

PROYEK AKHIR - VM191837

**RANCANG BANGUN MESIN SANGRAI DENGAN MODEL
DOUBLE JACKET UNTUK PROSES PRODUKSI MINYAK
GORENG BAHAN KELAPA CCO (COCONUT COOKING OIL)**

HASAN RABBANY
NRP 102118100030005

Dosen Pembimbing 1
Ir. Nur Husodo, M.S.
NIP. 19610421 198701 1 001

Dosen Pembimbing 2
Ir. Budi Luwar Sanyoto, MT
NIP. 19621114 199003 1 002

Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Manufaktur
Departemen Teknik Mesin Industri
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya



PROYEK AKHIR – VM191837

**RANCANG BANGUN MESIN SANGRAI DENGAN MODEL
DOUBLE JACKET UNTUK PROSES PRODUKSI MINYAK
GORENG BAHAN KELAPA CCO (COCONUT COOKING OIL)**

HASAN RABBANY
NRP 10211810003005

Dosen Pembimbing 1
Ir. Nur Husodo, M.S.
NIP. 19610421 198701 1 001

Dosen Pembimbing 2
Ir. Budi Luwar Sanyoto, MT
NIP. 19621114 199003 1 002

**Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Manufaktur
Departemen Teknik Mesin Industri
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2022**



FINAL PROJECT – VM191837

**RANCANG BANGUN MESIN SANGRAI DENGAN MODEL
DOUBLE JACKET UNTUK PROSES PRODUKSI MINYAK
GORENG BAHAN KELAPA CCO (COCONUT COOKING OIL)**

HASAN RABBANY
NRP 10211810003005

Advisor 1
Ir. Nur Husodo, M.S.
NIP. 19610421 198701 1 001

Advisor 2
Ir. Budi Luwar Sanyoto, MT
NIP. 19621114 199003 1 002

**Bachelor of Applied Science and Engineering Program
Manufacturing Engineering Technology
Department Industrial Mechanical Engineering
Faculty of Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MESIN SANGRAI DENGAN MODEL DOUBLE JACKET UNTUK PROSES PRODUKSI MINYAK GORENG BAHAN KELAPA CCO (COCONUT COOKING OIL.)

PROYEK AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar Sarjana Terapan pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur
Departemen Teknik Mesin Industri
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh: **HASAN RABBANY**
NRP: 10211810003005

Disetujui oleh Tim Penguji Proyek Akhir:

1. Ir. Nur Husodo, M.S.
NIP 19610421 198701 1 001
2. Ir. Budi Luwar Sanyoto, MT.
NIP 19621114 199003 1 002
3. Ir. Eddy Widiyono, M.Sc.
NIP 19601025 198701 1 001
4. Mashuri, S.Si., MT.
NIP 1991202011002


Pembimbing 1
Pembimbing 2
Penguji
Penguji

SURABAYA
Juni, 2022

iv

APPROVAL SHEET

DESIGN AND CONSTRUCTION OF SANGRAI MACHINE WITH DOUBLE JACKET MODEL FOR COCONUT COOKING OIL PRODUCTION PROCESS (CCO)

FINAL PROJECT

Submitted to fulfill one of the requirements
For obtaining a degree applied bachelor at Undergraduate
Study Program of Manufacturing Engineering Technology
Department industrial Mechanical Engineering
Faculty of Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

By: **HASAN RABBANY**
NRP. 10211810003005

Approved by Final Project Examiner Team:

1. Ir. Nur Husodo, M.S.
NIP 19610421 198701 1 001

2. Ir. Budi Luwar Sanyoto, MT.
NIP 19621114 199003 1 002

3. Ir. Eddy Widiyono, M.Sc.
NIP 19601025 198701 1 001

4. Mashuri, S.Si., MT.
NIP 1991202011002



Advisor

Co-Advisor

Examiner

Examiner

SURABAYA
Juni, 2022

v

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa / NRP : Hasan Rabbany / 10211810003005
Departemen : Teknik Mesin Industri
Pembimbing / NIP : Ir. Nur Husodo, M.S./ 19610421 198701 1 001

Dengan ini menyatakan bahwa Proyek Akhir dengan judul "Rancang Bangun Mesin Sangrai Dengan Model *Double Jacket* Untuk Proses Produksi Minyak Goreng Bahan Kelapa CCO (Coconut Cooking Oil)" adalah hasil karya sendiri, bersifat orisinal, dan ditulis dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya,

Mengetahui
Dosen Pembimbing

(Ir. Nur Husodo, M.S.)
NIP. 19610421 198701 1 001

Mahasiswa,

(Hasan Rabbany)
NRP. 10211810003005



STATEMENT OF ORIGINALITY

The undersigned below :

Name of student / NRP : Haasan Rabbany / 10211810003005
Department : Teknik Mesin Industri
Advisor / NIP : Ir. Nur Husodo, M.S / 19610421 198701 1 001

Hereby declare that the Final Project with the title of " Design And Construction Of Sangrai Machine With Double Jacket Model For Coconut Cooking Oil Production Process (Cco)" is the result of my own work, is original, and is written by following the rules of scientific writing. If in the future there is a discrepancy with this statement, then I am willing to accept sanctions in accordance with provisions that apply at Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, June 2022
Student,

Acknowledged
Advisor,



Ir. Nur Husodo, M.S
NIP. 19610421 198701 1 001

Haasan Rabbany
NRP. 10211810003005

RANCANG BANGUN MESIN SANGRAI DENGAN MODEL DOUBLE JACKET UNTUK PROSES PRODUKSI MINYAK GORENG BAHAN KELAPA CCO (COCONUT COOKING OIL)

Nama Mahasiswa : Hasan Rabbany
NRP : 10211810003005
Jurusan : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Dosen Pembimbing : Ir. Nur Husodo, M.S.
Ir. Budi Luwar Sanyoto, MT

ABSTRAK

Minyak goreng kelapa (CCO) adalah minyak kelapa yang diperoleh dengan ekstraksi atau pengempaan pada suhu tidak lebih dari 90 °Celsius, sehingga minyak yang dihasilkan berwarna bening seperti air dan kandungan nutrisi, aroma, dan rasa kelapa tetap terjaga dengan baik. Minyak goreng kelapa dibuat dengan beberapa cara, salah satunya adalah dengan cara di panaskan untuk memisahkan kandungan minyak yang ada di dalamnya. Namun pada prakteknya banyak produsen minyak goreng kelapa skala home industri yang masih melakukan proses pemanasan dengan suhu yang cukup tinggi, hal ini dapat mengakibatkan kandungan lemak baik yang ada di dalamnya akan hancur. Melihat permasalahan ini maka dirancang mesin sangrai dengan model *double jacket* untuk proses produksi minyak bahan kelapa CCO (coconut cooking oil).

Untuk merealisasikan mesin sangrai double ini dilakukan tahapan pelaksanaan meliputi studi literature dan observasi, penentuan konsep, perencanaan dan desain, perhitungan kecepatan pengadukan pada mesin sangrai, pemilihan material yang sesuai, pembuatan alat, implementasi pada mitra dan pembuatan laporan. Mesin ini selanjutnya juga dapat di implementasikan untuk keperluan sangrai lainnya.

Perancangan alat ini bertujuan untuk menciptakan alat yang memiliki suhu yang tidak terlalu tinggi dan stabil, dengan memanfaatkan air yang ada di dalam ruangan kosong. Sehingga tidak mengurangi kandungan zat gizi pada saat proses pembuatan minyak goreng bahan kelapa. Mesin ini di lengkapi dengan pengaduk otomatis sehingga agar lebih praktis dalam penggunaannya, mesin ini juga di lengkapi dengan power control untuk mengatur kecepatan pengaduk sehingga dapat di sesuaikan dengan kebutuhan. Diharapkan mesin sangrai dobel jaket ini juga bisa di gunakan untuk proses yang lainnya juga.

Keyword: Minyak Kelapa, Sangrai, *Double Jacket*

DESIGN AND CONSTRUCTION OF SANGRAI MACHINE WITH DOUBLE JACKET MODEL FOR COCONUT COOKING OIL PRODUCTION PROCESS (CCO)

Name : Hasan Rabbany
NRP : 10211810003005
Major : Manufacturing Engineering Technology
Supervisor : Ir. Nur Husodo, M.S.
Ir. Budi Luwar Sanyoto, MT

ABSTRACK

Coconut cooking oil (CCO) is coconut oil obtained by extraction or compression at a temperature of no more than 90 °C, so that the resulting oil is clear like water and the nutritional content, aroma and taste of coconut are well preserved. Coconut cooking oil is made in several ways, one of which is by heating it to separate the oil content in it. However, in practice many coconut cooking oil producers on a home industry scale still carry out the heating process with a high enough temperature, this can cause the good fat content in it to be destroyed. Seeing this problem, a roasting machine with a double jacket model was designed for the production process of CCO (coconut cooking oil) coconut oil.

To realize this double roaster machine, implementation stages include literature study and observation, concept determination, planning and design, calculation of stirring speed on the roasting machine, selection of appropriate materials, tool making, implementation to partners and report generation. This machine can then also be implemented for other roasting purposes.

The design of this tool aims to create a tool that has a temperature that is not too high and stable, by utilizing water in an empty room. So that it does not reduce the nutritional content during the process of making coconut cooking oil. This machine is equipped with an automatic stirrer so that it is more practical in its use, this machine is also equipped with a power control to adjust the speed of the stirrer so that it can be adjusted according to needs. It is hoped that this double jacket roasting machine can also be used for other processes as well.

Keyword: Coconut Oil, Roasted, Double Jacket

KATA PENGANTAR

Dengan Segala puji dan syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik dalam penyusunan Proyek Akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN MESIN SANGRAI DENGAN MODEL DOUBLE JACKET UNTUK PROSES PRODUKSI MINYAK GORENG BAHAN KELAPA CCO (COCONUT COOKING OIL)”. Penyusunan Proyek akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Program Studi S1 Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi - ITS sebagai salah satu mata kuliah wajib. Banyak pihak yang telah membantu sampai selesainya Proyek Akhir ini, oleh karena itu pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Nur Husodo, MS. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bantuan bimbingan dalam penyusunan projek akhir ini.
2. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT. selaku Kepala Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi ITS.
3. Ibu Dr. Atria Pradityana, ST., MT. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur.
4. Seluruh Dosen dan Staff Departemen Teknik Mesin Industri Program Studi S1 terapan Fakultas Vokasi ITS.
5. Orang tua yang selalu mendoakan serta memotivasi kami untuk senantiasa bersemangat dan tak mengenal kata putus asa. Terima kasih atas segala dukungan yang di berikan, baik secara material maupun spiritual hingga projek akhir ini terselesaikan.
6. Rekan-rekan seperjuangan Departemen Teknik Mesin Industri FV-ITS 2018 yang selalu memberikan motivasi serta dukungan dalam menyusun projek akhir ini.
7. Semua pihak yang telah banyak membantu hingga projek akhi ini terselesaikan.

Kekurangan atau ketidaksempurnaan tentu masih ada, namun bukan sesuatu yang disengaja, hal tersebut semata-mata karena kekhilafan dan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan Proyek Akhir ini.

Penyusun berharap agar projek akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan bagi pembaca, khususnya mahasiswa Departemen Teknik Mesin Industri FV-ITS.

