

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN MESIN PENGERINGBERKAPASITAS 10KG /PROSES PADA MESIN PENGGILING PADI

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

Disusun Oleh:

MAIDIL SYAHPUTRA
2107230156



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : M Aidil Syahputra
NPM : 2107230156
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Pengering Padi Kapasitas 10 Kg/
Proses Pada Mesin Penggiling Padi
Bidang Ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 03 September 2025

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen penguji I



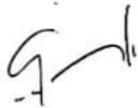
Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

Dosen Penguji II



Arya Rudi Nasution, S.T., M.T

Dosen Penguji III



Chandra A Siregar, S.T., MT

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : M Aidil Syahputra
Tempat/Tanggal lahir : Desa Gelam Sei Serimah/07 Desember 2002
NPM : 2107230156
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

"PERANCANGAN MESIN PENERING BERKAPASITAS 10KG/PROSES PADA MESIN PEGGILING PADI"

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik

Bila dikemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

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

Medan, 03 September 2025

Saya yang menyatakan



M Aidil Syahputra

ABSTRAK

Padi merupakan salah satu komoditas utama masyarakat Indonesia, khususnya di daerah pedesaan. Proses pascapanen, terutama pengeringan, sering menghadapi kendala akibat ketergantungan pada cuaca, sehingga menurunkan kualitas hasil panen. Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin pengering padi berkapasitas 10 kg/proses yang dapat membantu petani skala kecil dalam mempercepat pengeringan tanpa bergantung pada kondisi lingkungan. Perancangan dilakukan menggunakan perangkat lunak *SolidWorks* dengan fokus pada pemilihan material, perhitungan daya, serta desain komponen utama seperti rangka, drum silinder, poros, *pulley*, *sprocket*, rantai, *gearbox*, kipas DC, dan sistem pemanas tubular *heater*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa mesin menggunakan motor bensin 7,5 HP dengan putaran 2400 rpm dan mampu mentransfer daya secara efektif melalui sistem transmisi yang dirancang. Komponen mekanis yang dipilih memiliki faktor keamanan memadai sehingga layak dioperasikan. Secara teoritis, rancangan mesin ini berpotensi meningkatkan efisiensi pengeringan, menghemat waktu, serta mengurangi biaya operasional dibandingkan metode tradisional. Dengan demikian, mesin pengering padi ini dapat menjadi solusi tepat guna yang bermanfaat bagi petani kecil dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen.

Kata kunci: mesin pengering padi, perancangan, *SolidWorks*, pascapanen, *gearbox*.

ABSTRACT

Rice is one of the main commodities of the Indonesian people, especially in rural areas. The post-harvest process, especially drying, often faces obstacles due to dependence on the weather, thus reducing the quality of crops. This research aims to design a rice drying machine with a capacity of 10 kg/process that can help small-scale farmers in accelerating drying without depending on environmental conditions. The design is carried out using SolidWorks software with a focus on material selection, power calculation, as well as the design of key components such as frames, cylinder drums, shafts, pulleys, sprockets, chains, gearboxes, DC fans, and tubular heater heating systems. The calculations show that the engine uses a 7.5 HP gasoline motor with a rotation of 2400 rpm and is able to transfer power effectively through the designed transmission system. The selected mechanical components have adequate safety factors so that they are suitable for operation. Theoretically, the design of this machine has the potential to improve drying efficiency, save time, and reduce operational costs compared to traditional methods. Thus, this rice drying machine can be an appropriate solution that is beneficial for smallholders in increasing productivity and crop quality.

Keywords: *rice drying machine, designing, SolidWorks, post-harvest, gearbox.*

KATAPENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul “Perancangan mesin pengering berkapasitas 10kg/proses pada mesin penggiling padi.”

Banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Chandra A Siregar, S.T., MT, Dosen Pembimbing dan Juga Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan nasehat dan juga bimbingan dalam penyelesaian seminar proposal tugas akhir penulis.
2. Bapak Ahmad Marabdi, S.T., M.T., Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan banyak ilmu keteknikmesinan kepada penulis dan juga pada tugas akhir penelitian penulis.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T., Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang terus mendukung seluruh kegiatan mahasiswa/i Fakultas Teknik dalam proses perkuliahan.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan banyak ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
5. Bapak Boiran Dan Ibu Watira, bapak dan ibu penulis yang selalu memberikan doa terbaiknya yang tiada henti untuk kesuksesan dan keberhasilan penulis selama proses perkuliahan.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proses administrasi selama proses perkuliahan.
7. Syahfiqal Ansary, Archam Choliz Dida Harahap, Dimas Arya Ramadhan, Anju Priwandanu, dan teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang telah banyak memberikan semangat dan juga motifasi kepada penulis.

8. Teman-teman penulis di kelas C1- Pagi Teknik Mesin yang terus bersama-sama menjaga solidaritas dan semangat selama proses perkuliahan.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi dan manufaktur teknik mesin.

Medan, 03 September 2025

MAidil Syahputra

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRAK</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Ruang Lingkup	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Gabah padi	4
2.2. Alat pengeringan padi	5
2.3. Teknik pengeringan padi	6
2.3.1 Pengereng Alami	6
2.3.2 Pengereng Buatan	6
2.3.2.1 <i>Rotary dryer</i>	7
2.3.2.2 <i>Bed dryer</i>	7
2.4. Perancangan	8
2.5. <i>Solidworks</i>	9
2.6. Motor bakar	10
2.7. <i>Pulley</i>	10
2.8. <i>V-belt</i>	12
2.8.1 Jenis Dan Tipe <i>V-Belt</i>	12
2.8.2 Perhitungan <i>V-Belt</i>	13
2.9. Poros	14
2.10. Bantalan	18
2.11. <i>Gearbox</i>	18
2.12. <i>Sprocket</i>	19
2.13. Rantai	19
2.14. Kipas <i>DC/Fan</i>	20
2.15. <i>Tubular heater</i>	20
2.16. Drum silinder	21
2.17. Road map penelitian	21
BAB 3 METODE PENELITIAN	24
3.1 Tempat Dan Waktu	24
3.1.1. Tempat Penelitian	24

3.1.2. Waktu Penelitian	24
3.2 Bahan dan Alat	25
3.2.1. Bahan Penelitian	25
3.3 Bagan alir penelitian	27
3.4 Rancangan mesin pengering padi	28
3.5 Prosedur penelitian	30
3.5.1 Studi leteratur	30
3.5.2 Mendesain komponen mesin pengering padi	30
3.5.3 Simulasi kekuatan beban rangka	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil perancangan	32
4.2 Hasil perancangan mesin pengering padi	32
4.2.1. Desain rangka	33
4.2.2. Desain drum silinder	34
4.2.3. Desain <i>hopper</i>	35
4.2.4. Desain <i>pulley</i>	36
4.2.5. Desain <i>sprocket</i>	37
4.2.6. Desain rantai	38
4.2.7. <i>Tubular heater</i>	39
4.3 Analisa komponen mesin pengering padi	40
4.3.1. Perhitungan Daya Motor Bensin	40
4.3.2. Perhitungan <i>pulley</i>	42
4.3.3. Perhitungan <i>V-belt</i>	43
4.3.4. Menentukan Panjang keliling sabuk	43
4.3.5. Gaya tangensial pada <i>V-belt</i>	44
4.3.6. Gaya tangensial pada <i>V-belt</i>	44
4.4 Pembahasan	47
4.4.1 <i>Assembly</i>	47
4.4.2 Proses penyambungan	47
4.4.2.1 Penyambungan rangka	47
4.4.2.2 Penyambungan drum silinder	48
4.4.2.3 Penyambungan <i>hopper</i>	48
4.4.3 Simulasi kekuatan rangka	49
4.4.3.1 Simulasi <i>stress</i>	49
4.4.3.2 Simulasi <i>deplacement</i>	50
4.4.3.3 Simulasi <i>strain</i>	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53

