Sacha Inchi

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Visualization
1	V-Belt	Material: Rubber, Vbelt type C, Panjang total: 160 cm	

2	Ruang Pemanas	Material: Stainless Steel, P \times Ø = 620x350 mm.	
3	Heater	Heating Elemen, Ø pipa: 7 mm, 300 watt, 220 volt,	
4	Roda Pemutar Tabung	Ø Roda: 5 cm, P \times L \times T = 60x6160x70 mm.	
5	Roda Mesin	Ø Roda: 10 cm, P \times L \times T = 100x85x127 mm.	
6	Gear Box	Rasio: 70, Bore in: 18 mm, Bore Out: 26 mm, P \times L \times T = 180x80x250 mm.	

7	Cover Bodi Atas	Material: Stainless Steel, Tebal: 1.5 mm, P x L x T = 560x560x510 mm.	
8	Puli Drived	Material: Aluminium, Bore 18 mm, ID 200 mm,	
9	Pillow Block	Bore 26 mm, P x L x T = 135x26x70 mm.	
10	Motor Listrik	P = 1 Hp (746 watt), N = 1400 Rpm, bore 14mm, P x Ø = 304x190 mm.	
11	Lampu Heater	Material: Plastik, Spesifikasi 43.5x24x37.5 mm, 220 volt, 10 A,	

12	Timer	<p>Material: Plastik, tegangan rendah (AC24 hingga 48/DC12 hingga 48V), tegangan tinggi (AC100 hingga 240V/DC100 hingga 125V). spesifikasi waktu dari 0,05 detik hingga 30 jam, Konsumsi daya timer ini sekitar 10VA/2,1W</p>	
13	Saklar	<p>Material: Plastik, Cocok dengan DC dan AC, Nilai tegangan: 6A 250V AC, 10A 125V AC, Ukuran Saklar : 25 x 21 x 15mm (H * L * W)</p>	
14	Controll Heater	<p>Material: Plastik, control thermocouple controller, Heat-reset proportional cycle: 1 ~ 100 sec Detective temperature range 0 to 400C Power Consumption: 10 VA, Resolution: 14 bit Sampling cycle: 0.5 Sec power supply: 240V, pengaturan suhu sampai maksimal 400C</p>	

15	Rangka	Material: Baja Struktural (ASTM A36), menggunakan profil siku 35x35x2 mm dan profil kotak 35x35x2 mm, P x L x T = 880x610x690 mm.	
----	--------	---	--

Hasil gambar sketsa menjelaskan perancangan menggunakan beberapa komponen utama mesin pengering daun sacha inchi ini terdiri dari Poros, motor, rangka, bantalan, dan pully.

1. Poros berfungsi sebagai alat penghubung terjadinya perubahan energi.
2. Motor berfungsi sebagai penggerak utama yang ditenagai listrik.
3. Rangka berfungsi sebagai penahan semua komponen alat.
4. Bantalan berfungsi sebagai penahan poros terhadap rangka utama.
5. Pully berfungsi mentransmisikan daya dari putaran motor ke piringan poles.

Pemilihan Bahan :

1. Jenis rangka yang digunakan adalah besi Profil L (ASTM A36). dimana bahan ini dari segi kekuatan dapat menahan beban dan mudah dalam pembentukan/perakitan.
2. Bantalan adalah elemen mesin yang fungsinya sebagai menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak baliknya dapat berlangsung secara halus, Analisis kebutuhan daya penggerak, daya yang direncanakan, kecepatan putar poros dengan cara transmisi, kecepatan v belt, momen puntir. Analisis yang dilakukan dengan sistem control timer untuk mengetahui kebutuhan daya penggerak, daya yang direncanakan, kecepatan putar poros dengan cara transmisi, kecepatan v belt, momen puntir mesin pengaduk menggunakan perhitungan secara teoritis

4.2 Pembahasan

Pada pembahasan ini akan dijelaskan cara perancangan mesin pengering daun. Pada perancangan mesin pengering daun sachet ini dibuat menggunakan proses pemodelan, analisis static dan gambar teknik. Adapun komponen-komponen yang digunakan yaitu :