Surabaya, 14 juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN JUDUL LUAR	ii
HALAMAN JUDUL DALAM	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
APPROVAL SHEET	v
PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
<i>STATEMENT OF ORIGINALITY</i>	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Proyek Akhir	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan pustaka	4
2.2 Penelitian Terdahulu	4
2.3 Dasar Teori.....	4
2.3.1 Tabung Double Jacket.....	4
2.3.2 Motor Listrik	5
2.3.3 Poros.....	6
2.4 Perencanaan Daya Motor	12
2.4.1 Viskositas Air Santan	12
2.4.2 Momen Torsi	12
2.4.3 Daya Yang Dibutuhkan.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>) Penelitian	14
3.2 Gambar Desain Perencanaan.....	16
3.3 Mekanisme Transmisi	17

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Perhitungan Gaya dan Daya.....	18
4.2 Perencanaan Sproket dan Rantai.....	20
4.2.1 Kecepatan Sprocket Pada Poros.....	20
4.2.2 Perhitungan Daya Desain dan Torsi.....	21
4.2.3 Pemilihan Nomor Rantai.....	22
4.2.4 Kecepatan Rantai.....	23
4.2.5 Gaya pada Rantai.....	23
4.3 Perencanaan Poros.....	24
4.3.1 Torsi dan Daya Rencana Poros.....	24
4.3.2 Gaya yang Bekerja Pada Poros.....	24
4.4 Pengujian Mesin Sangrai <i>Double Jacket</i>	28
4.4.1 Cara Pengujian Alat.....	28
4.4.2 Hasil Rancangan Alat.....	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sketsa tabung <i>double jacket</i>	5
Gambar 2.2 Motor induksi	5
Gambar 2.3 Motor sinkron	6
Gambar 2.5 Rantai	10
Gambar 2.6 Sproket	11
Gambar 3.1 Diagram alir.....	14
Gambar 3.2 Desain mesin sangrai <i>double jacket</i>	16
Gambar 4.1 Percobaan dengan neraca pegas.....	18
Gambar 4.2 Diagram pemilihan rantai rol.....	22
Gambar 4.3 Kecepatan rantai	23
Gambar 4.4 Free Body diagram.....	25
Gambar 4.5 Hasil minyak goreng kelapa	29
Gambar 4.6 Hasil rancangan mesin	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan, f_c	8
Tabel 2.2 Faktor puntir, K_t	9
Tabel 2.3 Faktor lentur, C_b	9
Tabel 3.1 Nama komponen.....	16
Tabel 4.1 Data Suhu, Volt, Ampere, dan Watt.....	20
Tabel 4.2 Faktor koreksi rantai	21
Tabel 4.3 Perbandingan dengan cara konvensional.....	29

DAFTAR SIMBOL

T	= torsi	(kg.mm)
SF	= <i>safety factor</i>	
P	= daya	(kW)
Pd	= daya rencana	(kW)
n	= kecepatan sudut	(Rpm)
τ_a	= tegangan geser	(kg/mm ²)
σ_b	= kekuatan tarik <i>yield</i> material	(kg/mm ²)
v	= kecepatan	(m/s)
F	= gaya	(N)
N	= jumlah gigi sprocket	
r	= jarak	(mm)
d_s	= diameter poros	(mm)
Kt	= Faktor koreksi untuk puntiran	
Cb	= Factor koreksi untuk beban lentur	
p	= jarak pitch rantai	(mm)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Double jacket merupakan suatu sistem yang di rancang khusus untuk menjaga kestabilan temperatur, adanya ruangan kosong pada sistem *double jacket* berfungsi untuk menahan kalor yang ada di dalamnya. *Double jacket* juga bisa digunakan untuk proses pengolahan makanan, karena dengan kestabilan suhu pada saat proses pengolahan akan menghasilkan kualitas olahan makanan yang bagus, salah satunya adalah untuk proses produksi minyak goreng bahan kelapa. Minyak kelapa (Coconut Oil) adalah produk yang dihasilkan dari daging kelapa segar yang berbentuk cair dengan warna bening dan aroma kelapa yang khas serta dapat disimpan dalam waktu yang relatif lama di suhu ruang.

Minyak goreng kelapa di buat dengan beberapa metode baik dengan atau tanpa melalui proses pemanasan. Secara garis besar pembuatan minyak kelapa terdiri dari 3 metode yaitu proses kering, proses basah, dan proses ekstrasi pelarut (*Teknik-Teknik Pembuatan Minyak Kelapa - Diploma Analisis Kimia*, n.d.). Pembuatan minyak goreng kelapa secara tradisional masih menggunakan proses basah yakni dengan cara memanaskan santan untuk memisahkan kandungan minyak yang ada di dalamnya. Namun pembuatan minyak kelapa dengan suhu tinggi menimbulkan banyak kerugian pada kandungan di dalamnya, sebagai contoh pemanasan yang tinggi dapat mengubah struktur minyak serta menghasilkan warna minyak yang kurang baik, selain itu suhu yang tinggi pada proses pembuatan minyak goreng kelapa akan merusak kandungan lemak tak jenuh ganda yang ada di dalamnya, padahal zat inilah yang berguna untuk mendukung Kesehatan tubuh kita.

CCO sangat kaya dengan kandungan asam laurat (laurat acid) berkisar 50-70 %. Di dalam tubuh manusia asam laurat akan diubah menjadi monolaurin yang bersifat antivirus, antibakteri dan antiprotozoa serta asam-asam lain seperti asam kaprilat, yang didalam tubuh manusia diubah menjadi monocaprin yang bermanfaat untuk penyakit yang disebabkan oleh virus HSV-2 dan HIV-1 dan bakteri *neisseria gonorrhoeae*. Minyak kelapa juga tidak membebani kerja pankreas serta dalam energi bagi penderita diabetes dan mengatasi masalah kegemukan/obesitas. Oleh karena pemanfaatannya yang cukup luas, maka dengan pembuatan minyak kelapa murni ini dapat menjadi salah satu obat alternatif, selain itu juga dapat meningkatkan nilai ekonomi (Ayu Widiyanti Guru Mapel PKN & KabPacitan, 2015). Dilihat dari kandungan gizinya, minyak goreng bahan kelapa (cco) jauh lebih baik jika di bandingkan dengan minyak goreng dari kelapa sawit, minyak goreng bahan kelapa juga bisa dijadikan alternatif sebagai pengganti minyak goreng kelapa sawit yang harganya melambung tinggi.

Untuk meminimalisir kerugian zat gizi pada saat pembuatan minyak kelapa, maka diperlukan suatu mesin sangrai yang dapat memproses minyak kelapa dengan suhu yang stabil rendah. Rancangan mesin sangrai minyak kelapa yang akan dibuat menggunakan sistem *double jacket*. Mesin sangrai ini nanti juga rencananya akan di lengkapi pengaduk otomatis dengan tenaga penggerak dari motor listrik, sehingga dalam prosesnya dapat mempermudah operator. Sumber panas yang akan di gunakan adalah kompor gas

Dengan menggunakan sistem *double jakcket*, suhu pada wajan akan tetap stabil dan rendah sehingga kandungan gizi dalam minyak goreng kelapa tidak rusak pada saat proses pembuatannya. Pengaduk otomatis yang di gerakkan oleh motor listrik juga akan mencegah blondo (ampas) kelapa lengkat pada wajan, sehingga tidak perlu mengaduk selama proses pembuatan minyak kelapa yang membutuhkan waktu relatif lama.

1.2 Rumusan Masalah

Dari Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah yang kami angkat adalah:

1. Bagaimana mendesain dan membuat Mesin Sangrai Dengan Sistem *Double Jacket*?
2. Menghitung berapa Daya motor yang dibutuhkan untuk memutar pengaduk?
3. Menghitung berapa besarnya diameter pada poros pengaduk?
4. Menghitung berapa rasio sprocket dan rantai pada transmisi motor listrik dengan poros?

1.3 Batasan Masalah

Suatu batasan masalah dalam penelitian sangat diperlukan agar yang dibahas tidak terlalu meluas. Berikut merupakan batasan masalah tugas akhir ini adalah:

1. Getaran yang terjadi saat mesin bekerja diabaikan
2. Kekuatan rangka mesin (sambungan las, sambungan baut dan mur) diasumsikan aman.
3. Analisa perpindahan panas diabaikan
4. Tidak membahas perhitungan kerangka beserta gayanya pada benda bekerja

1.4 Tujuan Proyek Akhir

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Terciptanya sebuah Mesin Sangrai Dengan Sistem *Double Jacket* agar mendapatkan suhu yang stabil.
2. Mengetahui kebutuhan daya motor listrik untuk menggerakkan pengaduk pada mesin sangria minyak kelapa.
3. Mendapatkan diameter poros pengaduk pada mesin sangrai
4. Mendapatkan rasio putaran yang sesuai dengan kebutuhan

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Bab 1 Pendahuluan

Mengemukakan mengenai pentingnya masalah itu menjadi tugas akhir.

- 1.1 Latar belakang
- 1.2 Rumusan masalah
- 1.3 Batasan masalah
- 1.4 Tujuan
- 1.5 Manfaat
- 1.6 Sistematika

Bab 2 Tinjauan Pustaka

Menjelaskan teori yang relevan dengan tugas akhir yang akan di bahas dalam permasalahan. Sumbernya dari buku, jurnal, koran, internet, dan lain-lain.

Bab 3 Metodologi Penelitian

Sebuah proses penyusunan dan persiapan rencana penelitian yang akan di aplikasikan di tugas akhir

Bab 4 Hasil dan Pembahasan

Teori dan aplikasi yang akan di kemukakan dalam bab 2 dan bab 3 dengan hasil uji/penelitian di lapangan, bab ini merupakan inti dari tugas akhir.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Menyimpulkan hal-hal yang sesuai dengan masalah yang dikaji. Selain itu, berdasarkan penemuan dan kesimpulan

- Daftar pustaka
- Lampiran-lampiran
- Daftar Riwayat hidup

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan pustaka

Beberapa tinjauan pustaka yang dipakai dalam merencanakan mesin sangria ini antara lain sebagai berikut: Minyak kelapa sebagaimana minyak nabati lainnya mengandung senyawa trigliserida yang tersusun dari berbagai macam asam lemak, 90% diantaranya merupakan asam lemak jenuh. Trigliserida adalah komponen lipid yang paling banyak terdapat di alam, dan sifatnya yang tidak mudah menguap. Lemak dalam minyak goreng sebagian berbentuk trigliserida jika terurai akan lebih banyak menghasilkan asam lemak bebas (Nasruddin, 2011). Selain itu minyak goreng yang memenuhi standar dapat juga memberikan rasa yang gurih dan aroma yang spesifik (Riset et al., 2011).

Minyak goreng bertindak sebagai media pengirim panas dengan adanya suhu yang tinggi secara konstan dan adanya udara serta kelembaban selama proses menggoreng. Pada kondisi ini terjadi beberapa reaksi seperti polimerisasi, oksidasi dan hidrolisis. Reaksi inilah yang mempengaruhi kualitas suatu produk seperti rasa, warna, tekstur, waktu simpan dan nutrisi yang terkandung dalam suatu produk makanan. Pada umumnya minyak goreng yang digunakan dalam proses menggoreng adalah minyak kelapa. Terdapat tiga jenis minyak kelapa yaitu, minyak kelapa olahan, minyak kopra, dan minyak kelapa murni. Kandungan asam lemak yang dimiliki oleh ketiga minyak kelapa tersebut adalah sama dan memiliki kandungan bermanfaat lainnya seperti antioksidan (Pramitha & Juliadi, 2019).