DAFTAR PUSTAKA

54

Lampiran 1. Hasil Penelitian

Lampiran 2. Gambar Teknik

Lampiran 3. Lembar Asistensi

Lampiran 4. SK Pembimbing

Lampiran 5. Berita Acara Seminar Hasil Penelitian

Lampiran 6. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan (f_c)	15
Tabel 2.2 Standart bahan poros	15
Tabel 2.3 Diameter poros	16
Tabel 2.4 Road Map Penelitian	21
Tabel 3.1 Waktu kegiatan penelitian	24
Tabel 4.1 Faktor Koreksi Motor	40
Tabel 4.2 Standart bahan poros	44
Tabel 4.3 Diameter Poros	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gabah Padi	5
Gambar 2.2 Pengering Padi Secara Alami	6
Gambar 2.3 Pengering Tipe <i>Rotary Dryer</i>	7
Gambar 2.4 Pengering Tipe <i>Bed Dryer</i>	7
Gambar 2.5 Motor Bakar	10
Gambar 2.6 Pully	11
Gambar 2.7 V-belt Standar (Sularao 1991)	12
Gambar 2.8 V-belt Sempit (Sularso 1991)	12
Gambar 2.9 V-belt Ringan (Sularso 1991)	13
Gambar 2.10 Poros	14
Gambar 2.11 Poros (Sularao 1991)	14
Gambar 2.12 Bantalan	18
Gambar 2.14 Gearbox	19
Gambar 2.15 <i>sprocket</i>	19
Gambar 2.16 Rantai	20
Gambar 2.17 Kipas DC/Fan	20
Gambar 2.18 Tubular <i>Heater</i>	21
Gambar 2.19 Drum silinder	21
Gambar 3.1 Laptop	25
Gambar 3.2 Tampilan <i>Software solidworks</i>	26
Gambar 3.3 Diagram Alir	27
Gambar 3.4 Rancangan mesin Pengering padi	28
Gambar 3.5 Mesin pengering padi	29
Gambar 4.1 Hasil desain mesin pengering padi secara keseluruhan	32
Gambar 4.2 Rangka mesin	33
Gambar 4.3 Desain rangka dari bagian samping dan depan	33
Gambar 4.4 Drum silinder	34
Gambar 4.5 Desain drum silinder dari bagian samping dan depan	34
Gambar 4.6 Corong masuk (<i>Hopper</i>)	35
Gambar 4.7 Desain corong masuk dari bagian samping dan depan	36
Gambar 4.8 Pully	36
Gambar 4.9 Desain pully dari bagian samping dan depan	37
Gambar 4.10 Sproket	37
Gambar 4.11 Desain sproket dari bagian samping dan depan	38
Gambar 4.12 Rantai	38
Gambar 4.13 Desain Rantai dari bagian samping dan depan	39
Gambar 4.14 Tubular heater	39
Gambar 4.15 Desain Tubular heater dari bagian samping dan depan	40
Gambar 4.16 Hasil Simulasi <i>stress</i>	49
Gambar 4.17 Hasil Simulasi <i>Displacement</i>	50
Gambar 4.18 Hasil Simulasi <i>Strain</i>	51

DAFTAR NOTASI

P_d	= Daya rencana
f_c	= faktor koreksi
P	= Daya
τ_a	= Tegangan geser yang diizinkan poros (kgg/mm ²)
T	= Momen torsi rencana (kg.mm)
C_b	= Faktor keamanan terhadap beban lentur harganya 1,2 – 2,3
K_1	= Faktor bila terjadi kejutan dan tumbukan besar atau kasar 1,5 –
L	= Panjang sabuk (mm)
C	= Jarak sumbu poros (mm)
d_1	= Diameter <i>pulley</i> penggerak
d_2	= Diameter <i>pulley</i> yang digerakan
n_1	= Putaran <i>pulley</i> pertama
n_2	= Putaran <i>pulley</i> kedua
d_1	= Diameter <i>pulley</i> pertama (mm)
d_2	= Diameter <i>pulley</i> kedua (mm)
w_1	= kecepatan <i>pulley</i> 1
w_2	= kecepatan <i>pulley</i> 2
D_1	= Diameter <i>pulley</i> 1
D_2	= Diameter <i>pulley</i> 2
L	= Panjang <i>V-belt</i> (n)
C	= Jarak antar poros (m)
D_1	= Pitch diameter <i>pulley</i> 1
D_2	= Pitch diameter <i>pulley</i> 2
F	= Daya mesin (Kw)
T	= Torsi (Nm)
N	= Putaran mesin (RPM)
P_r	= Behan equivalen dinamis radial
P_a	= Beban equivalen dinamis aksial
V	= Faktor rotasi
L_h	= Umur nominal bantalan (jam)
F_h	= Faktor umur bantalan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang penduduknya sebagian besar adalah petani salah satunya adalah petani padi. Adanya perubahan iklim dan cuaca pada akhir - akhir ini menjadi kendala oleh para petani sejak tahap penanaman hingga pasca panen. Penanganan pasca panen produk-produk pertanian akan menimbulkan masalah sulit yang sering dihadapi oleh para petani, khususnya pada saat produk berlimpah. Produk-produk pertanian pada umumnya merupakan produk yang mudah mengalami kerusakan jika tidak secepatnya dilakukan penanganan pasca panen, kendala tersebut dirasakan oleh sebagian besar petani di seluruh Indonesia salah satunya di daerah Serdang bedagai. Karena penduduk Serdang bedagai sebagian besar berpencaharian sebagai petani, dan salah satu penghasilan pertanian utama adalah padi.

Namun terjadi permasalahan ketika proses pengeringan pasca panen terjadi, terutama pada saat musim hujan. Pada saat musim hujan para petani mengalami kendala pada saat proses pengeringan hasil panen padi yang berlimpah. Karena sebagian besar petani di Serdang bedagai pada saat musim hujan menanam padi sehingga pada saat pasca panen para petani mengalami kendala pada proses pengeringan. Diketahui padi yang baru dipanen memiliki kadar air antara 18-27%. Apabila padi akan di simpan dan sebelum digiling, kadar airnya harus diturunkan terlebih dahulu dengan cara dikeringkan sampai kadar air maksimum 14%.

Penjemuran padi merupakan salah satu tahapan pengolahan pasca panen. Sampai saat ini, salah satunya cara untuk mengeringkan padi adalah menjemurnya dengan waktu yang lama di bawah paparan sinar matahari dan biasanya menghabiskan waktu 2-3 hari bila cuaca cerah dan 4-5 hari apabila cuaca mendung (Kana et al., 2016).

Walaupun panas yang dihasilkan tidak selalu konstan, namun diperlukan adanya upaya untuk memodernisasi dan mempercepat proses pengeringan sehingga tidak perlu khawatir kondisi cuaca dan waktu dalam mendapatkan keuntungan dari hasil panen.

Menurut *Justice dan Bass* (2002) menyatakan bahwa pengeringan adalah metode yang paling umum digunakan untuk mengurangi kandungan air dalam benih melalui pembuangan uap bertujuan untuk mencapai keseimbangan kandungan air dalam benih. Seiring dengan perubahan iklim, petani mengalami kendala saat pengeringan (Patriyawaty et al., 2013). Dalam tugas akhir ini untuk menangani kendala tersebut penulis merancang dan membuat suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk membantu petani mengeringkan padinya.