4.2.1 Perhitungan daya motor

> Perhitungan Torsi

$$\begin{aligned} T &= \frac{P}{w} \\ &= \frac{P}{2 \times \pi \times n/60} \\ &= \frac{746 \times 60}{2 \times 3.14 \times 1450} \\ &= \frac{44760}{8792} \\ &= 5 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Jadi daya putar tabung pengering adalah 5 Nm

Keterangan :

T = Torsi

P = Daya

W = Kecepatan Sudut

1 hp = 746 watt

4.2.2 Rasio Kecepatan

> Rasio kecepatan dari Puli

$$\begin{aligned} VR_1 &= \frac{D_G}{D_P} \\ &= \frac{200}{60} \\ &= 3.3 \\ Vt &= \frac{n_m}{VR_1} \end{aligned}$$

$$= \frac{1400rpm}{3.3}$$

$$= 424 \text{ rpm}$$

>Rasio kecepatan Gear Box

$$VR_2 = \frac{439}{70}$$

$$= 6 \text{ Rpm}$$

Jadi kecepatan putaran tabung pengering adalah 6 Rpm

Keterangan:

VR_1 = Rasio Kecepatan Puli

VR_2 = Rasio Kecepatan Gear Box

V_t = Kecepatan Total

D_G = (Puli yang digerakan)

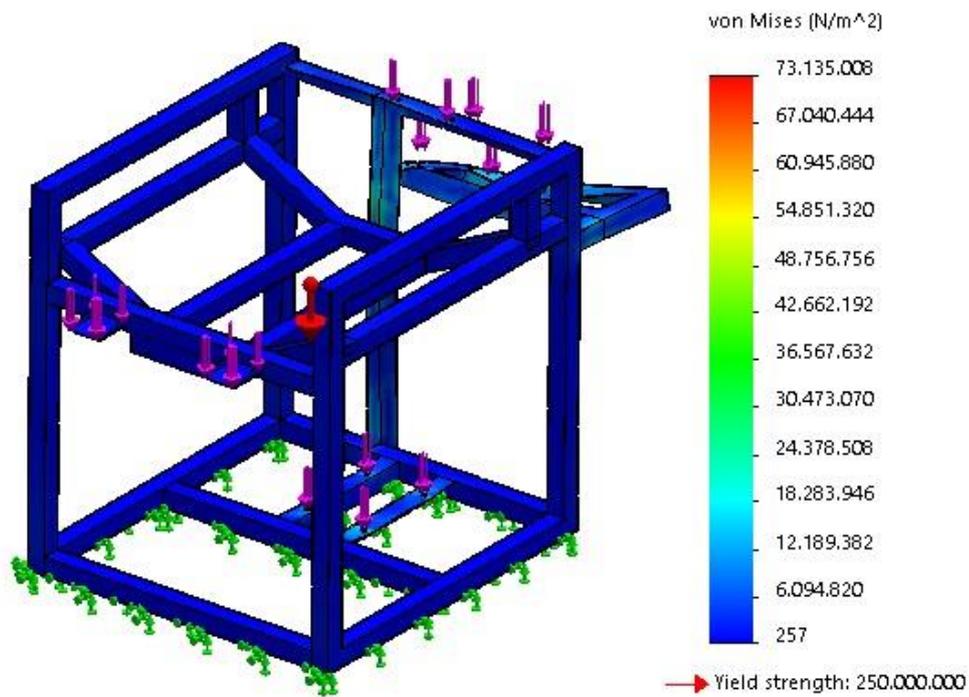
D_P = (Puli Penggerak)

n_m = Putaran Motor

4.2.3 Rangka

Untuk mendesain dan membuat elemen Rangka, menggunakan aplikasi *FEM (Finite Elemen Methode)*