2.2 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang dipakai dalam merencanakan mesin sangrai antara lain sebagai berikut: “Aplikasi Vacum Evaporator Pada Pembuatan Minuman Jahe Merah Instan Menggunakan Kristalizer Putar” (Siswanto & Triana, 2018). Proses pengkristalan dengan memvariasi penambahan air pada ekstrak jahe merah dan kecepatan putar 75 rpm. Ditinjau dari proses produksinya mesin ini memiliki tingkat kerumitan yang tinggi jika dipakai untuk UKM menengah kebawah

(Hasyim, 2019) “Mesin Sangrai Untuk UKM Jamu Varagus Di Kecamatan Pegandon Kendal”. Mesin sangrai serbuk instan yang telah dibuat memiliki spesifikasi yaitu produksi sebesar 20 liter, penggerak motor listrik daya $\frac{1}{2}$ Hp, kecepatan 80 RPM, pemanas menggunakan kompor gas, Panjang 0,8 meter, lebar 0,5 meter, tinggi 0,7 meter, bahan panci pemasak menggunakan bahan aluminium. Ditinjau dari sistem pemanasan mesin ini masih menggunakan panas dari kompor secara langsung sehingga suhu yang di timbulkan masih terlalu tinggi.

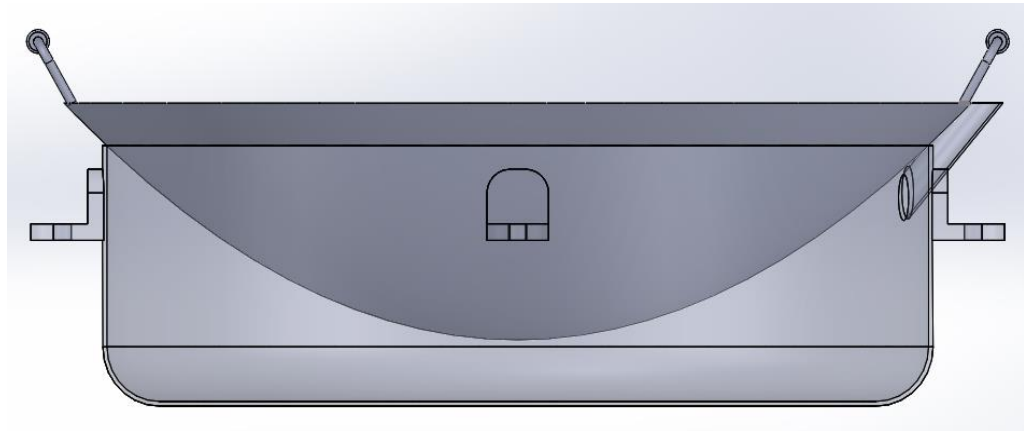
2.3 Dasar Teori

Berikut adalah beberapa komponen utama yang terdapat pada mesin sangria double jacket:

2.3.1 Tabung Double Jacket

Tabung *double jacket* merupakan tempat untuk melakukan proses pemanasan, tabung ini di rancang memiliki bagian ruang hampa didalam nya yang berisikan cairan seperti air atau minyak. Adanya ruangan tersebut dibuat agar panas dari api kompor gas tidak langsung ke wajan, sehingga suhu yang di hasilkan tidak terlalu tinggi. Selain itu adanya cairan didalam ruangan hampa tersebut akan menjaga suhu pada tabung tetap stabil. Kapasitas dari tabung ini dapat menampung setidaknya 6 KG kelapa parut yang

akan di ambil santannya. material dari tabung ini adalah *stainless steel* agar tidak mudah berkarat dan memenuhi kualitas *food grade*.



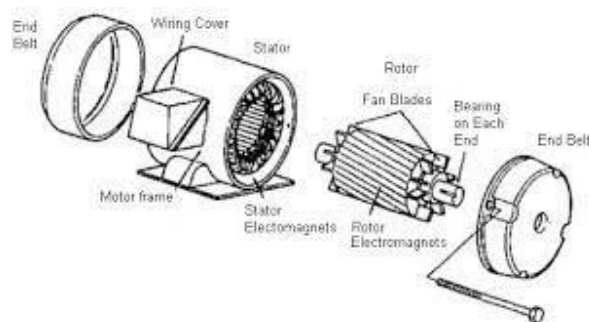
Gambar 2.1 Sketsa Tabung Double Jacket

2.3.2 Motor Listrik

Motor listrik merupakan alat yang akan mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Komponen inilah yang akan menggerakkan pengaduk pada saat proses pemanasan sedang berlangsung. Motor listrik yang akan digunakan pada mesin sangria *double jacket* ini bertipe motor AC, yaitu motor listrik yang menggunakan tegangan AC (*Alternating Current*). Motor listrik AC memiliki dua komponen utama yaitu bagian “stator” dan bagian “rotor”. Bagian stator inilah yang akan berputar pada motor listrik AC, stator merupakan bagian motor listrik AC yang statis. Motor listrik AC sendiri terbagi menjadi dua jenis yaitu motor induksi dan motor sinkron. Berikut ini sedikit penjelasan mengenai motor induksi dan motor sinkron:

a. Motor Induksi

Motor induksi merupakan motor listrik AC yang prinsip kerjanya berdasarkan pada arus induksi. Jenis motor listrik ini adalah yang paling umum di gunakan pada peralatan di industri. Alasan motor induksi paling umum di gunakan adalah karena rancangannya yang cukup sederhana, murah, dan juga mudah di dapatkan di pasaran. Penggunaan motor induksi bisa langsung di sambungkan ke sumber daya AC

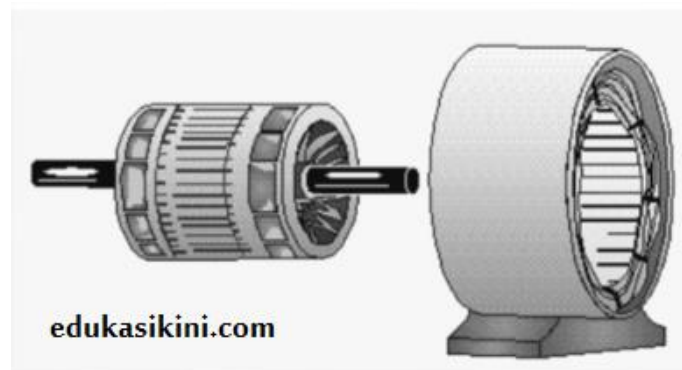


Gambar 2.2 Motor Induksi

(sumber: *Jenis-Jenis Motor AC/Arus Bolak-Balik • HABE TEC | Distributor Schneider, Legrand, GAE Surabaya, n.d.*)

b. Motor Sinkron

Motor sinkron bekerja dengan kecepatan tetap yang di sinkronkan pada sistem frekuensi tertentu. Motor sinkron memiliki kumparan jangkar pada stator dan kumparan medan pada rotor. Jenis motor ini biasanya digunakan pada sistem yang menggunakan banyak listrik, karena mampu memperbaiki faktor daya sistem. Motor sinkron memerlukan arus searah (DC) untuk pembangkit daya dan mempunyai torque awal yang rendah. Maka dari itu motor ini cocok untuk digunakan pada penggunaan awal dengan beban rendah seperti generator motor dan compressor udara



Gambar 2.3 Motor Sinkron

(sumber: *Perbandingan Motor Sinkron Dan Motor Induksi - EDUKASIKINI.COM*, n.d.)

2.3.3 Poros

Komponen ini berfungsi sebagai transmisi antara motor listrik dengan alat pengaduk. Hampir semua peranan transmisi pada mesin yang berputar menggunakan poros, poros adalah bagian stationer yang berputar dan biasanya terpasang pada elemen-elemen tertentu seperti roda gigi (*gear*) atau bearing. Poros biasanya menerima beberapa jenis beban yaitu beban tekan atau beban puntir. Beban tersebut bisa bekerja secara bersamaan antara beban satu dengan yang lainnya atau bekerja sendiri-sendiri. Pembagian poros berdasarkan pembebanannya adalah sebagai berikut:

a. *Spindle*

Poros spindle merupakan poros transmisi yang *relative* pendek, contohnya adalah poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran. Faktor penting yang harus dipenuhi oleh poros ini adalah deformasinya yang harus kecil serta bentuk dan ukurannya harus teliti.

b. Gandar

Poros ini biasanya dipasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak terdapat beban puntir atau bahkan tidak berputar. Poros ini hanya mendapat beban lentur kecuali jika digerakkan oleh penggerak mula, maka akan mengalami beban puntir juga

c. Poros Transmisi

Poros semacam ini mendapatkan beban puntir murni dan juga beban lentur. Daya yang di transmisikan pada poros ini biasanya seperti kopling, roda gigi, puli sabuk, atau sprocket rantai



Gambar 2.4 MotorSinkron

(sumber: *TARROX As Galv. Verzinkt Ø 20 Mm x 500 Mm Kopen Bij HORNBACH*, n.d.)

Perencanaan poros harus memperhatikan beberapa hal yaitu sebagai berikut:

a. Kekuatan Poros

Dalam aplikasinya, poros akan menerima beberapa beban yang berkerja sekaligus ataupun sendiri-sendiri. Beban tersebut adalah beban lentur (*bending moment*) dan beban puntir (*twisting moment*), ada juga poros yang mendapatkan beban Tarik atau tekan seperti poros pada baling-baling kapal atau turbin. Maka dari itu sebuah poros harus di rancang sedemikian rupa sehingga kuat menerima beban-beban yang terjadi

b. Kekakuan Poros

Pada idealnya, poros yang terpasang pada mesin-mesin perkakas harus bersifat kaku (*rigid*). Hal tersebut karena adanya pembebanan lenturan atau defleksi yang sangat besar sehingga dapat mengakibatkan getaran (*vibration*), suara (*noise*), dan ketidak telitian (pada mesin perkakas). Karena itu selain memperhatikan kekuatan poros, juga harus memperhatikan kekakuan poros terlebih lagi pada mesin yang memiliki lenturan atau defleksi yang cukup besar.

c. Putaran Kritis

Putaran kritis ialah kenaikan putaran motor yang besar sehingga terjadi getaran (*vibration*). Maka dari itu suatu poros harus dirancang sedemikian rupa sehingga memiliki putaran yang lebih kecil dari putaran kritis.

d. Korosi

Korosi adalah suatu proses kerusakan yang disebabkan oleh reaksi kimia yang terjadi baik dari dalam atau dari lingkungan sekitar. Reaksi ini dapat mengurangi kekuatan pada poros melemah atau berkurang dan mengurangi umur komponen. Maka dari itu pemilihan bahan yang akan digunakan sebagai poros harus memiliki sifat tidak krosif seperti *stainless steel*

Dalam perencanaan poros perlu memperhitungan beberapa hal agar poros bisa berfungsi dengan normal, berikut adalah beberapa rumus dasar pada perhitungan poros yang didasarkan pada buku (Sularso & Suga, 2004):

a. Daya Rencana (lbf)