Pada proses pengeringan dengan sumber panas buatan yang dapat diatur untuk mencapai panas yang merata. Ada beberapa metode pengeringan, salah satunya adalah pengeringan dengan perpindahan panas secara konveksi. Menurut Kamin (2013) menjelaskan bahwa dengan meniupkan udara panas ke dalam ruang penyimpanan gabah menggunakan kipas, mesin pengering padi ini menggunakan perpindahan panas secara konveksi untuk menangkap panas. Akibatnya, udara digunakan sebagai media untuk insulasi panas. Celah-celah pada gabah akan terisi oleh udara panas yang dihembuskan, memungkinkan panas dengan cepat masuk dan mengeringkan gabah. Pemindahan panas secara konveksi lebih merata karena panas melewati permukaan benda atau media (Amin et al., 2018).

Dengan latar belakang ini, maka saya tertarik untuk mengadakan penelitian sebagai tugas akhir dengan judul “Perancangan mesin pengering padi berkapasitas 10kg/Proses pada mesin penggiling padi” untuk skala kecil sehingga petani dapat menghemat biaya dan energi yang diperlukan tidak terlalu besar.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam pelaksanaan untuk proyek Tugas Akhir ini terdapat batasan masalah yang menjadi titik utama pembahasan masalah, antara lain:

1. Bagaimana merancang mesin pengering padi kapasitas 10kg/Proses?
2. Bagaimana menentukan komponen utama pada mesin pengering padi kapasitas 10kg/proses?

1.3. Ruang Lingkup

Berdasarkan ruang lingkup yang dihadapi adalah:

1. Merancang atau design mesin pengering padi menggunakan *software solidwork*.
2. Mengetahui spesifikasi bahan mesin pengering padi dari *solidwork* yang telah di rancang.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini yang ingin dicapai yaitu:

1. Merancang mesin pengering padi dengan *software solidwork*.
2. Pemilihan material yang digunakan dalam pembuatan mesin pengering, terutama bahan yang digunakan dan komponen-komponen lain.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Memberikan rancangan mesin pengering padi kapasitas 10 kg yang dapat dijadikan acuan bagi pengembangan teknologi tepat guna di bidang pascapanen padi.
2. Menjadi referensi dan bahan kajian bagi mahasiswa, peneliti, maupun pihak lain yang ingin melakukan penelitian lanjutan, pembuatan, atau penyempurnaan mesin pengering padi skala kecil.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Gabah Padi (*Oryza Sativa L.*)

Padi (*Oryza sativa*) merupakan tanaman pangan utama yang menjadi sumber makanan pokok bagi sebagian besar penduduk dunia, terutama di Asia. Tanaman ini termasuk dalam keluarga *Poaceae* dan memiliki siklus hidup yang bervariasi, mulai dari beberapa bulan hingga satu tahun, tergantung pada varietas dan kondisi lingkungan. Sebagai komoditas pertanian yang penting, padi memainkan peran strategis dalam ketahanan pangan dan ekonomi banyak negara. Budidaya padi umumnya dilakukan di lahan sawah dengan sistem irigasi, tetapi juga dapat tumbuh di lahan kering dengan metode tertentu. Proses pertumbuhannya melibatkan beberapa tahapan utama, mulai dari persemaian, penanaman, pemeliharaan, hingga panen. Selain sebagai sumber utama karbohidrat, padi juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi, dengan berbagai produk turunannya seperti beras, tepung beras, dan dedak yang dimanfaatkan dalam industri pangan dan pakan ternak. Namun, budidaya padi juga menghadapi berbagai tantangan, termasuk perubahan iklim, serangan hama, serta fluktuasi harga pasar. Oleh karena itu, inovasi dalam teknologi pertanian dan pengelolaan lahan menjadi kunci dalam meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan produksi padi.

Gabah adalah biji padi yang masih terbungkus oleh sekam atau kulit luar yang keras. Proses pengeringan gabah padi bertujuan untuk mengurangi kadar air agar gabah padi mendapatkan kualitas yang bagus. Tahapan pengolahan pascapanen meliputi pemanenan, perontokan padi menjadi gabah, penjemuran, dan penggilingan gabah menjadi beras (Putri et al., 2019). Proses pemanenan dapat dilakukan secara manual dengan menggunakan sabit atau dengan mesin, sedangkan perontokan padi dapat dilakukan secara manual dengan cara memukul-mukul padi pada papan yang diberi celah (gebotan) atau menggunakan mesin perontok padi. Setelah perontokan, gabah dijemur untuk memudahkan proses penggilingan, yang biasanya memakan

waktu tiga hingga tujuh hari tergantung pada cuaca. Penggilingan gabah menjadi beras dapat dilakukan secara manual dengan menumbuk gabah menggunakan lesung kayu atau menggunakan mesin penggiling padi.

Penggunaan mesin pengering padi agar menghasilkan gabah padi dengan kualitas yang lebih baik.



Gambar 2.1 Gabah padi (Sumber Dokumentasi Pribadi)

2.2. Alat Pengering Padi

Gabah atau padi baru dipanen tentunya memiliki kandungan air yang tinggi. Pengeringan padi sebaiknya harus dilakukan secepatnya karena kandungan air yang tinggi pada padi dapat mempercepat respirasi, mendorong pertumbuhan jamur, perkecambahan dan reaksi pencoklatan yang dapat menurunkan kualitas padi (Arfiati Ulfa Utami & Rosiana Ulfa, 2022).

Petani biasanya masih menggunakan cara tradisonal dalam mengeringkan padi yaitu dengan menjemur padi dibawah matahari. Dengan menggunakan alat pengering padi, petani dapat mengeringkan hasil panen padinya dan menyimpannya dalam waktu yang lama. Panas yang dihasilkan oleh matahari tidak dapat diprediksi lebih besar atau lebih kecil dari panas standar untuk pengeringan padi. suhu untuk pengeringan dapat diatur sesuai kebutuhan, maka alat pengering beras ini dapat memudahkan petani untuk mengeringkannya tanpa mengenal waktu dan cuaca sehingga dapat menghasilkan beras yang berkualitas. Alat pengering padi ini dapat mengurangi kadar air dalam padi hingga 14% yang mana angka tersebut sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

2.3. Teknik Pengeringan Padi

Pengeringan adalah metode yang dilakukan untuk mengurangi kandungan air dari bahan tertentu sehingga aman disimpan sampai pemanfaatan selanjutnya. Dengan melakukan pengeringan membuat bahan menjadi tahan terhadap jamur.

Pengeringan padi dilakukan dengan pengeringan alami dengan bantuan sinar matahari dan penjemuran juga dapat dilakukan dengan alat pengering buatan. Ada berbagai jenis alat pengering, tetapi umumnya digunakan alat pengering berjenis tipe *Rotary Dryer* dan *Bed Dryer*.

2.3.1 Pengeringan Alami

Pengeringan alami merupakan pengeringan yang melibatkan panas matahari sebagai sumber energi. Gabah diletakkan diatas lantai dan di jemur pengeringan dengan cara dijemur merupakan cara yang paling murah dilakukan pada saat musim kemarau. Selama proses pengeringan, padi harus sering dibolak- balik selama 2 jam sekali secara merata dan pengeringan padi ini dilakukan kurang lebih 2-3 hari tergantung pada cuaca. Pengeringan secara alami memiliki beberapa kelemahan yaitu tergantung iklim, membutuhkan area pengeringan yang luas, sulit dikendalikan, mudah terkontaminasi dan membutuhkan waktu yang cukup lama.



Gambar 2.2 Pengeringan Padi Secara Alami (Sumber Dokumentasi Pribadi)

2.3.2 Pengeringan Buatan

Pengeringan buatan adalah pengeringan yang dilakukan oleh para petani untuk mengeringkan padinya apabila menjemur dengan sinar matahari tidak dapat dilakukan. Umumnya pengeringan buatan terdiri dari *Rotary Dryer* dan *Bed Dryer*.