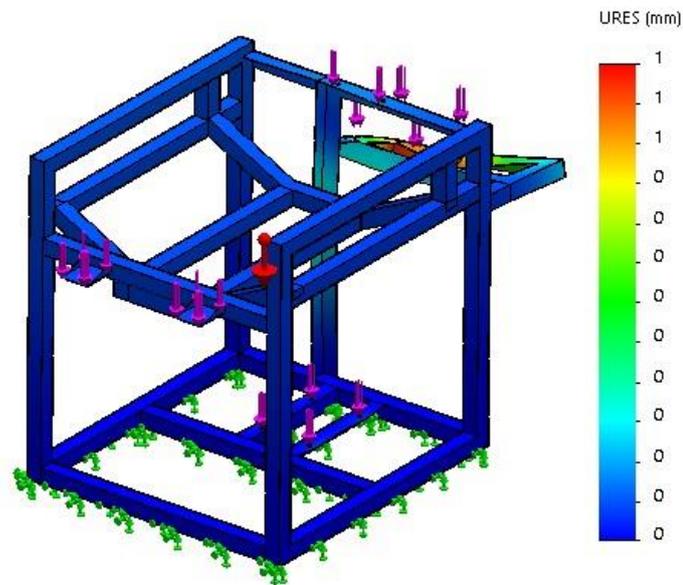
A. Tegangan (Von mises)



Gambar 4.4 Tegangan Von Mises

Dilihat dari gambar 4.4 dinyatakan bahwa daerah terdistribusi tegangan maksimal di perhatikan dengan warna merah dengan hasil 73.135.008 N/m² atau 73 Mpa, hasil tersebut masih jauh nilainya dari tegangan Luluh material ASTM A36 sebesar 250.000.000 N/m² atau 250 Mpa, dengan demikian, beban dari *Pillow block*, gear box, v-belt, tabung pengering, motor Listrik, Cover bodi atas, dll adalah 25 kg, elemen Rangka dinyatakan aman, dan siap diproduksi.

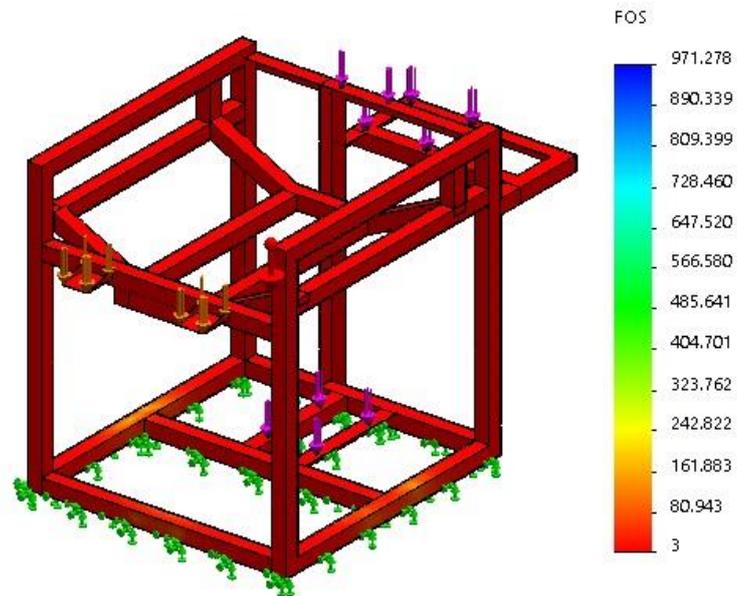
B. Perpindahan (Displacement)



Gambar 4.5 Perpindahan (*Displacement*)

Dilihat dari gambar 4.5 dinyatakan bahwa daerah terdistribusi perpindahan maksimal diperlihatkan dengan warna merah dengan hasil 1 mm, dengan demikian, beban dari *Pillow block*, gear box, v-belt, tabung pengering, motor Listrik, Cover bodi atas, dll adalah 25 kg, terjadi perpindahan pada Struktur Rangka sebesar 1 mm. elemen Rangka dinyatakan aman, dan siap diproduksi.