Untuk menghitung daya rencana pada poros dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P_d = f_c \cdot P \quad (2.1)$$

Dimana:

P_d = Daya Rencana (kW)

P = Daya motor (kW)

f_c = Faktor koreksi

Unk nilai Faktor koreksi (f_c) disesuaikan dengan daya yang akan di transmisikan sesuai table di bawah ini

Tabel 2.1 Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan, f_c

Daya yang akan ditransmisikan	f_c
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2-2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8-1,2
Daya normal	1,0-1,5

b. Momen Puntir Pada Poros (T)

Momen Puntir (T) mesin yang digunakan untuk merencanakan poros dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n} \quad (2.2)$$

Dimana:

T = Momen Puntir (kg.mm)

P_d = Daya rencana (kW)

n = Putaran Rpm (rpm)

c. Tegangan geser yang diizinkan (τ_a)

Tegangan geser yang diizinkan (τ_a) dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{Sf_1 \times Sf_2} \quad (2.3)$$

Dimana:

τ_a = Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm²)

σ_b = Kekuatan Tarik bahan (kg/mm²)

Sf_1 = Faktor keamanan karena pengaruh bahan

Sf_2 = Faktor keamanan karena pengaruh konsentrasi tegangan (1,3-3,0)

d. Diameter Poros (ds)

Setelah mengetahui besarnya Tegangan geser yang diizinkan, maka kita dapat mencari diameter poros (ds) dengan menggunakan rumus berikut:

$$ds \geq \sqrt[6]{\frac{(16^2 Mb^2 + 16^2 Mt^2)}{\pi^2 \left(\frac{ks \cdot syp}{sf}\right)^2}} \quad (2.4)$$

Dimana:

- ds = Diameter Poros (mm)
- τa = Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm²)
- Kt = Faktor koreksi untuk puntiran
- Cb = Factor koreksi untuk terjadinya beban lentur
- T = Momen Puntir pada poros (kg.mm)

Untuk nilai factor koreksi puntir (Kt) disesuaikan dengan beban yang diperkirakan akan terjadi pada poros, berikut adalah table nilai factor koreksi sesuai dengan beban yang akan di terima:

Tabel 2.2 Faktor puntir, K_t

Faktor-faktor puntir	K_t
Beban dikenakan secara halus	1,0
Beban terjadi sedikit kejutan atau tumbukan	1,0-1,5
Beban dikenakan kejutan atau tumbukan besar	1,5-3,0

Sedangkan untuk nilai factor koreksi beban lentur (Cb) dapat dilihat pada table di bawah ini:

Tabel 2.3 Faktor lentur, C_b

Faktor-faktor lentur	C_b
Tidak terjadi beban lentur	1,0
Terjadi beban lentur	1,2-2,3

2.3.4 Rantai

Rantai adalah komponen mesin yang kuat dan bisa diandalkan dalam menyalurkan daya melalui gaya tarik dari sebuah mesin. Rantai terutama digunakan dalam *power transmission* dan sistem konveyor. Rantai paling sering digunakan sebagai komponen hemat biaya dari mesin *power transmission* untuk beban berat dan kecepatan rendah.



Gambar 2.4 Rantai

(sumber: *Performa Terbaik Motor Yamaha Dengan Rantai Set Asli Yamaha*, n.d.)

2.3.4.1 Perhitungan Pada Rantai

Perencanaan pada rantai juga perlu memperhitungkan beberapa hal sehingga rantai dapat mentransmisikan gaya dengan baik. Berdasarkan jurnal (*Transmisi Rantai Rol*, n.d.), berikut adalah beberapa rumus dasar pada perhitungan rantai:

a. Daya Desain (Pd)

Untuk mengetahui besarnya daya desain pada rantai dapat dihitung dengan persamaan:

$$P_d = f_c \cdot P \quad (2.5)$$

Dimana:

P_d = Daya Desain	(kW)
P = Daya yang di transmisikan	(kW)
f_c = Faktor koreksi	(fc)

b. Kecepatan Rantai (v)

Untuk mengetahui besarnya Kecepatan pada rantai dapat dihitung dengan persamaan:

$$V = \frac{N \cdot p \cdot n}{60 \times 100} \quad (2.6)$$

Dimana:

V = Kecepatan rantai	(m/s)
P = Pitch rantai	(mm)
n = Rotasi permenit	(rpm)

c. Gaya Pada Rantai (F)

untuk mengetahui besarnya gaya yang terjadi pada rantai di gunakan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{102 \cdot P_d}{v} \quad (2.7)$$

Dimana:

F = Gaya Pada Rantai rantai (Kgf)

Pd = Daya desain (Kw)

v = kecepatan rantai (m/s)

2.3.5 Sproket

Sproket adalah roda bergerigi yang berpasangan dengan rantai, track, atau benda panjang yang bergerigi lainnya. Sproket berbeda dengan roda gigi; sproket tidak pernah bersinggungan dengan sproket lainnya dan tidak pernah cocok. Sproket juga berbeda dengan pulley di mana sproket memiliki gigi sedangkan puli pada umumnya tidak memiliki gigi.karet. Sproket pada mesin digunakan untuk mentransmisikan gaya putar antara dua poros di mana roda gigi tidak mampu menjangkaunya. (Wikipedia)



Gambar 2.5 sproket

(sumber: *Jual Gear Sprocket Rantai Rs 35 X 20 T Carbon Steel Gear Sprocket 20 Gigi Indonesia/Shopee Indonesia, n.d.*)

2.3.5.1 Perhitungan Pada Sproket

Berikut adalah beberapa persamaan yang digunakan dalam perhitungan pada sproket:

a. Rasio Sproket

Untuk menghitung perbandingan sproket yang pas pada sangrai *double jacket* menggunakan rumus berikut:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{N_2}{N_1} \quad (2.8)$$

Dimana:

N = Perbandingan jumlah gigi

n = Perbandingan RPM sproket (rad/m)

b. Torsi (T)

Untuk menghitung torsi pada sprocket dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n} \quad (2.9)$$

Dimana:

T = Torsi pada sprocket (kgf.mm)

P_d = Daya rencana (kW)

n = Rotasi per menit (rpm)

2.4 Perencanaan Daya Motor

Dalam merencanakan suatu daya motor, kita perlu terlebih dahulu mengetahui beban total yang akan digerakkan oleh motor sehingga didapatkan putaran pengaduk sesuai dengan kebutuhan

2.4.1 Viskositas Air Santan

Viskositas merupakan ukuran ketahanan fluida terhadap tekanan maupun tegangan. Semakin besar nilai viskositas suatu fluida maka di perlukan daya yang besar untuk mengaduk cairan tersebut. Untuk mencari nilai viskositas air santan di gunakan rumus sebagai berikut:

$$F = \eta A \frac{v}{L} \quad (2.9)$$

Dimana:

F = Gaya yang bekerja (N)

η = koefisien viskositas ($\text{kg m}^{-1} \text{s}^{-1}$)

A = Luas keping (m^2)

L = Jarak antar keping (m)

V = kelajuan fluida (m/s)

2.4.2 Momen Torsi

Momen torsi adalah gaya puntir yang di butuhkan untuk memutar suatu benda (dalam hal ini pengaduk) pada titik poros. Rumus untuk mencari momen torsi adalah sebagai berikut:

$$T = F \cdot r \quad (2.10)$$

Dimana:

T = Torsi (Nm)

F = Beban (N)

R = Jarak (m)

2.4.3 Daya Yang Dibutuhkan

Daya merupakan besarnya kerja motor yang dibutuhkan selama kurun waktu tertentu. Hal ini menjadi parameter untuk menentukan performa motor. Rumus yang di gunakan adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{T \cdot n}{974000} \quad (2.11)$$

Dimana:

T = Torsi (Kgf.mm)

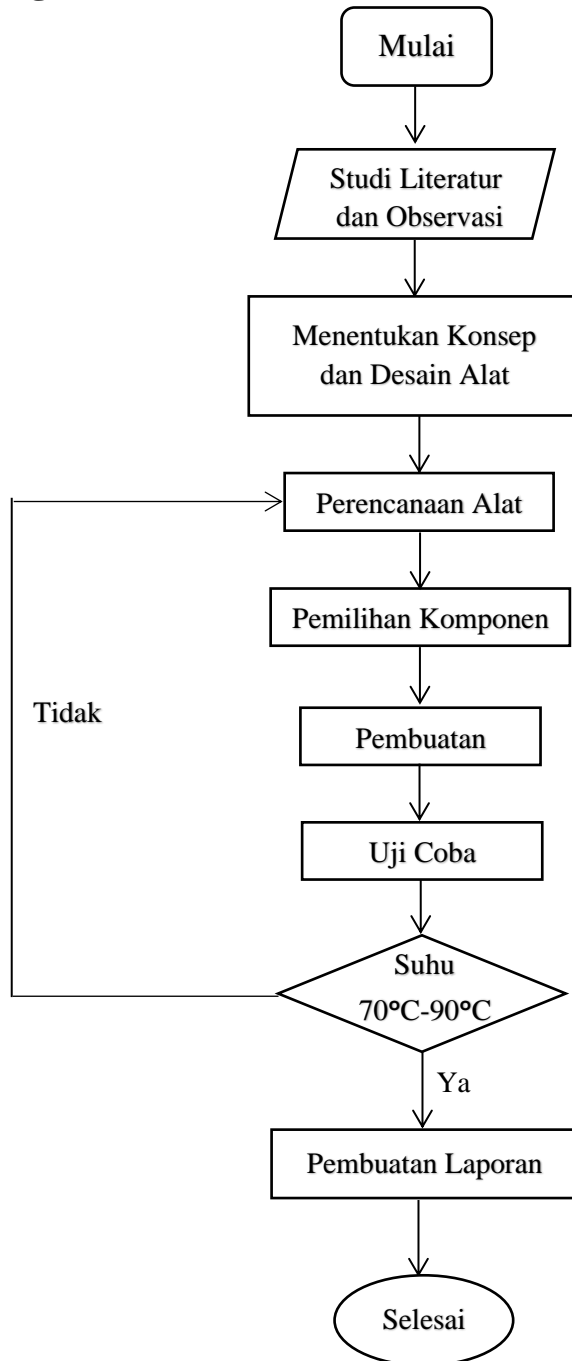
P = Daya (Kw)

N = Putaran (rpm)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir (*Flowchart*) Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alir

Tahapan perencanaan dapat dilihat pada diagram alir (Gambar 3.1) di atas. Berikut adalah penjelasannya:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan di perpustakaan D3 Teknik Mesin ITS, perpustakaan ITS, maupun di internet sebagai referensi dalam perancangan mesin sangrai *double jacket*.

2. Observasi

Observasi lapangan dilakukan di tempat pengolahan kelapa di desa Singopadu kecamatan Tulangan dan tempat produksi minyak kelapa di desa Grinting kec. Tulangan, Sidoarjo. Kegiatan ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk perancangan mesin sangrai minyak kelapa

3. Menentukan Konsep

Konsep adalah perencanaan awal terhadap inovasi perancangan mesin yang akan dibuat. Didalam konsep ini perlu mengkaji beberapa aspek seperti fungsi mesin, efisiensi, cost produksi, serta beberapa aspek lainnya.