Jenis pengering buatan tersebut:

2.3.2.1 Rotary Dryer

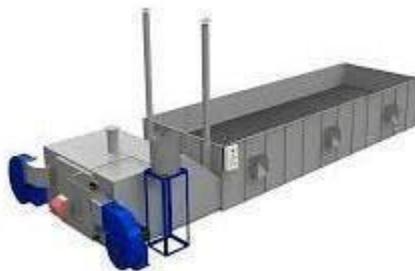
Mesin pengering tipe *rotary dryer* adalah alat yang digunakan untuk mengeringkan padi dengan cara memutar tabung pengering yang berisi padi dan mengalirkan udara panas. Mesin ini memiliki beberapa komponen utama seperti drum silinder, blower, motor, sumber panas, sensor suhu, dan pembuangan udara.



Gambar 2.3 Pengering Tipe *Rotary Dryer* (sikumis.com)

2.3.2.2 Bed Dryer

Pengering tipe bak datar atau dikenal sebagai FBD (*Flat Bed Dryer*) adalah sistem pengering pengering yang paling banyak digunakan di Indonesia. Alat pengering jenis ini memiliki beberapa keunggulan antara lain biaya operasional yang murah, mudah untuk dioperasikan, perawatan yang sederhana dan harga relatif terjangkau.



Gambar 2.4 Pengering Tipe *Bed Dryer*

2.4 Perancangan

Rancang adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik.

Menurut (Wahyu Dwi Nugrahardi et al., 2019) perancangan adalah tahapan perancangan (design) memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternative sistem yang terbaik.

Sedangkan menurut (Umurani et al., 2018) Perancangan atau merancang adalah sebuah proses, dan merupakan suatu bentuk asas menjadi semacam landasan pemikiran bagi perancang dalam menentukan gagasan rancangannya, juga sebagai pedoman dan pengarah bagi proses merancang. Perancangan merupakan salah satu hal yang penting dalam membuat program. Adapun tujuan dari perancangan ialah untuk memberi gambaran yang jelas lengkap kepada pemrogram dan ahli Teknik yang terlibat. Perancangan harus berguna dan mudah dipahami sehingga mudah digunakan. Perancangan adalah sebuah Proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya.

Perancangan merupakan salah satu hal yang penting dalam membuat program. Adapun tujuan dari perancangan ialah untuk memberi gambaran yang jelas lengkap kepada pemrogram dan ahli teknik yang terlibat. Perancangan harus berguna dan mudah dipahami sehingga mudah digunakan. Perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya.

Perancangan dan pembuatan produk adalah dua kegiatan yang penting. Artinya, rancangan hasil kerja perancang tidak ada gunanya jika rancangan tersebut

tidak dibuat. Begitu juga sebaliknya, pembuat tidak dapat merealisasikan produk tanpa terlebih dahulu dibuat gambar rancangannya. Gambar rancangan yang akan dikerjakan oleh pihak produksi berupa gambar dua dimensi yang dicetak pada kertas dengan aturan dan standar gambar kerja yang ada, biasanya menggunakan solidwork.

2.5 *Solidworks*

Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan mendesain alat yang dibuat dengan menggunakan *software solidworks*. *Solidworks* merupakan *software* yang digunakan untuk merancang suatu produk, mesin atau alat. *Solidworks* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program *CAD*, seperti *Pro-Engineer*, *NX Siemens*, *I-Deas*, *Unigraphics*, *Autodesk Inventor*, *Autodesk AutoCAD* dan *CATIA*. *Solidworks Corporation* didirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirschtick, dengan merekrut tim insinyur profesional untuk membangun sebuah perusahaan yang mengembangkan perangkat lunak *CAD 3D*, dengan kantor pusatnya di *Concord, Massachusetts*, dan merilis produk pertama, *Solidworks 95*, pada tahun 1995 (Sungkono et al., 2019).

Solidworks adalah *Software CAD 3D* yang dikembangkan oleh *Solidworks Cooperation* yang sekarang sudah diakuisisi oleh *Dassault Systemes*. *Solidworks* merupakan salah satu *3D CAD* yang sangat populer saat ini di Indonesia sudah banyak sekali perusahaan-perusahaan manufacturing yang mengimplementasikan *software solidworks* (Faisal et al., 2021).

Solidworks adalah *software design engineering* khususnya design model 3D yang di produksi oleh *DASSAULT SYSTEMES*. *Software* ini biasanya digunakan dalam mendesign model 3D dan ada 3 tampilan dalam *solidwork* yaitu part untuk menggambar model lalu *assembly* yaitu untuk *mengassembly* atau menggabungkan model-model part yang telah digambarkan menjadi sebuah konstruksi yang kita inginkan dan selanjutnya *drawing* yaitu untuk menggambar/mempersentasikan model part atau *assembly* yang telah dibuat untuk diteruskan menjadi lembar kerja yang siap di cetak/print dan diteruskan ke industri (Dwi Yulianto & Mulyadi, 2020).

Sedangkan menurut (Sasmito, 2018). *Solidworks* adalah *software* simulasi yang memungkinkan setiap perancang dan insinyur untuk melakukan simulasi struktural pada bagian atau rakitan sebuah struktur dengan analisis elemen hingga (FEM). *Solidworks* mampu memperbaiki dan memvalidasi kinerja dan mengurangi kebutuhan akan prototip atau perubahan desain yang mahal di kemudian hari.

2.6 Motor Bakar Bensin

Motor bakar bensin digunakan sebagai motor penggerak karena mengubah energi mekanik dari pembakaran menjadi tenaga putar. Ini digunakan pada mesin pengupas kulit luar buah pala yang dilengkapi pengayak dan pemisah untuk menyalurkan daya ke poros. Motor yang digunakan adalah motor bensin dengan daya 7,5 Hp.



Gambar 2.5 Motor bakar (Sumber Dokumentasi Pribadi)

2.7 Pulley

Pulley merupakan mekanisme roda dan poros maupun batang dengan alur diantara dua bagian pinggiran dan dikelilingi sebuah puli untuk memindahkan daya. *Pulley* digunakan untuk mengganti arah daya untuk meneruskan rotasi, atau memindahkan beban yang berat. *Pulley* dengan sabuk terdiri dua atau lebih *pulley* kemudian dihubungkan dengan sabuk. Sistem ini digunakan untuk memindahkan daya, torsi, dan kecepatan, serta memindahkan beban yang berat dengan macam macam diameter yang berbeda (Sularso dan Suga, 2004).



Gambar 2.6 *Pulley* (Sumber Dokumentasi Pribadi)

Pulley mempunyai fungsi untuk mempermudah arah gerakan agar mengurangi gesekan. Cara kerja alat ini digunakan mengubah arah dari gaya diberikan dan membuat gerakan memutar. Kecepatan mempengaruhi *pulley* sehingga perlu perhitungan yang benar agar kecepatan putaran layak untuk mengoperasikan alat (Nur dkk., 2015).