D. Faktor Keamanan (*Safety of Factor*)



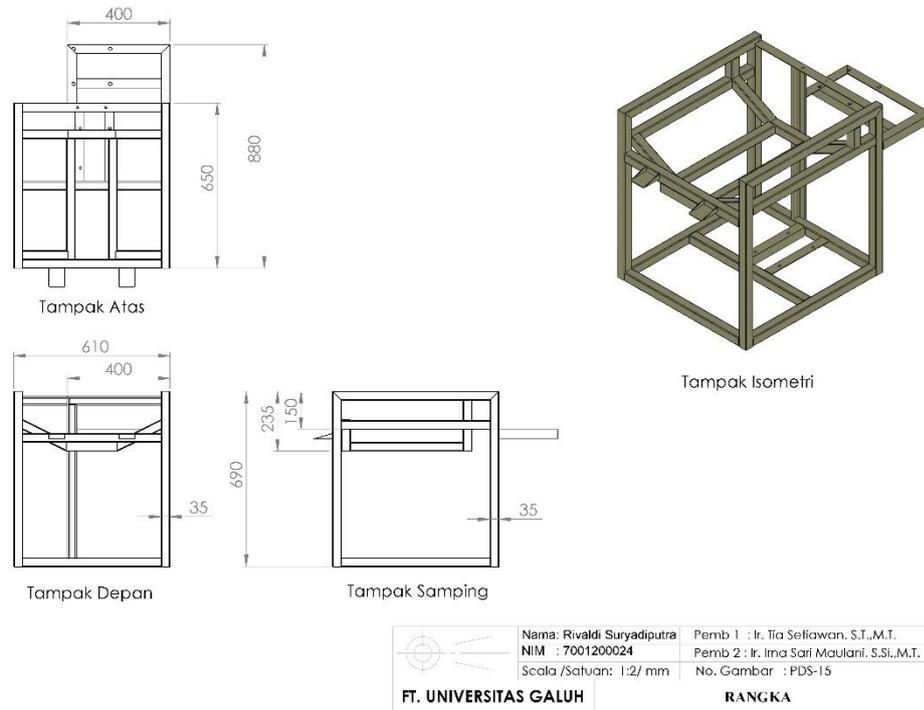
Gambar 4.7 Analisis Faktor Keamanan (*Safety of Factor*)

Dilihat dari gambar 4.7 dinyatakan bahwa, daerah komponen Rangka yang berwarna merah adalah daerah visualisasi faktor keamanan, hasil yang didapat adalah 3. Dengan didapatkannya hasil factor keamanan maka dinyatakan bahwa dari hasil analisis numerik FEM dengan beban dari *Pillow block*, gear box, v-belt, tabung pengering, motor Listrik, Cover bodi atas, dll adalah 25 kg, elemen Rangka dinyatakan aman.

4.3 Proses Pembuatan

Proses pembuatan mesin pengering daun ini melalui beberapa langkah. Langkah – langkah yang dimaksud yaitu :

Pengerjaan awal dari pembuatan alat ini dilakukan dengan pembuatan rangka, Fungsi rangka ini sebagai tempat peletakkan semua komponen utama.



Gambar 4.8. Rangka

Dari Gambar 4.8 Rangka menggunakan material baja struktural profil kotak dengan ukuran 35x35x2 mm juga profil siku dengan ukuran 35x35x2 mm. Untuk awal pembuatan dilakukan dengan pengukuran sesuai dengan gambar teknik, kemudian penandaan (*Marking*),



Gambar 4.9 Penandaan (*Marking*)

Dilakukan pemotongan baja struktural profil kotak 35x35x2 mm untuk alas bawah dengan ukuran panjang 650 mm sebanyak 2 dan 610 mm sebanyak 2 buah, ukuran 690 mm sebanyak 4 buah untuk kaki kanan dan kiri, juga ukuran 610 mm sebanyak 1 buah untuk kedudukan roda pemutar tabung pengering. pemotongan baja struktural profil siku 35x35x2 mm untuk alas dudukan gear box dengan ukuran panjang 230 mm sebanyak 2 dan 4000 mm sebanyak 2 buah, ukuran 325 mm sebanyak 2 buah untuk kedudukan motor Listrik, dilakukan pemotongan menggunakan gerinda tangan potong, setelah dilakukan pemotongan dilakukan pembersihan permukaan dengan menggunakan gerinda tangan.