4. Desain alat

Setelah memiliki konsep dan perencanaan yang matang. Tahap selanjutnya adalah mendesain mesin dengan beberapa inovasi yakni menggunakan sistem *double jacket*, menggunakan cairan minyak sebagai media penghantar panas, menggunakan pengaduk dengan motor listrik, serta cover pada area sekitar kompor.

5. Perhitungan

Pada proses ini dilakukan perhitungan pada beberapa hal yakni daya motor yang diperlukan dan kecepatan putaran. Selain itu juga menentukan poros yang pas serta gearbox yang sesuai.

6. Pembuatan Alat

Setelah mendapatkan perancangan dan perhitungan yang sudah pas, tahapan selanjutnya yaitu merealisasikannya dengan membuat alat tersebut.

7. Putaran RPM Sesuai

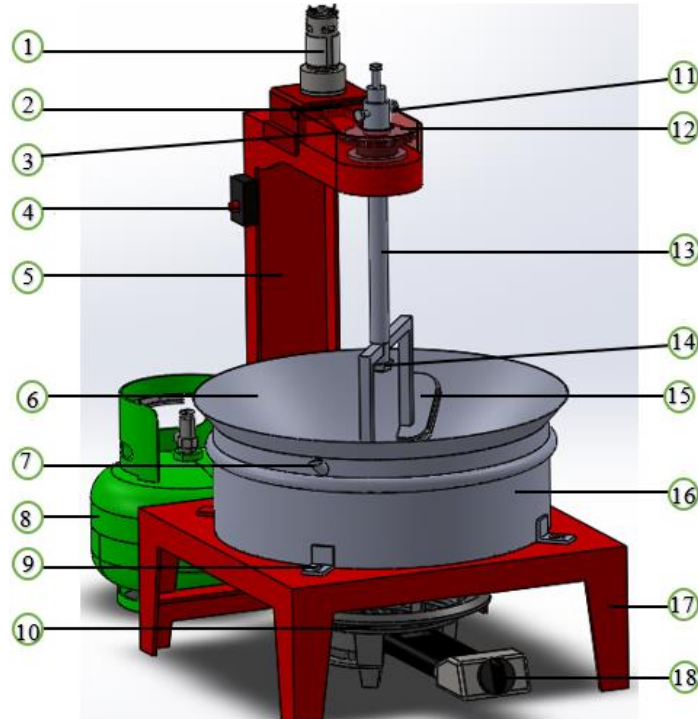
Tahapan selanjutnya yaitu mengecek putaran RPM pada pengaduk. Jika putaran pengaduk sudah sesuai dan santan tidak tumpah saat di aduk, maka mesin bisa dikatakan berhasil

8. Penulisan Laporan

Pada tahap ini dilakukan penulisan laporan perancangan sangrai *double jacket* secara menyeluruh.

3.2 Gambar Desain Perencanaan

Berikut adalah gambar rancangan mesin sangrai *double jacket* yang akan dibuat:



Gambar 3.2 Desain Mesin Sangrai *Double Jacket*

Tabel 3.1 Nama komponen

No.	Nama Komponen
1	Motor Listrik
2	<i>Sprocket</i>
3	Rantai
4	Power Control
5	Pangkon Penyangga
6	Wajan
7	Lubang Air
8	Tabung LPG
9	Pengunci Panci
10	Kompore
11	Pengunci Poros
12	<i>Sprocket</i> Besar
13	Poros
14	Mur Pengunci Pengaduk
15	Pengaduk
16	Panci
17	Kaki Pangkon
18	Penyala Kompore

Mesin Mesin sangrai ini menggunakan sistem model *double jacket*, di mana terdapat ruangan kosong yang ada di dalam panci (16) yang akan diisi dengan air lewat lubang yang telah di sediakan (7). Sumber panas yang di gunakan yaitu kompor gas (10). Kalor yang di hasilkan dari kompor gas akan memanaskan minyak dahulu, kemudian kalor akan di teruskan ke larutan sari jahe yang akan di kristalisasi menjadi serbuk jahe. Hal tersebut bertujuan agar panas dari kompor gas tidak langsung mengenai tabung sehingga tidak terjadi kegosongan pada saat proses kristalisasi. Minyak di dalam ruangan kosong pada tabung kristalisasi juga berfungsi agar suhu yang di keluarkan tetap stabil.

Mesin kristalisasi jahe instan ini juga di lengkapi dengan pengaduk otomatis (15) dengan menggunakan motor listrik (1) sebagai sebagai sumber tenaganya. Gerak dari motor listrik di transmisikan oleh sproket kecil (2) ke sproket besar (12) yang di hubungkan oleh rantai (3), kemudian dari gerakan rantai besar di teruskan oleh poros (13) yang menggerakkan pengaduk.

3.3 Mekanisme Transmisi

Mekanisme transmisi pada mesin sangrai *double jacket* ini terdiri dari beberapa komponen antara lain motor listrik, sprocket kecil, rantai, sproket besar, poros dan pengaduk. Motor listrik digunakan sebagai sumber daya yang mengubah energi listrik menjadi mekanik berupa gerakan berputar. Sproket berfungsi untuk mereducer putaran rpm motor listrik agar dapat memutar pengaduk dengan rpm putaran yang di inginkan, Sproket juga memperingan tekanan pada proses mengaduk sehingga daya yang di butuhkan oleh motor listrik tidak terlalu. Poros di gunakan sebagai penghubung dan penerus putaran antaran sproket dengan pengaduk yang berada di dalam wajan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Gaya dan Daya

Besarnya gaya yang dipakai untuk memutar pengaduk dicari dengan percobaan langsung pada alat yang telah jadi, yaitu waktu proses pemanasan sedang berlangsung. Putaran pada motor listrik di matikan lalu menghubungkan tali dengan neraca pegas, tali yang sudah terhubung dengan neraca pegas kemudian dililitkan pada lengan pengaduk. Tali tersebut ditarik hingga pengaduk berputar 360° dan lihat hasil besarnya gaya pada neraca pegas. Dari situ dapat di lihat besarnya gaya yang di butuhkan adalah 0,89 kgf.



Gambar 4.1 Percobaan dengan Neraca Pegas

Setelah didapatkan besarnya gaya dari percobaan neraca pegas, maka besarnya torsi dapat dicari dengan persamaan (2.10) sebagai berikut:

$$T = F \cdot r$$

Dimana:

T = Torsi

F = Gaya

r = Jari-jari = 140 mm

maka:

$$T = 0.89 \text{ kgf} \cdot 140 \text{ mm}$$

$$T = 124 \text{ kgf.mm}$$

Besarnya daya pengaduk dapat dicari dengan menggunakan rumus (2.11) berikut:

$$P = \frac{T \cdot n}{974000}$$

Dimana:

$$\begin{aligned} P &= \text{Daya} && (\text{Kw}) \\ T &= \text{Torsi} && (\text{Kgf.mm}) \\ N &= \text{Putaran} && (\text{rpm}) \end{aligned}$$

Namun sebelum menghitung daya pengaduk, maka perlu mengetahui nilai putaran sproket besar melalui rumus (2.8) perbandingan sproket

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

Dimana:

$$\begin{aligned} n_1 &= \text{putaran sproket penggerak} = 100 \text{ rpm} \\ n_2 &= \text{putaran sproket yang digerakkan (rpm)} \\ N_1 &= \text{jumlah gigi sproket penggerak} = 16 \\ N_2 &= \text{jumlah gigi sproket yang digerakkan} = 32 \end{aligned}$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} \frac{100 \text{ rpm}}{n_2} &= \frac{32}{16} \\ n_2 &= \frac{100 \text{ rpm} \times 16}{32} \\ n_2 &= 50 \text{ rpm} \end{aligned}$$

Setelah diketahui putaran pada sproket yang di gerakkan, maka daya pengaduk dapat dicari,

$$\begin{aligned} P &= \frac{T \cdot n_1}{9,74 \times 10^5} \\ P &= \frac{124,6 \text{ kgf.mm} \times 50 \text{ rpm}}{9,74 \times 10^5} \\ P &= 0,00639 \text{ kW} \\ P &= 0,0085 \text{ HP} \end{aligned}$$

Jadi, daya yang dibutuhkan untuk pengaduk minimal sebesar 0,08 HP

Karena mesin pengaduk ini digunakan pada tempat yang terdapat sumber listrik atau perumahan, maka dipilih motor DC yang umum dan mudah ditemui dipasaran. Kami menggunakan motor DC dengan spesifikasi daya 0,25 HP dan putaran 100 rpm.

Selain itu, untuk mengetahui besarnya daya motor listrik yang di keluarkan pada saat proses pemanasan santan juga bisa di ditentukan dengan melihat besarnya tegangan (Volt) dan kuat arus (ampere) menggunakan multi tester. Untuk pengecekan voltase, multi tester di tempelkan pada arus (+) dan arus (-). Sedangkan untuk pengecekan Ampere, multi tester dirangkai secara seri pada sumber listrik.

Tabel 4.1 Data Suhu, Volt, Ampere, dan Watt

No	Waktu	Suhu Wajan	Suhu Minyak	Volt	Ampere	Watt
1	10 menit	39				
2	15 menit	45				
3	20 menit	52	32	4.03	1.26	5.08
4	25 menit	78	45			
5	30 menit	86	65	4.41	1.35	5.95
6	35 menit	90	65			
7	40 menit	92	67	4.37	1.34	5.86
8	45 menit	90	75			
9	50 menit	90	80	4.23	1.11	4.70
10	55 menit	92	82			
11	60 menit	91	84	3.95	0.76	3.00
12	65 menit	93	87			
13	70 menit	92	87	3.87	1.01	3.91
14	75 menit	93	86			
15	80 menit	93	87	3.96	0.87	3.45
16	85 menit	91	88			
17	90 menit	92	86	3.89	0.92	3.58

Dari table diatas, dapat dilihat bahwa penggunaan daya terbesar adalah pada tabel nomer 5 yakni sebesar 5.95 watt atau sebesar 0.00797 HP, setelah itu daya cenderung menurun.

4.2 Perencanaan Sproket dan Rantai

Rantai dipakai bila diperlukan transmisi positif(tanpa slip) dengan kecepatan sampai 600 (m/min), tanpa pembatasan bunyi, dan harganya murah

4.2.1 Kecepatan Sprocket Pada Poros

Kecepatan sprocket pada poros tergantung dengan kecepatan rpm motor dan rasio sprocket, dapat diketahui dengan rumus (2.8) berikut:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$\frac{100 \text{ rpm}}{n_2} = \frac{32}{16}$$

$$n_2 = \frac{25 \text{ rpm} \times 100}{32}$$

$$n_2 = 50 \text{ rpm}$$

Kecepatan diatas merupakan besar dari kecepatan angular sprocket pada Poros yaitu sebesar 50 rpm, sedangkan sprocket pada motor listrik sebesar 100 rpm dengan pengaturan menggunakan power control 3V-12V.