Sistem *pulley* digunakan untuk mengubah arah yang diberikan dan mengirimkan gaya rotasi, *pulley* yang direncanakan diantaranya dengan Persamaan.

$$I = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_1}{d_2}$$

Dimana:

n_1 = Putaran *pulley* pertama

n_2 = Putaran *pulley* kedua

d_1 = Diameter *pulley* pertama

d_2 = Diameter *pulley* kedua

untuk menghitung Panjang sabuk *pulley* menggunakan persamaan

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_1 + d_2) + \frac{1}{4 \cdot c}(d_2 + d_1)$$

Dimana:

L = Panjang sabuk (mm)

C = Jarak sumbu poros (mm)

d_1 = Diameter *pulley* penggerak (mm)

d_2 = Diameter yang di gerakkan (mm)

2.8 *V-belt*

V-Belt penampang yang berbentuk trapesium yang terbuat dari bahan karet, biasanya dibelitkan pada sekeliling puli yang berbentuk sama “V”. Sabuk yang terikat pada puli akan mengalami lengkungan, yang mana lebar bagian dalam semakin membesar. Poros-poros yang terhubung pada sabuk transmisinya akan berputar satu arah, yaitu dengan arah yang sama. Sehingga sabuk dapat berkerja menjadi lebih halus tidak berisik jika dibandingkan transmisi dengan menggunakan rantai atau roda gigi (Sularso dan Suga, 2004).

2.8.1 Jenis Dan Tipe *V-Belt*

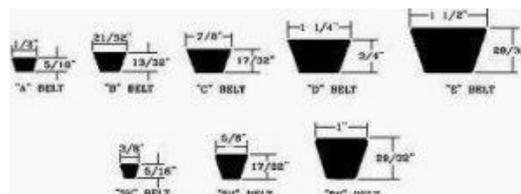
V-belt terdiri dari beberapa tipe yang digunakan sesuai dengan kebutuhan. Tipe yang tersedia A,B,C,D dan E. Berikut Tipe *V-belt* Berdasarkan bentuk dan kegunaannya:

- Tipe standar. ditandai huruf A, B, C, D, & E
- Tipe sempit. ditandai simbol 3V, 5V, & 8V
- Tipe beban ringan. ditandai dengan 3L, 4L, & 5L

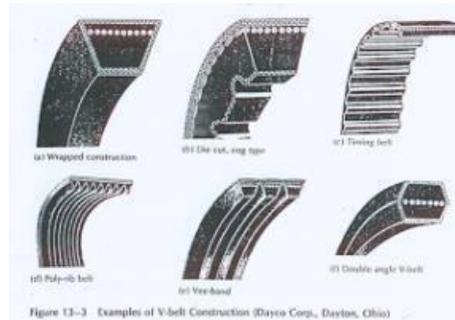
Untuk Mengetahui Ukuran *V-belt* anda bisa melihat di *V-Belt* Mitsuboshi



Gambar 2.7 *V-Belt* Standar (Sularso,1991)



Gambar 2.8 *V-Belt* Sempit (Sularso,1991)



Gambar 2.9 *V- Belt* Ringan (Sularso,1991)

2.8.2 Perhitungan *V-Belt*

Dibawah ini adalah perhitungan untuk mencari pitch diameter pulley dan kecepatan angular yang akan dikehendaki dengan rumus berikut :

$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

Pengertian *V-belt* & Cara Mengukurnya keterangan :

w_1 : kecepatan *pulley* 1 D_1 : diameter *pulley* 1

w_2 : kecepatan *pulley* 2 D_2 : diameter *pulley* 2

Perhitungan untuk mencari panjang belting (L) yang akan di pasang adalah :

$$L = 2C + 1,57(D_1 + D_2) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4 \cdot c}$$

Pengertian *V-belt* & Cara Mengukurnya keterangan :

L : panjang *V-belt* (m)

C : jarak antar poros (m)

D_1 : pitch diameter *pulley* 1

D_2 : pitch diameter *pulley* 2

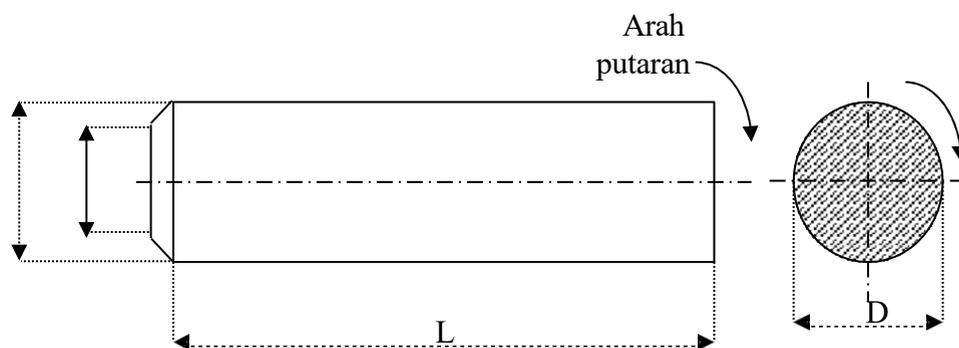
2.9 Poros

Komponen ini merupakan yang terpenting dari beberapa elemen mesin yang biasa dihubungkan dengan putaran dan daya. Poros merupakan komponen stasioner yang berputar, biasanya yang berpenampang bulat yang akan mengalami beban puntir dan lentur atau gabungannya.

Kadang poros ini dapat mengalami tegangan tarik, kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan yang akan terjadi pada diameter poros yang terkecil atau pada poros yang terpasang alur pasak, hal ini biasanya dilakukan pada penyambungan atau penghubungan antar komponen agar tidak terjadi pergeseran.



Gambar 2.10 Poros



Gambar 2.11 Poros (Sularso,1991)

Pada perencanaan ini poros memindahkan daya (P) sebesar 7,5 hp dan putaran (n) sebesar 2400Rpm. Jika daya di berikan dalam daya kuda (PS) maka harus di kalikan 0,735 untuk mendapatkan daya dalam (kw).

Dimana :

P_d = Daya rencana

f_c = Faktor koreksi

P = Daya

Daya (P) = 7,5 hp

Putaran (n) = 2400 Rpm

Jika p adalah daya nominal output dari motor penggerak , maka faktor keamanan dapat di ambil dalam perencanaan. Jika faktor koneksi adalah f_c maka daya rencana p_d (kw) sebagai berikut:

$$P_d = f_c \cdot P \text{ (kw)}$$

Tabel 2.1 Faktor koreksi daya yang akan di transmisikan, (Sularso dan Kiyokatsu Suga)

Daya yang di transmisikan	f_c
Daya rata-rata yang di perlukan	1,2-2,0
Daya maksimal yang di perlukan	0,8-1,2
Daya normal	1,0-1,5

Faktor koreksi (f_c) daya maksimum yang di perlukan 0,8-1,2. Maka daya rencana P_d adalah:

$$P_d = f_c \cdot P$$

Jika momen puntir (torsi) adalah T (kg.mm), maka torsi untuk daya maksimum:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{p_d}{n}$$

Tabel 2.2 Standart Bahan Poros (Sularso Dan Kayokatsu Suga)

Standart dan macam	lambang	Perlakuan panas	Kekuatan Tarik (kg/mm ²)	keterangan
Baja karbon	<i>S30C</i>	Penormalan	48	
konstruksi mesin (JIS G 450 1)	<i>S35C</i>	„	52	
	<i>S40C</i>	„	55	
	<i>S45C</i>	„	58	
	<i>S50C</i>	„	62	Ditarik dingin, di
	<i>S55C</i>	„	66	gerinda, di
Batang baja yang diformasi dingin	<i>S35C-D</i>	-	53	bubut, atau
	<i>S45C-D</i>	-	60	gabungan antara
	<i>S55C-D</i>	-	72	hal-hal tersebut

Tegangan geser yang di izinkan $\tau_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \cdot sf_2}$

Dimana :

d_s = diameter poros (mm)

τ_a = tegangan geser yang di izinkan poros (kg/mm²)

T = momen torsi rencana (kg.mm)

C_b = factor keamanan terhadap beban lentur harganya 1,2-2,3

K_t = factor bila terjadi kejutan dan tumbukan besar atau kasar 1,5-3

Maka :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3}$$

Tabel 2.3 Diameter Poros (Sularso dan Kyotsu Suga)

4	10	*22,4	40	100	*224	400
		24		(105)	240	
	11	25	42	110	250	420
					260	440
4,5	*11,2	28	45	*112	280	450
	12	30		120	300	460
		31,5	48		*315	480
5	*12,5	32	50	125	320	500
				130	340	530
		35	55			
*5,6	14	35,5	56	140	*335	560
	(15)			150	360	
6	16	38	60	160	380	600
	(17)			170		
*6,3	18		63	180		630
	19			190		
	20			200		
	22		65	220		
7			70			
*7,1			71			
			75			
8			80			
			85			
9			90			

- Keterangan :
1. Tanda * menyatakan bahwa bilangan yang bersangkutan dipilih dari bilangan standar.
 2. Bilangan di dalam kurung hanya dipakai untuk bagian dimana akan dipasang bantalan gelinding.