Gambar 4.10 Proses pemotongan

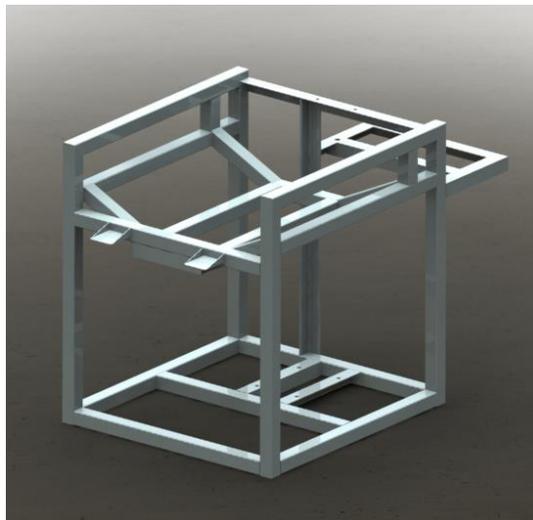
kemudian masuk ke proses penyambungan profil dengan menggunakan proses pengelasan. Dengan tahapan pengelasannya ialah sebagai berikut:

1. Siapkan mesin las busur listrik beserta perlengkapannya
2. Atur arus sebesar 50 ampere
3. Gunakan elektroda dengan diameter 2.6 mm
4. *Tack weld* atau las titik pada setiap penyambungan
5. Ukur kesikuannya menggunakan mistar siku, atau magnet siku.
6. Ukur kembali kesesuaian ukuran dengan gambar kerja
7. Las penuh dengan cara menyilang atau bertahap



Gambar 4.11 Pengelasan Rangka

Setelah dilakukan pengelasan dan penyambungan profil jadilah rangka mesin pengering daun



Gambar 4.12 Hasil penyambungan profil Pengelasan Rangka

Kemudian masuk pada proses pengeboran, pengeboran dilakukan guna mendapatkan lubang dengan diameter yang diinginkan. Pembuatan lubang

dilakukan pada alas rangka atas dengan diameter lubang 10 mm sebagai tempat baut untuk kedudukan gear box sebanyak 4 buah dan juga alas rangka bawah sebanyak 4 lubang. Proses pengeboran ini dilakukan setelah rangka jadi dengan menggunakan mesin bor tangan. Tahap-tahap pengeboran pada proses pembuatan mesin pengering yaitu sebagai berikut :

- 1) Siapkan mesin bor tangan
- 2) Siapkan mata bor $\text{Ø}10$ mm.
- 3) Tandai bagian yang akan dibor dengan menggunakan penitik
- 4) Pasang mata bor $\text{Ø}10$ mm dan lakukan pengeboran pada alas rangka atas sebanyak 4 buah lubang, untuk kedudukan gear box.
- 5) Pasang mata bor $\text{Ø}10$ mm dan lakukan pengeboran pada alas rangka bawah sebanyak 4 buah lubang, untuk kedudukan motor Listrik
- 6) Pasang mata bor $\text{Ø}6$ mm dan lakukan pengeboran pada alas samping rangka atas sebanyak 8 buah lubang, untuk kedudukan Cover bodi atas.



Gambar 4.13 Proses Pengeboran rangka

Gambar 4.6 menjelaskan proses pengeboran dengan ukuran mata bor $\text{Ø}6$ mm dan lakukan pengeboran pada alas samping rangka atas sebanyak 8 buah lubang.

4.4 Proses Penyempurnaan Permukaan

Proses penyempurnaan permukaan dilakukan adalah untuk menghilangkan bahan–bahan yang berlebih dan tidak rata. Proses penyelesaian permukaan tersebut dilakukan dengan berbagai cara, yaitu:

a. Proses Gerinding

Selain sebagai alat potong, gerinda juga bisa digunakan sebagai alat untuk meratakan permukaan benda yang disebabkan akibat pemotongan yang tidak sempurna. Pemotongan-pemotongan yang tidak sempurna itulah yang menghasilkan suatu beram atau ceceran benda kerja yang berlebih. Beram tersebut haruslah dihilangkan agar tidak melukai si pekerja dan juga bisa memaksimalkan ukuran benda kerja yang dihasilkan.