4.2.2 Perhitungan Daya Desain dan Torsi

Untuk menghitung daya desain (Pd) dapat diketahui dengan menggunakan rumus (2.5) berikut:

$$Pd = fc \cdot P$$

Dimana:

Pd = Daya Desain (kW)

P = Daya yang di transmisikan (kW)

Fc = Faktor koreksi (fc)

Nilai Faktor koreksi untuk rantai (fc) diketahui dari table berikut:

Tabel 4.2 Faktor koreksi rantai

Tumbukan	Pemakai Penggerak	Motor listrik atau turbin	Motor torak	
			Dengan transmisi hidolik	Tanpa transmisi hidrolis
Tumbukan halus	Konveyor sabuk dan rantai dengan variasi kecil, pompa sentrifugal dan blower, mesin tekstil umum mesin industry umum dengan variasi beban kecil	1,0	1,0	1,2
Tumbukan sedang	Konveyor sabuk dan rantai dengan variasi kecil, pompa sentrifugal dan blower, mesin tekstil umum, mesin industry umum dengan variasi beban kecil	1,3	1,2	1,4
Tumbukan berat	Pres, penghancur, mesin pertambangan bor minyak bumi, pencampur karet, rol, mesin penggetar, mesin-mesin umum dengan putaran dapat dibalik atau beban tumbukan.	1,5	1,4	1,7

Nilai Faktor koreksi untuk rantai (fc) yang diketahui dari tabel (4.2) adalah $f_c = 1,3$. Maka:

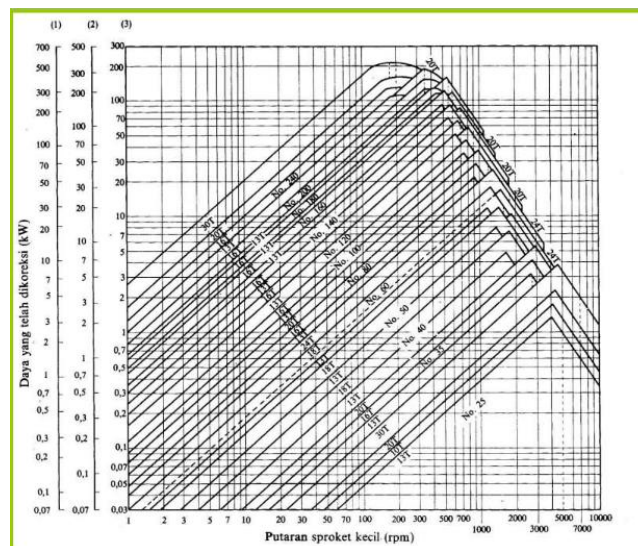
$$\begin{aligned} P_d &= f_c \cdot P \\ P_d &= 1 \cdot 0,00639 \text{ kW} \\ P &= 0,00639 \text{ kW} \end{aligned}$$

Besarnya Torsi ini dapat dinyatakan dengan perbandingan antara daya output motor dengan kecepatan angular yang dihasilkan motor. Lebih ringkasnya dapat dirumuskan (2.2):

$$\begin{aligned} T_1 &= 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} & T_2 &= 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_2} \\ T_1 &= 9,74 \times 10^5 \frac{0,00639 \text{ kW}}{100 \text{ rpm}} & T_2 &= 9,74 \times 10^5 \frac{0,00639 \text{ kW}}{50 \text{ rpm}} \\ T_1 &= 259,327 \text{ kgf.mm} & T_2 &= 518,655 \text{ kgf.mm} \end{aligned}$$

4.2.3 Pemilihan Nomor Rantai

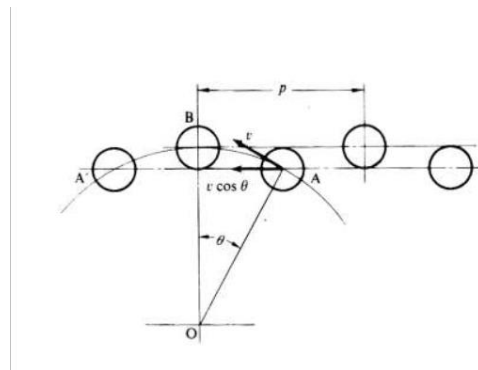
Pemilihan nomor rantai ini yaitu berdasarkan pada daya desain (P_d) sebesar dan rpm (n_1). Kita asumsikan untuk daya desain pada nilai terkecil yaitu sebesar 0,07 kW dan rpm sebesar 50 rpm, maka dapat ditarik kesimpulan sesuai dengan tabel sebagai berikut:



Gambar 4.2 Diagram pemilihan rantai rol
(sumber: *Transmisi Rantai Rol*, n.d.)

Dari data yang ada dapat ditarik kesimpulan bahwa nomor rantai yang cocok yaitu rantai dengan nomor 35, untuk sprocket yang kami gunakan pada motor penggerak adalah lk35z16 (jumlah gigi 16) dan sprocket pada poros yang di gerakkan adalah lk35z32 (jumlah gigi 32) dengan rasio $n_1 : n_2 = 1:2$

4.2.4 Kecepatan Rantai



Gambar 4.3 kecepatan rantai
(sumber: *Transmisi Rantai Rol*, n.d.)

Kecepatan rantai dapat diartikan sebagai jumlah panjang yang masuk kedalam sprocket tiap satuan waktu, sehingga dapat dinyatakan dengan rumus (2.6) sebagai berikut:

$$V = \frac{N_1 \cdot p \cdot n_1}{60 \times 100}$$
$$V = \frac{16.9,525 \cdot 100}{60 \times 100}$$
$$V = \frac{15240}{60 \times 100}$$
$$V = 0,254 \text{ m/s}$$

4.2.5 Gaya pada Rantai

Besarnya gaya pada rantai merupakan beban yang bekerja pada satu rantai (kg), yang dapat dihitung dengan rumus (2.7) sebagai berikut:

$$F = \frac{102 \cdot P_d}{v}$$
$$F = \frac{102 \cdot 0,00639 \text{ KW}}{0,254 \text{ m/s}}$$
$$F = 2,566 \text{ kgf}$$

Beban maksimal yang diijinkan pada rantai nomor #35 dengan $FB = 190 \text{ kgf}$ sesuai pada lampiran 2.

Beban maksimal yang diijinkan \geq Beban rencana

$$F_{ijin} = 190 \text{ kgf} \geq F = 2,566 \text{ kgf}$$

4.3 Perencanaan Poros

Sebelum memulai perencanaan poros, terlebih dahulu ditentukan bahan poros yang akan digunakan, Adapun bahan poros yang dipilih yaitu 2205 Duplex stainless steel, bahan ini memiliki struktur yang seimbang antara Austenit dan Ferrit sebesar 50% - 50%, yang memiliki kekuatan tarik sebesar 488 Mpa (Lampiran 1)

4.3.1 Torsi dan Daya Rencana Poros

Daya perencanaan mesin yang digunakan untuk merencanakan poros dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2.1) berikut:

$$P_d = f_c \cdot P$$

$$f_c = \text{safety factor} = 1,0 \text{ (lihat tabel 2.1)}$$

Sehingga,

$$P_d = 1 \cdot 0,00639 \text{ kW}$$

$$P_d = 0,00639 \text{ kW}$$

Setelah mengetahui daya rencana poros, kita bisa mencari Torsi perencanaan (T) mesin yang digunakan untuk merencanakan poros dengan menggunakan persamaan (2.1) berikut:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_2}$$

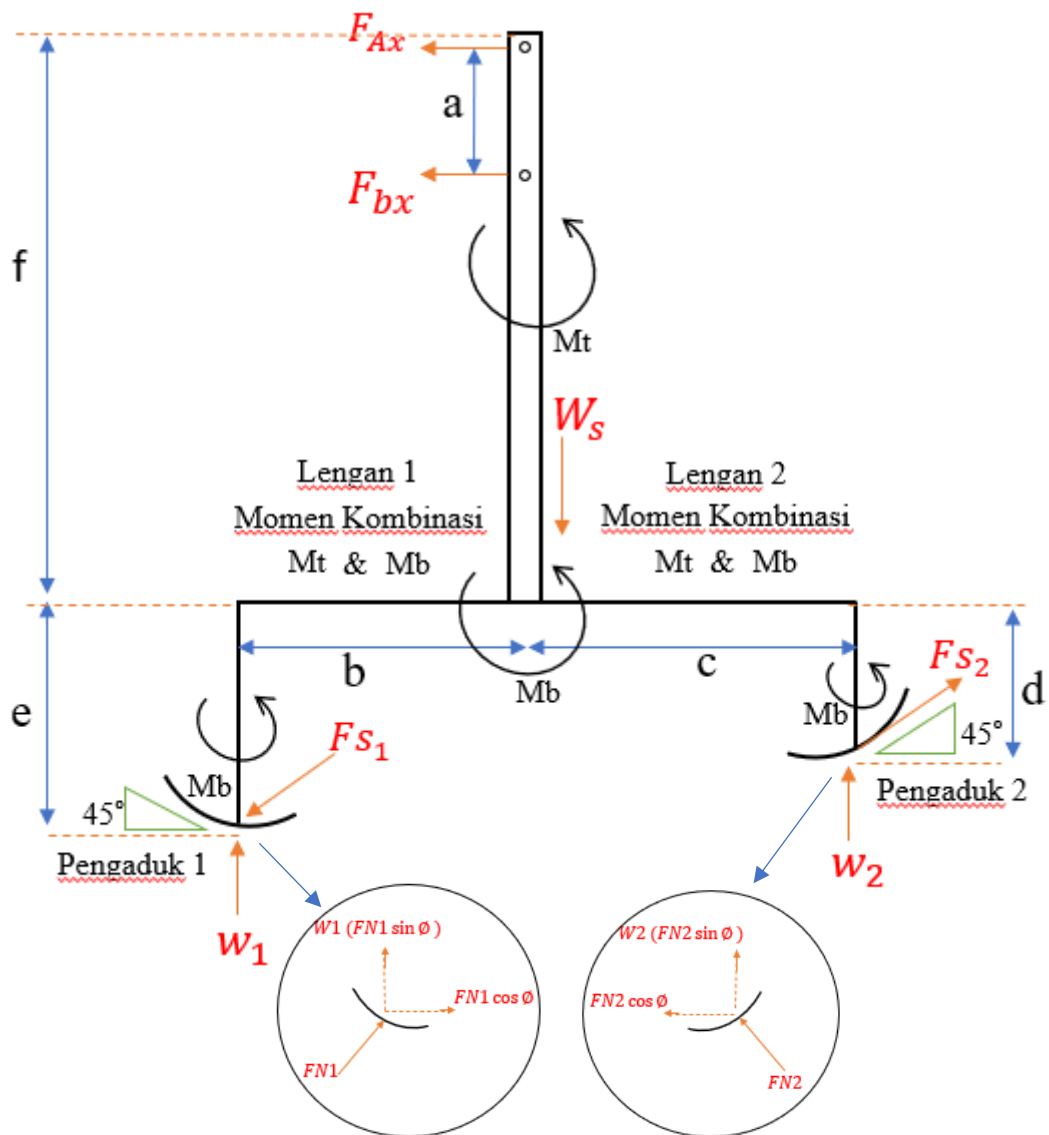
$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{0,00639 \text{ kW}}{50 \text{ rpm}}$$

$$T = 124,477 \text{ kgf.mm}$$

Jadi, untuk menghitung perencanaan poros menggunakan data putaran pada motor sebesar (n) 50 rpm, daya perencanaan sebesar (Pd) 0,00639 kW, dan momen puntir (T) sebesar 124,477 kgf.mm.