Pada diameter poros, maka tegangan geser yang terjadi pada poros adalah :

$$t = \frac{5,1 \cdot T}{ds^3}$$

Berdasarkan perhitungan di atas maka poros tersebut aman di pakai karena tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari tegangan geser yang diizinkan yaitu: < 5,0 kg/mm². (aman)

2.10 Bantalan

Bantalan atau bearing adalah elemen mesin yang berfungsi untuk mengurangi gesekan antara dua komponen yang bergerak satu sama lain, seperti poros dan rumah (*housing*). Bantalan memungkinkan pergerakan yang lebih halus, mengurangi keausan, serta meningkatkan efisiensi dan umur pakai mesin.

Fungsi Bantalan:

1. Mengurangi gesekan antara komponen yang bergerak.
2. Mendukung beban radial dan aksial pada poros.
3. Menjaga stabilitas dan keseimbangan putaran mesin.
4. Meningkatkan efisiensi mesin dengan mengurangi kehilangan energi akibat gesekan.
5. Mengurangi keausan pada komponen yang bergerak.



Gambar 2.12 Bantalan (Sumber Dokumentasi Pribadi)

2.11 Gearbox

Gearbox atau transmisi adalah salah satu komponen utama motor yang disebut sebagai sistem pemindah tenaga, transmisi berfungsi untuk memindahkan dan mengubah tenaga dari motor yang berputar, yang digunakan untuk memutar spindel mesin maupun melakukan gerakan *feeding*. Transmisi juga berfungsi untuk mengatur kecepatan gerak dan torsi serta berbalik putaran, sehingga dapat bergerak maju dan mundur.



Gambar 2.14 *Gearbox* (Sumber Dokumentasi Pribadi)

2.12 *Sprocket*

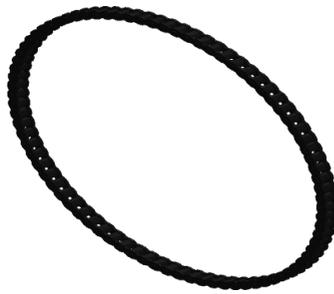
Sprocket merupakan roda yang memiliki gerigi, berpasangan dengan track, rantai atau benda panjang lainnya yang juga memiliki gigi-gigi. Alat tersebut tidak pernah bersinggungan dengan *sprocket* lainnya dan tidak pernah cocok. Alat ini juga berbeda dengan *pulley* yang dimana pada umumnya tidak mempunyai gigi.



Gambar 2.15 *Sprocket* (Sumber Dokumentasi Pribadi)

2.13 Rantai

Rantai dan *sprocket* adalah salah satu jenis transmisi. Sama seperti jenis transmisi lainnya rantai dan *sprocket* berfungsi untuk meneruskan daya dari poros satu ke poros yang lain. *Sprocket* berupa roda yang memiliki banyak gigi. Rantai merupakan kumpulan banyak *roller* yang saling terhubung. Paling tidak membutuhkan satu rantai untuk menghubungkan dua *sprocket* supaya transmisi ini dapat bekerja.



Gambar 2.16 Rantai (Sumber Dokumentasi Pribadi)

2.14 Kipas *DC* (*Direct Current fan*)

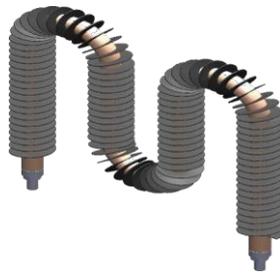
Kipas *DC* (*Direct Current fan*) berfungsi untuk mendistribusikan panas secara merata dan meningkatkan efisiensi pemanasan di dalam ruang pemanas berbentuk tabung. Dalam sistem kontrol otomatis, kipas *DC* dapat dikendalikan secara otomatis untuk menyala atau mati sesuai kebutuhan suhu, membantu mempertahankan suhu kerja yang konstan dan aman.



Gambar 2.17 Kipas *DC* (*Direct Current fan*) (Sumber Dokumentasi Pribadi)

2.15 Tubular Heater

Untuk memanaskan media secara radiasi atau pemanasan tidak langsung seperti pada oven dimana *heater* tidak bersentuhan langsung dengan benda yang dipanaskan dan suhu kerja di bawah 60°C , maka heater tubular bisa digunakan baik yg berbentuk lurus, *Uform*, *Wform*, *Multyform* ataupun *over the side tubular heater*.



Gambar 2.18 Tubular *Heater*(Sumber Dokumentasi Pribadi)

2.16 Drum silinder

Drum silinder berfungsi untuk menampung padi yang akan di keringkan sekaligus pengaduk dan pengatur aliran gabah agar proses penurunan kadar air merata.



Gambar 2.19 Drum silinder(Sumber Dokumentasi Pribadi)

2.17 Road Map Penelitian

Tabel 2.4 road map penelitian

No	Nama/npm	judul	Tujuan
1	Nanda Pratama (2107230068)	Perancangan Mesin Penggiling Padi Kapasitas Penggilingan 10 Kg	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat rancangan desain mesin penggiling padi dengan bantuan software solidwork. • Menentukan spesifikasi teknis

			komponen utama mesin penggiling padi
2	M Aidil Syahputra (2107230156)	Perancangan Mesin Pengering Berkapasitas 10 Kg Pada Mesin Penggiling Padi	<ul style="list-style-type: none"> • Merancang mesin penggiling padi menggunakan software solidworks. • Pemilihan material yang di gunakan dalam pembuatan mesin, terutama bahan yang di gunakan dan komponen-komponen lain.
3	Fauzi Harahap (2107230025)	Pembuatan Mesin Penggiling Padi Berkapasitas 10 Kg	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat atau membangun mesin penggiling padi kapasitas 10 kg/menit.
4	Anju Priwandana (210723060)	Pembuatan Mesin Pengering Pada Mesin Penggiling Padi Berkapasitas 10 Kg	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat atau membangun mesin pengering padi kapasitas 10 kg/menit. • Membangun sistem otomatis pada mesin pengering padi.
5	M Hanif Nur Hidayat (2107230143)	Rancang Bangun Sistem Pemanas Dan Control Temperatur Pada Mesin Pengering	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk mengetahui pemilihan material yang di gunakan pada mesin pengering

		Terintegrasi Pada Mesin Penggiling Padi	terintegrasi pada mesin penggiling padi. <ul style="list-style-type: none"> • Untuk mengetahui proses pembuatan sistem pemanas dan control temperatur pada mesin pengering terintegrasi pada mesin penggiling padi.
6	Bara Aulia Putra (2107230089)	Analisa Kualitas Mesin Penggilingan Padi Terhadap Temperatur Proses Pengeringan	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan hasil kualitas pengeringan padi yang baik. • Menentukan temperatur yang baik pada proses pengeringan padi terhadap hasil kualitas pengeringan.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian yang dilakukan pada di laboratorium komputer Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian ini berturut - turut dilaksanakan dimulai dari studi literatur, pengumpulan data, konsep perancangan, hasil dan pembahasan, penulisan laporan dan sidang sarjana.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dimulai dari disetujuinya penulisan proposal tugas akhir, seminar proposal tugas akhir, pengambilan data, pengolahan data, seminar hasil sampai sidang akhir yang menghabiskan waktu kurang lebih 6 bulan.