Pengerindaan dalam pembuatan rangka mesin pengering daun dilakukan pada saat benda kerja selesai dipotong, dan dibor, dengan tujuan menghilangkan beram yang melekat dari hasil pemotongan dan pengeboran. Selain itu pengerindaan juga dilakukan pada hasil lasan yang buruk untuk bisa diperbaiki.

b. Pengampelasan

Pengampelasan merupakan proses untuk menghaluskan permukaan benda dan untuk menghilangkan karat yang menempel pada permukaan produk yang telah dibuat. Pengampelasan dilakukan setelah rangka terakit, dengan tujuan untuk menghilangkan karat sebelum rangka mengalami proses pengecatan. Tahapan pengampelasan pada rangka mesin pengering adalah sebagai berikut :

- 1) Siapkan ampelas
- 2) Ampelas seluruh bagian rangka
- 3) Bersihkan hasil ampelasan dengan air dan lap



Gambar 4.14 Pengampelasan

c. Pendempulan

Bertujuan untuk mendasari pengecatan, maratakan dan menghaluskan bidang kerja serta menambal bidang kerja yang tergores atau penyok. Pendempulan ini kemudian dikerjakan setelah pembersihan dan pengampelasan selesai. Tahapan pendempulan pada rangka dan bodi ialah sebagai berikut,

1. Persiapkan dempul yang akan digunakan
2. Campurkan dempul dengan pengeras,
3. Ulaskan pada bagian-bagian yang penyok atau berlubang
4. Tunggu sampai kering
5. Pada bagian dempul yang kurang rata maka harus dihaluskan menggunakan ampelas, supaya pada proses pengecatan tidak menghamburkan cat yang terlalu banyak.



Gambar 4.15 Pendempulan

d. Pengecatan

Proses pengecatan merupakan proses terakhir dalam pembuatan rangka mesin pengering. Proses ini dilakukan untuk melapisi permukaan benda agar terhindar dari korosi dan terlihat lebih estetik. Pengecatan dilakukan dua kali yaitu yang pertama adalah pengecatan dasar dan yang kedua adalah pengecatan warna. Cat yang digunakan ialah cat minyak dengan campuran dengan tinner. Pengecatan tersebut dilakukan dengan menggunakan *spray gun* dengan bantuan kompresor sebagai sumber udara penekan. Tahapan pengecatan pada rangka mesin pengering daun ialah sebagai berikut:

- 1) Siapkan kompresor udara, *spray gun*, cat dasar, cat warna, dan tinner
- 2) Bersihkan rangka terlebih dahulu dengan air dan keringkan
- 3) Campur tinner secukupnya dengan cat dasar dalam *spray gun*
- 4) Lakukan penyetulan penyemprotan
- 5) Lakukan pengecatan dasar
- 6) Pengecatan dilakukan dari sisi-sisi rangka kemudian dilanjutkan dari atas ke bawah dan tunggu sampai kering
- 7) Bersihkan *spray gun* dengan tinner
- 8) Campur cat warna dengan tiner dalam *spray gun*
- 9) Lakukan penyetulan penyemprotan
- 10) Lakukan pengecatan
- 11) Pengecatan dilakukan dari sisi-sisi rangka kemudian dilanjutkan dari atas ke bawah dan tunggu sampai kering



Gambar 4.16 Pengecatan

4.5 Proses Penyesuaian Dengan Komponen Lain Atau Uji Fungsi

Penyesuaian dengan komponen lain biasa disebut juga dengan uji fungsi. Hal ini dilakukan guna membuktikan apakah komponen pendukung mesin pengering lainnya dapat dipasang pada rangka yang telah dibuat. Cara-cara pengujian tersebut ialah dengan memasang seluruh komponen pada alat. Jika semua komponen dapat terpasang dengan baik berarti rangka yang dibuat telah memenuhi atau sempurna sesuai dengan perancangan.

4.6 Uji Kinerja Mesin Pengering

Uji kinerja mesin pengering dibedakan menjadi dua pengujian yaitu:

a. Pengujian Dimensi

Pengujian dimensi ini bertujuan untuk mengetahui bahwa ukuran rangka sesuai dengan gambar kerja atau belum. Saat pengujian ini ada beberapa komponen rangka yang tidak sesuai dengan ukuran yang ditentukan oleh gambar kerja dikarenakan adanya kurang telitian pada saat proses pemotongan dan pengelasan.

b. Pengujian Fungsi

Setelah melakukan pengujian dimensi, langkah selanjutnya pangujian fungsi rangka mesin. Dalam pengujian rangka mesin pengering, dapat disimpulkan bahwa rangka mampu menahan beban yang menyimpannya

dan komponen alat lainnya pun juga dapat terpasang pada angka dengan baik.