4.3.2 Gaya yang Bekerja Pada Poros

Sebelum mencari besar diameter pada poros, terlebih dahulu mencari besar momen torsi beserta gaya-gaya yang terjadi pada poros. Gaya gaya yang bekerja pada poros di uraikan terhadap sumbu (Y) atau vertical dan terhadap sumbu (X) atau horizontal, gaya gaya tersebut di gambarkan pada free body diagram. Free body diagram adalah ilustrasi grafis yang digunakan untuk memvisualisasikan gaya, momen, dan reaksi yang dihasilkan pada benda/sistem dalam kondisi tertentu. Berikut adalah gambaran free body diagram pada poros:



Gambar 4.4 free body diagram

Dimana:

F_{Ax} = Gaya pada titik A, arah horizontal

F_{Bx} = Gaya pada titik B, arah horizontal

F_{S1} = Gaya gesek pengaduk 1

F_{S2} = Gaya gesek pengaduk 2

W_s = berat poros pengaduk

FN_1 = Gaya normal pengaduk 1

FN_2 = Gaya normal pengaduk 2

W_1 = Uraian gaya normal 1 pada sumbu vertikal

W_2 = Uraian gaya normal 2 pada sumbu vertikal

M_b = Momen bending

M_t = Momen torsi

a = 0,13m

b = 0,14m

c = 0,14m

d = 0,15m

e = 0,18m

f = 0,35m

$$\begin{aligned} \curvearrowright \text{Mt poros} &= F_{S_1} \cdot b + F_{S_2} \cdot c \\ 1.3 \text{ Nm} &= F_{S_1} \cdot b + F_{S_2} \cdot c \end{aligned}$$

Dengan asumsi gaya $F_{S_1} = F_{S_2}$, dan panjang lengan $b = c$
Maka :

$$\begin{aligned} F_{S_1} \cdot 0,08 \text{ m} &= \frac{1.3 \text{ Nm}}{2} \\ F_{S_1} \cdot 0,08 &= 0,65 \text{ Nm} \\ F_{S_1} &= \frac{0,65 \text{ Nm}}{0,08 \text{ m}} \\ F_{S_1} &= 8,125 \text{ N} \end{aligned}$$

Momen Bending Pengaduk 1

$$\begin{aligned} \curvearrowright \text{Mb} &= F_{S_1} \cdot e \\ \text{Mb} &= 8,125 \text{ N} \cdot 0.18 \text{ m} \\ \text{Mb} &= 1,5 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Momen Bending Pengaduk 2

$$\begin{aligned} \curvearrowright \text{Mb} &= F_{S_2} \cdot d \\ \text{Mb} &= 8,125 \text{ N} \cdot 0.15 \text{ m} \\ \text{Mb} &= 1,3 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Gaya Yang Terjadi Pada Lengan 1

Terjadi momen kombinasi yakni Mb & Mt, dimana :

$$\begin{aligned} 1) \curvearrowright \text{Mb} &= 1,5 \text{ Nm} \\ 2) \curvearrowright \text{Mt} &= F_{S_1} \cdot b \\ &= 8,125 \text{ N} \cdot 0,14 \text{ m} \\ &= 1,14 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Gaya Yang Terjadi Pada Lengan 2

Terjadi momen kombinasi yakni Mb & Mt, dimana :

$$\begin{aligned} 1) \curvearrowright \text{Mb} &= 1,3 \text{ Nm} \\ 2) \curvearrowright \text{Mt} &= F_{S_2} \cdot c \\ &= 8,125 \text{ N} \cdot 0,14 \text{ m} \\ &= 1,14 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Reaksi Tumpuan Vertikal

$$\uparrow \Sigma F_z = 0$$

$$-W_s + W_1 + W_2 = 0$$

Dimana $W_1 = W_2$, maka

$$-24,02 N + 2W_1 = 0$$

$$-24,02 N + 2(FN_1 \sin \emptyset) = 0$$

$$2(FN_1 \sin \emptyset) = 24,02 N$$

$$(FN_1 \sin 45^\circ) = \frac{24,02 N}{2}$$

$$FN_1 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{2} = 12,01 N$$

$$FN_1 = \frac{12,01 N}{\frac{1}{2} \sqrt{2}}$$

$$FN_1 = 17,16 N$$

$$FN_1 = FN_2 \Rightarrow 17,16 N$$

Reaksi Tumpuan

$$\begin{aligned} \curvearrowright \Sigma M_A &= 0 \\ -F_{Bx} \cdot a + FN_1 \cos 45 \cdot (f + e) - FN_2 \cos 45 \cdot (f + d) &= 0 \\ -F_{Bx} \cdot (0,14m) + 17,16N \cdot \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot (0,35m + 0,18m) - 17,16N \cdot \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot (0,35m + 0,15m) &= 0 \\ -F_{Bx} \cdot 0,14 m + 6,43Nm - 6,06Nm &= 0 \\ F_{Bx} \cdot 0,14m &= 0,37 Nm \\ F_{Bx} &= \frac{0,37 Nm}{0,14m} \\ F_{Bx} &= 2,65N \end{aligned}$$

$$\leftarrow \Sigma F_x = 0$$

$$F_{Ax} + F_{Bx} - FN_1 \cos 45 + FN_2 \cos 45 = 0$$

$$F_{Ax} = -F_{Bx}$$

$$F_{Ax} = -2,65N$$

4.3.2 Diameter Poros

Supaya alat nanti bekerja dengan baik, maka direncanakanlah diameter poros yang sesuai. Diameter poros dapat dihitung menggunakan rumus (2.4) berikut:

$$ds \geq \sqrt[6]{\frac{(16^2 Mb^2 + 16^2 Mt^2)}{\pi^2 \left(\frac{ks \cdot s_{yp}}{sf}\right)^2}}$$

Dimana:

d_s	= Diameter poros	(mm)	k_s	= Faktor koreksi
M_b	= Momen bending	(Nm)	sf	= Safety factor
M_t	= Momen torsi	(Nm)	Syp	= Shear yield point

Maka :

$$ds \geq \sqrt[6]{\frac{(16^2 \cdot 1,5^2 + 16^2 \cdot 1,3^2)}{\pi^2 \left(\frac{0,5 \cdot 448000000}{1}\right)^2}}$$
$$ds \geq 5,08 \text{ mm}$$

Diameter poros minimal yang diijinkan sebesar 5,08 mm, sehingga diameter pada poros harus lebih besar dari nilai tersebut. Nilai diameter pada poros sebesar 25 mm

Diameter minimal yang diijinkan \leq Diameter poros pengaduk

$$\emptyset_{\text{minimal}} = 5.08 \text{ mm} \leq \emptyset_{\text{real}} = 25 \text{ mm}$$



4.4 Pengujian Mesin Sangrai *Double Jacket*

4.4.1 Cara Pengujian Alat

Pengujian mesin sangrai *double jacket* ini bertujuan untuk proses produksi minyak goreng bahan kelapa. Namun sebelum memulai pengujian mesin sangrai terlebih dahulu membuat santan dari kelapa yang sudah tua, kemudian menyimpan air santan didalam lemari es selama 24 jam yang bertujuan untuk memisahkan santan dengan air. Santan dalam keadaan beku akan lebih muda untuk di pisahkan dengan airnya

Cara menggunakan mesin sangrai ini yaitu dengan memasukan air sebanyak \pm 10L kedalam lubang yang sudah disediakan untuk mengisi ruangan kosong, lalu nyalakan kompor dan tunggu sampai air di dalam kompor mendidih. Setelah itu kita masukkan santan beku untuk di panaskan, Langkah terakhir menurunkan pengaduk ke wajan, kecepatan pengaduk bisa di atur sesuai ke butuhan dengan cara memutar power kontrol yang ada di bawah motor listrik

Tabel 4.3 Perbandingan dengan cara konvensional

Pemanasan Konvensional	Dengan <i>Double Jacket</i>
	

Dengan pemanasan konvensional menyebabkan minyak mendidih sehingga menghilangkan nutrisinya, hasil minyak keruh dan berwarna kecoklatan, jika terlalu lama akan mengakibatkan gosong pada blondo

Dengan *double jacket* tidak menyebabkan minyak kelapa mendidih sehingga tidak menghilangkan nutrisi di dalamnya, hasil minyak lebih jernih dan bening, tidak terjadi kegosongan pada blondo



Gambar 4.5 Hasil minyak goreng kelapa

Dari hasil percobaan menggunakan mesin sangrai *double jacket*, 3 butir kelapa menghasilkan 2 liter minyak goreng. Minyak yang di hasilkan berwarna bening dan berbau khas kelapa

4.4.2 Hasil Rancangan Alat

Mesin sangrai doublet jaket ini dikerjakan dalam waktu 3 minggu. Dengan menggunakan dinamo DC 0,25 HP dan memiliki putaran sebesar 100 Rpm, ditransmisikan oleh rantai dan sproket, untuk sproket penggerak menggunakan lk35z16 (jumlah gigi 16) dan untuk sproket pada poros yang di gerakkan adalah lk35z32 (jumlah gigi 32) dengan rasio 1:2. Untuk rangka mesin menggunakan besi siku ukuran 60mmx60mm dengan ketebalan 5mm, poros pengaduk menggunakan bahan 2205 Duplex Stainless Steel, wajan stainless steel sus 304 ukuran Ø 50cm x tinggi 15cm dan ketebalan 1 mm, serta panci alumunium tebal 0,8 mm. Pembuatan mesin sangrai dobel jaket ini menghabiskan biaya 3,2 juta. Berikut adalah hasil dari pembuatan mesin sangrai double jaket.





Gambar 4.6 Hasil rancangan mesin

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Desain Mesin Sangrai

Ukuran : Panjang 600mm x Lebar 600mm x Tinggi 700mm
Kapasitas : 6 Kg kelapa parut
Sumber Panas : Kompor gas

2. Motor Listrik

Jenis : Motor Listrik DC
Kecepatan : 100 Rpm
Daya : 0,25 HP

3. Spesifikasi Poros

Bahan poros : 2205 Duplex Stainless Steel
Diameter poros : 25 mm
Panjang poros : 350 mm

4. Rantai dan Sproket

Nomor rantai : 35
Gaya pada rantai : 2,566 kgf, di bawah batas ijin sebesar 190 kgf
Sproket Penggerak : tipe lk35z16, jumlah gigi 16
Sproket Poros : tipe lk35z32, jumlah gigi 32

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang sudah dilakukan selanjutnya diharap melakukan perbaikan maupun pengembangan dari apa yang peneliti telah lakukan, berikut saran dari penulis yang dapat diberikan:

1. Melakukan variasi kecepatan yang berbeda.
2. Melakukan perhitungan dengan cara simulasi kekuatan rangka
3. Melakukan uji coba pada bahan lain
4. Memberikan saluran keluarnya air
5. Memberikan elemen pemanas