Tabel 3.1. Waktu kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur	■	■	■			
2	Pengumpulan Data		■	■	■		
3	Konsep Perancangan			■	■	■	
4	Proses Perancangan				■	■	
5	Hasil dan Pembahasan					■	
6	Penulisan Laporan						■
7	Sidang Sarjana						■

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan Penelitian

Adapun bahan dan alat yang di gunakan dalam merancang mesin pengering padi adalah sebagai berikut:

1. Laptop

Spesifikasi yang di gunakan dalam perancangan mesin pengering padi adalah sebagai berikut:

- a. Prosesor : AMD Ryzen 5 4600H
- b. Ram : 32GB RAM DDR5 4800MHz
- c. Operating sistem : Windows 11 Home



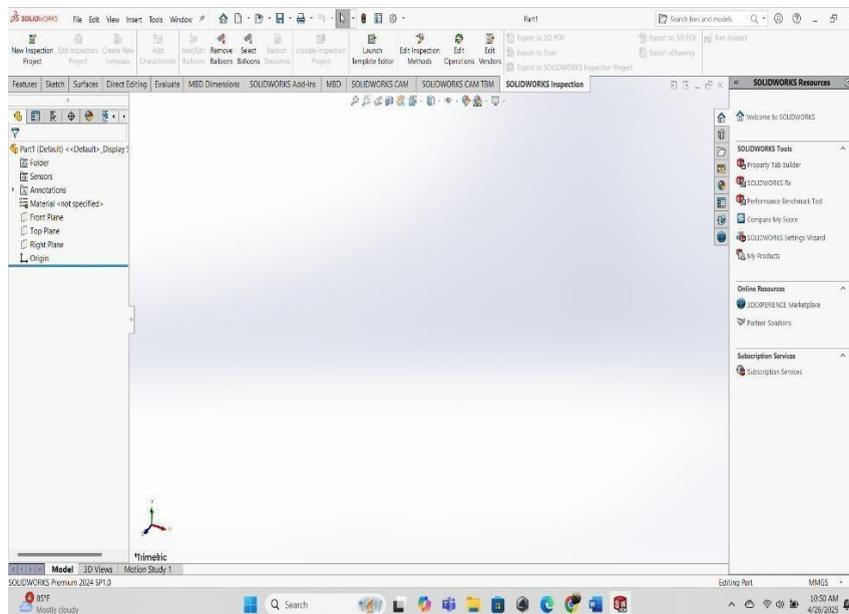
Gambar 3.1 Laptop

2. Software Solidwork

Spesifikasi yang di gunakan dalam perancangan mesin pengering padi ini adalah sebagai berikut:

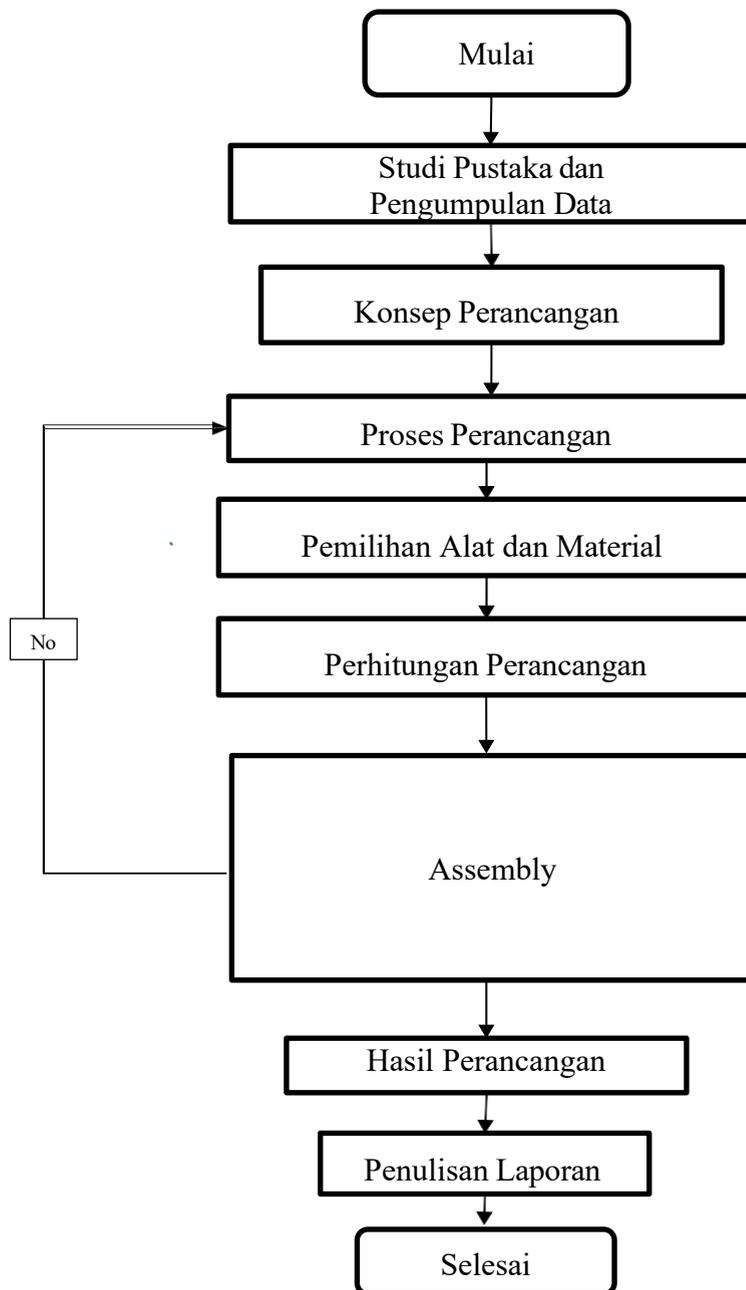
- a. Name : *Solidworks 2024 Activation Wizard*
- b. Type : *Application*
- c. Size : *9.57 MB*

Perangkat lunak ini atau software solidworks merupakan aplikasi yang di gunakan untuk merancang dan menentukan ukuran dari mesin pengering padi kapasitas 30kg/menit, dalam prototype peneliti menggunakan software solidworks untuk merancang dan membuat perancangan mesin.