4.7 Estimasi Biaya

Berikut adalah hasil dari perhitungan anggaran biaya pengerjaan mesin pengering. Data hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Total waktu pengerjaan

No	Jenis Mesin	Waktu Penggunaan (menit)	Waktu Pengukuran (menit)
1	Gerinda	50	20
2	Las Listrik	90	30
3	Pemotongan	50	30
4	Mesin Bor	20	20
5	Pengecatan	60	10
Total		270	110

Menunjukkan dari total waktu pengerjaan dari penggunaan alat dan mesin pada proses pengerjaan. Selanjutnya pada Tabel 2 didapat anggaran biaya bahan baku.

Tabel 4.3. Anggaran Biaya Bahan Baku

Bahan	Harga Satuan (Rp)	Panjang (cm)	Jml	Harga (Rp)
Kotak 3.5x3.5x0.2 cm	120.000	600 cm	2	240.000
Siku 3.5x3.5x0.2 cm	100.000	600 cm	1	100.000
Motor Listrik 1 hp	800.000	standard	1	800.000
Gear Box, rasio 70	850.000	standard	1	850.000
Roda Ø10mm	10.000	standard	2	20.000
Roda Ø75mm	55.000	standard	4	220.000
Heater	425000	standard	2	850.000
plat Stainless	670.000	1.2 x 2.4 m	1	670.000
Saklar mobil	55000	standard	1	55.000
Lampu Heater	30.000	standard	1	30.000
Timer	185.000	standard	1	185.000
Kontrol Heater	225.000	standard	1	225.000
Pillow Block	30.000	standard	1	30.000
Poros kopling tetap	30.000	custom	1	30.000
Total				4.305.000

Dapat dilihat pada Tabel 4.3 maka di dapat anggaran biaya perlengkapan.

Tabel 4.4. Anggaran biaya Perlengkapan

Bahan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah	Harga (Rp)
Elektroda RD-2.6	2.000	50	100.000
Tinner	60.000	1 liter	60.000
Cat	70.000	1	70.000
Dempul	30.000	1	30.000
Ampelas	5000	4	20.000
Mata Gerinda	10000	2	20.000
Mata Bor Ø10	95.000	1	95.000
Mata potong	5000	4	20.000
Kabel anti panas	10.000	3 m	30.000
Paku rivet	500	30	15.000

Puli Aluminium Ø 20 cm	80.000	1	80.000
Puli Aluminium Ø 6 cm	65.000	1	65.000
V-Belt	55.000	1	55.000
Baut, mur & Ring 10	5000	10	50.000
Baut, mur & Ring 8	4000	6	24.000
Ruping	500	20	10.000
Total			744.000

Maka Biaya total bahan baku dan perlengkapan:

= Rp. 4.305.000 + Rp. 744.000

= **Rp. 5.049.000**

Total biaya pembuatan mesin pengering ini mulai dari proses permesinan sampai bahan baku dan perlengkapan, adapun rinciannya sebagai berikut:

Tabel 4.5. Anggaran Biaya Total

Biaya total bahan baku	= Rp. 5.049.000
Biaya listrik	= Rp. 350.000
Biaya jasa produksi	= Rp. 2.500.000
Biaya Transportasi	= Rp. 500.000
Biaya Perlengkapan Alat	= Rp. 800.000
Total	Rp. 9.199.000

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berhasilnya mendapatkan data perancangan dan membuat mesin pengering daun sachet inchi dengan sistem *rotary* kapasitas 1kg/jam, dengan output gambar teknik. dengan dimensi P x L x T = 1020 x 610 x 1100 mm mendapatkan hasil daya motor sebesar 746 watt, Torsi 5 N.m, putaran tabung pengering adalah 6 rpm, dengan perancangan rangka didapat hasil analisis FEM dengan hasil tegangan 73 mpa, perpindahan 1, regangan 0 dan *safety of factor* 3. Pembuatan Rangka diawali dengan persiapan bahan, kemudian lakukan pengukuran sesuai dengan gambar kerja, lakukan marking kemudian lakukan proses pemotongan bahan dengan gerinda potong, lakukan proses penyambungan bahan dengan Las Listrik, lakukan pengeboran untuk membuat lubang sebagai kedudukan komponen, kemudian lakukan penghalusan permukaan, pendempulan dan pengecatan dengan menggunakan *spray gun*.