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu Widiyanti Guru Mapel PKN, R., & KabPacitan, M. (2015). *Peran Biologi dan Pendidikan Biologi dalam Menyiapkan Generasi Unggul dan Berdaya Saing Global*.
- Hasyim, B. A. (2019). *Rancang Bangun Squeezer Machine dan Crystallization Machine dalam Pembuatan Minuman Herbal Design of Squeezer Machine and Crystallization Machine in Making Herbal Drinks*. 152–158.
- Jenis-Jenis Motor AC/Arus Bolak-Balik • HABE TEC | Distributor Schneider, Legrand, GAE Surabaya*. (n.d.). Retrieved July 4, 2022, from <http://www.habetec.com/news/54/Jenis-Jenis-Motor-AC-Arus-Bolak-Balik>
- Jual Gear Sprocket Rantai Rs 35 X 20 T Carbon Steel Gear Sprocket 20 Gigi Indonesia/Shopee Indonesia*. (n.d.). Retrieved July 4, 2022, from <https://shopee.co.id/Gear-Sprocket-Rantai-Rs-35-X-20-T-Carbon-Steel-Gear-Sprocket-20-Gigi-i.46014019.3804307125>
- Nasruddin. (2011). Studi Kualitas Minyak Goreng Kelapa Melalui Proses Sterilisasi dan Pengepresan. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 22(1), 9–18.
- Perbandingan Motor Sinkron dan Motor Induksi - EDUKASIKINI.COM*. (n.d.). Retrieved July 4, 2022, from <https://www.edukasikini.com/2020/04/perbandingan-motor-sinkron-dan-motor.html>
- Performa Terbaik Motor Yamaha dengan Rantai Set Asli Yamaha*. (n.d.). Retrieved July 4, 2022, from <https://www.yamaha-motor.co.id/part-accessories/ygp/rantai-set/>
- Pramitha, D. A. I., & Juliadi, D. (2019). PENGARUH SUHU TERHADAP BILANGAN PEROKSIDA DAN ASAM LEMAK BEBAS PADA VCO (Virgin Coconut Oil) HASIL FERMENTASI. *Indonesian E-Journal of Applied Chemistry*, 7, 149–154.
- Riset, B., Standardisasi, D., & Palembang, I. (2011). STUDI KUALITAS MINYAK GORENG DARI KELAPA (Cocos nucifera L.) MELALUI PROSES STERILISASI DAN PENGEPRESAN THE STUDY OF COOKING OIL QUALITY FROM COCONUT (Cocos nucifera L.) USING STERILIZATION AND PRESSING PROCESSES Nasruddin. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 22(1), 918. <http://produkkelapa.wordpress.com>
- Siswanto, S., & Triana, N. W. (2018). APLIKASI VACUM EVAPORATOR PADA PEMBUATAN MINUMAN JAHE MERAH INSTAN MENGGUNAKAN KRISTALIZER PUTAR. *Jurnal Teknik Kimia*, 13(1), 27–31. https://doi.org/10.33005/JURNAL_TEKKIM.V13I1.1149
- Sularso, & Suga, K. (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*.

TARROX As galv. verzinkt Ø 20 mm x 500 mm kopen bij HORNBACH. (n.d.).
Retrieved July 4, 2022, from <https://www.hornbach.nl/shop/TARROX-As-galv-verzinkt-20-mm-x-500-mm/6058547/artikel.html>

Teknik-Teknik Pembuatan Minyak Kelapa - Diploma Analisis Kimia. (n.d.).
Retrieved July 2, 2022, from <https://diploma.chemistry.uii.ac.id/teknik-teknik-pembuatan-minyak-kelapa/>

Transmisi rantai rol. (n.d.).

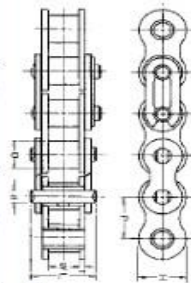
Lampiran 1: Tabel Kekuatan Bahan 2205 Duplex Stainless Steel

2205 Duplex Stainless Steel

Yield Strength	448	Mpa
Ultimate Tensile	621	Mpa
Density	7820	Kg/m ³
Elastic Modulus	190	Gpa

lampiran 2: roller chain dimension

ROLLER CHAIN DIMENSIONS



ANSI standard roller chain

UNIT: Upper=inch
Beneath=mm

OCM Chain No.	Pitch P	Roller Diam. D	Width between L.P. W	Link Plate		Pin Diam. d	Pin L	Average Tensile Strength Lb/kgf	Max. Working Load Lb/kgf	Weight Lb/ft kg/m
				H	T					
25	0.25 6.350	0.13 3.300	0.126 3.200	0.23 5.850	0.03 0.750	0.091 2.300	0.307 7.800	1058 480	154 70	0.087 0.13
35	0.375 9.525	0.2 5.080	0.189 4.800	0.354 9.000	0.049 1.250	0.141 3.580	0.461 11.700	2601 1180	419 190	0.242 0.36
40	0.5 12.700	0.312 7.920	0.313 7.950	0.472 12.000	0.059 1.500	0.156 3.960	0.634 16.100	4299 1950	860 390	0.443 0.66
41	0.5 12.700	0.306 7.770	0.252 6.400	0.382 9.700	0.049 1.250	0.141 3.580	0.524 13.300	2403 1090	463 210	0.275 0.41
50	0.625 15.875	0.4 10.160	0.376 9.550	0.591 15.000	0.079 2.000	0.2 5.080	0.799 20.300	7165 3250	1389 630	0.726 1.08
60	0.75 19.050	0.469 11.910	0.5 12.700	0.709 18.000	0.094 2.400	0.234 5.950	1 25.400	9921 4500	2094 950	1.075 1.6
80	1 25.400	0.625 15.880	0.626 15.900	0.949 24.100	0.126 3.200	0.313 7.940	1.287 32.700	17637 8000	3638 1650	1.881 2.8
100	1.25 31.750	0.75 19.050	0.754 19.150	1.185 30.100	0.157 4.000	0.375 9.530	1.571 39.900	26455 12000	5512 2500	2.822 4.2
120	1.5 38.100	0.875 22.230	1.006 25.550	1.425 36.200	0.189 4.800	0.437 11.110	1.972 50.100	37038 16800	7275 3300	4.166 6.2
140	1.75 44.450	1 25.400	1.004 25.500	1.661 42.200	0.22 5.600	0.5 12.700	2.134 54.200	48722 22100	9700 4400	5.174 7.7

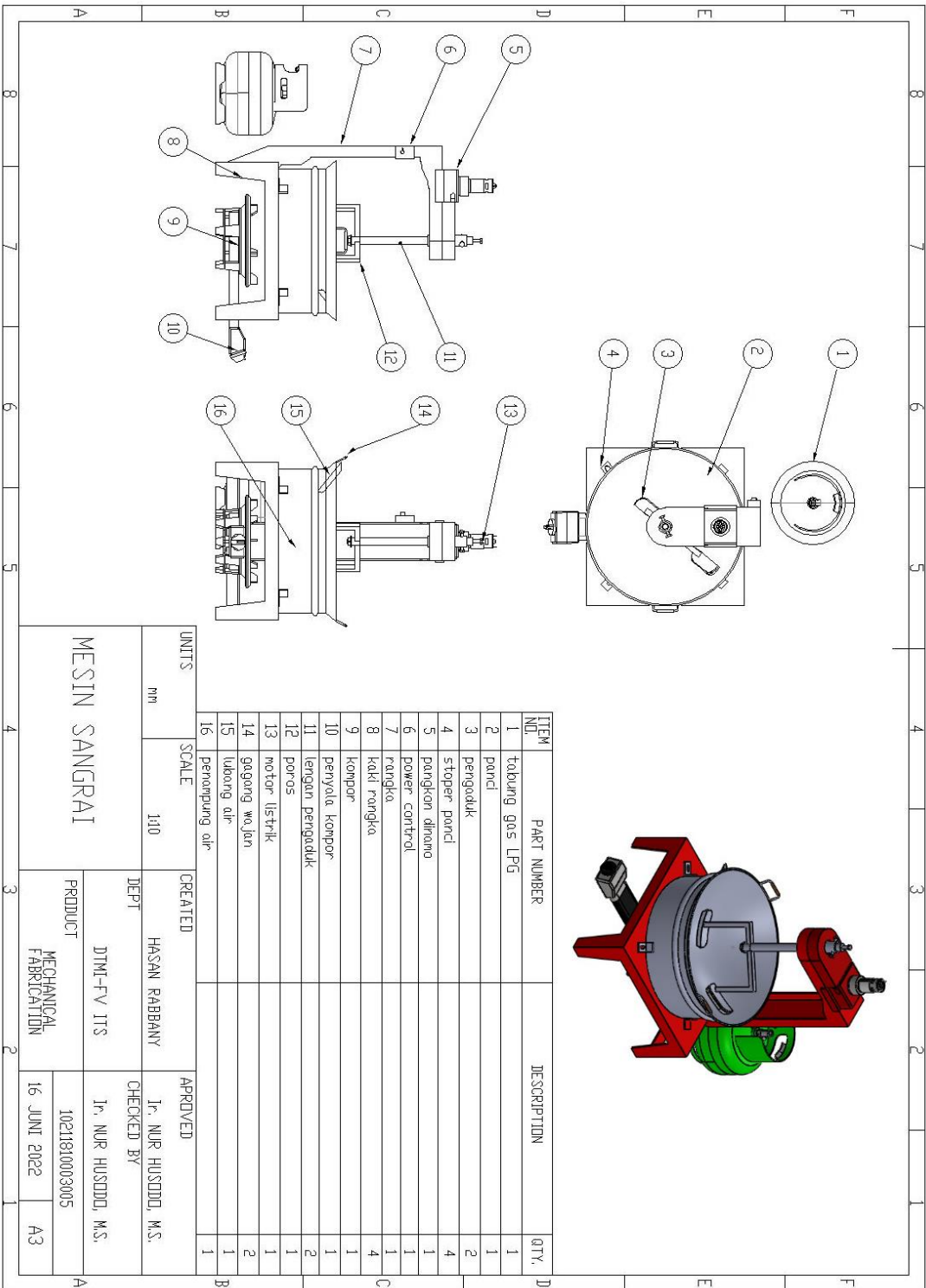
lampiran 3: pengecekan suhu



lampiran 4: pengecekan Volt dan ampere



lampiran 5: gambar 2D mesin



BIODATA PENULIS



Penulis, Hasan Rabbany merupakan anak terakhir dari empat bersaudara pasangan bapak Barkan Achmad dan ibu Sa'adah. Lahir pada tanggal 28 Agustus 1996 di Sidoarjo, Jawa Timur. Penulis memulai pendidikan di TK Bustanul atfal. Kemudian melanjutkan pendidikan di SD Negeri 1 kemantren, SMP Negeri 4 Sidoarjo, dan SMA Negeri 1 Ngoro. Setelah menempuh pendidikan bangku SMA, penulis melanjutkan pendidikanya di Perguruan tinggi di D4 Teknik Rekayasa Manufaktur Departemen Teknik Mesin Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Beberapa pelatihan yang pernah diikuti oleh penulis selama kuliah antara lain Pelatihan Fisik Mental Disiplin (FMD)(2018) yang diadakan oleh Dinas Ketenaga Kerjaan yang bekerja sama dengan Departemen Teknik Mesin Industri dan malam Bina dan Taqwa Teknik Mesin Industri 2020, Penulis pernah berkesempatan magang di PT Semen Indonesia selama 6 bulan di unit SCM Maintenance Plant. Penulis juga aktif pada kegiatan di dalam maupun di luar kampus yang diwujudkan pernah aktif sebagai Anggota Nogogeni ITS Team divisi Chassis & Steering. Kemudian penulis pernah melakukan kegiatan KKN Pembuatan dan Uji Coba Mesin Pengering Mie Porang di Malang (2021).Penulis memiliki sertifikasi Penggambaran Model 3D dengan CAD oleh BNSP (2021)