5.2 Saran

- ❖ Suhu dalam ruangan tabung kurang efektif karena tidak adanya penutup tabung
- ❖ Proses pengeringan sangat lama, mencapai 1 kg /Jam
- ❖ Daya Listrik dan konsumsi Listrik besar

DAFTAR PUSTAKA

- Utari, E. L. (2018). Pemanfaatan energi terbarukan untuk perancangan sistem rotary dryer pada tahap pengeringan daun teh hijau di Kulonprogo. *Teknoin*, 24(2), 111-122.
- II, B. 2.1 Definisi Perancangan, Pengembangan dan Inovasi Produk. 2.1. 1 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. Merris Asimov dan Mustafa (2011). Total Quality Management. Second Edition. New Jersey: Prentice Halls
- Oleo, U. H. (n.d.). Perancangan dan Desain Alat Press Hidrolik Kapasitas Maksimal 10 Ton La Sarif, Sudarsono 2), Budiman Sudia 3).
- Chandra, A., & Witono, J. R. B. (2018, July). Pengaruh berbagai proses dehidrasi pada pengeringan daun Stevia Rebaudiana. In *Seminar Nasional Teknik Kimia" Kejuangan"* (p. 11).
- Romadhon, R., Mutaqqin, A. Z., & Sutjahjono, H. (2020). Pengaruh Putaran Rotary Dryer dan Waktu Proses terhadap Laju Pengeringan Daun Teh Hijau. *J-Proteksion: Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin*, 4(2), 12-18.
- Taga, A. M., & Tarigan, B. V. (2020). Analisis Perpindahan Panas pada Alat Pengering Daun Kelor Sistem Rotary. In *Prosiding Seminar Nasional Unimus* (Vol. 3).
- Najib, A., Malik, A., Ahmad, A. R., Handayani, V., Syarif, R. A., & Waris, R. (2017). Standarisasi ekstrak air daun jati belanda dan teh hijau. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 241-245.
- Lelita, D. I., Rohadi, R., & Putri, A. S. (2013). Sifat Antioksidatif Ekstrak Teh (Camellia Sinensis Linn.) Jenis Teh Hijau, Teh Hitam, Teh Oolong dan Teh

Putih dengan Pengeringan Beku (Freeze Drying). *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 13(1), 15-30.

Banuaji, A. P. (2021). Proses Pengeringan Awal Teh Hijau Dengan Mesin ECP (Endless Chain Pressure) Di PT. Candi Loka Kebun Teh Ngawi.

Nusa, M. I. (2020). Karakteristik Teh Hijau Daun Gaharu Hasil Pengeringan Vakum. *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 3(2), 73-79.

Rosyida, L. I. (2021). Proses Pengeringan Akhir Teh Hijau Menggunakan Mesin Ball Tea di PT. Candi Loka Kebun Teh Jamus Ngawi.

Adhistya, M. Proses Pengeringan Menggunakan Mesin Rotary Dryer Pada Pengolahan Teh Hijau Di PT. Candi Loka Ngawi.

Ashshiddiqi, H. (2018). *Rancang bangun mesin pengering daun gaharu menggunakan elemen pemanas dengan sistem rotary* (Doctoral dissertation, Universitas Bangka Belitung).

LAMPIRAN



Gambar Pengelasan Plat



Gambar Perakitan Rangka dan *Gear Box*



Gambar Perakitan Cover Atas ke Bagian Rangka & Pemasangan Motor Listrik



Gambar Pemasangan Panel *Box Control*



Gambar Sebelum dan Sesudah Dehidrator