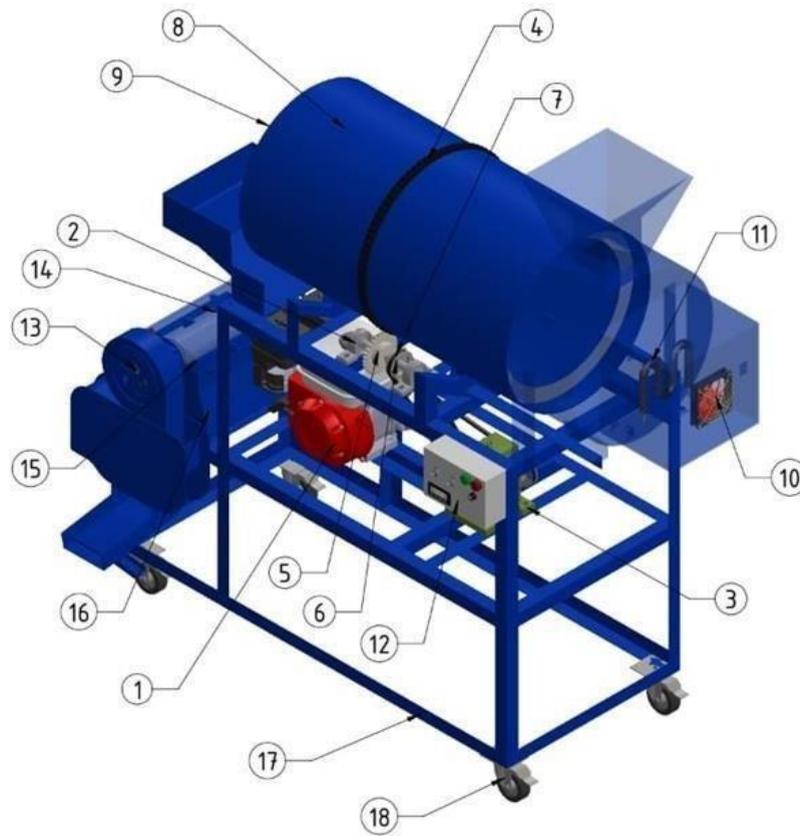
Gambar 3.2 Tampilan *software solidworks*

3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.3 Diagram Alir

3.4 Rancangan Mesin Pengering dan penggiling padi



Gambar 3.4 Rancangan Mesin Pengering Padi

Keterangan :

1. Motor Bakar Bensin
2. Bantalan ucp
3. Gear box wpa
4. Rantai
5. Sprocket
6. Pully
7. Belting
8. Drum

9. Penutup drum
10. Kipas fan
11. Heater
12. Sistem pemanas otomatis
13. Poros
14. Screw pengupas
15. Body atas mesin penggiling
16. Body bawah mesin penggiling
17. Besi siku
18. Roda

Fokus penelitian ini terbatas pada perancangan mesin pengering padi, yang meliputi perhitungan, pemilihan material, serta perencanaan komponen utama mesin seperti rangka, poros, drum silinder, *pulley*, *sprocket*, rantai, gearbox, dan sistem pemanasnya. Penelitian ini tidak membahas aspek manufaktur, uji kinerja secara langsung, maupun faktor ekonomi dan distribusi hasil, melainkan hanya sebatas pada rancangan teknis yang dituangkan dalam bentuk gambar kerja dan perhitungan desain.



Gambar 3.5 Mesin pengering padi

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan teknik pengumpulan informasi dengan melakukan serangkaian aktivitas seperti membaca, mencatat dan memproses data untuk memperdalam materi mengenai topik yang akan dibahas. Pada tahap ini, aktivitas yang dilakukan adalah mencari jurnal skripsi dan juga buku-buku yang relevan dengan penelitian ini sebagai acuan dan dasar pelaksanaan penelitian ini.

3.5.2 Mendesain mesin pengering padi

1. Mendesain rangka

Dalam mendesain rangka mesin pengering padi menggunakan material baja profi siku dengan 40 x sisi 40 mm dan tebal 3 mm dengan ukuran rangka 450 x 600 x 1350 mm, dan menggunakan *fiture weldments*,

2. Mendesain drum silinder

Desain drum silinder menggunakan material baja karbon (*carbon steel*) dengan panjang 920 mm dan tebal 3 mm dengan diameter 500 mm, dan menggunakan *fiture Extrude boss*.

3. Mendesain *hopper*

Desain *hopper* menggunakan material bahan baja karbon dan menggunakan beberapa *fiture* seperti *Extrude Boss*, *Cut-Extrude*, *Loft Boss*, *fillet*, dan *assembly*.

4. Mendesain *pulley*

Desain *pulley* menggunakan material baja cor dan menggunakan beberapa *fiture* seperti *sketch*, *revolve boss*, *revolve cut*, dan *circular pattern*.

5. Mendesain *sprocket*

Desain *sprocket* menggunakan material bahan baja karbon dan menggunakan beberapa *fiture* seperti *sketch*, *extrude cut*, *circular pattern*, dan *fillet*.

6. Mendesain rantai

Desain rantai menggunakan material baja karbon dan menggunakan *fiture assembly*.

7. Mendesain tubular *heater*

Desain tubular heater menggunakan material baja tahan karat (*stainlees steel*) dan menggunakan beberapa *fiture* seperti *path*, *swept boss*, *helix and spiral*, dan *fillet*.

3.5.3 Simulasi kekuatan beban rangka

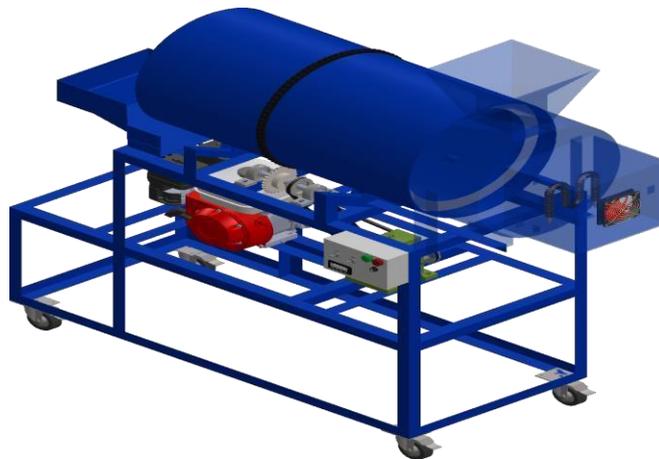
Simulasi rangka adalah proses menggunakan perangkat lunak atau metode perhitungan untuk menganalisis perilaku rangka (*struktur*) sebelum dibuat secara fisik. Tujuannya adalah untuk melihat bagaimana rangka akan merespons berbagai beban, gaya, atau kondisi tertentu, sehingga perancang bisa memastikan rangka kuat, aman, dan efisien. Simulasi statis pada rangka menghasilkan tiga analisis utama, yaitu tegangan (*stress*), perpindahan (*displacement*), dan regangan (*strain*).

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Perancangan

Setelah menggabungkan semua bagian rancangan maka lengkaplah hasil rancangan mesin pengering padi. Rangka mesin pengering padi sebagai menahan semua beban yang menempel pada rangka, dilengkapi dengan drum silinder untuk menampung padi yang akan di keringkan, dilengkapi dengan tubular heater dan kipas dc untuk sistem pemanasnya, dilengkapi dengan gearbox untuk menggerakkan drum silinder, dilengkapi dengan motor bakar untuk menggerakkan gearbox dan drum silinder. Berikut dapat dilihat hasil desain mesin pengering padi secara keseluruhan pada gambar dibawah ini:



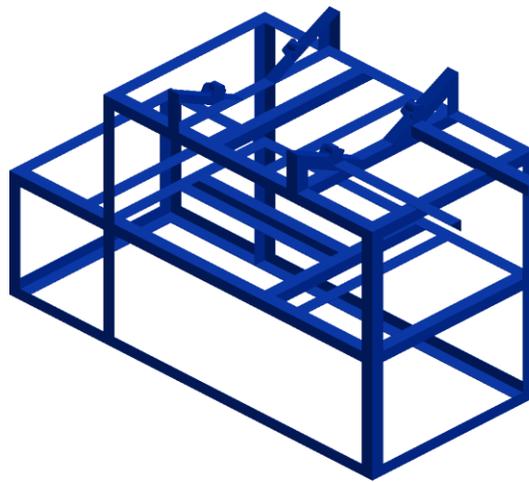
Gambar 4.1 Hasil Desain Mesin Pengering Padi Secara Keseluruhan

4.2. Hasil Perancangan Mesin Pengering Padi

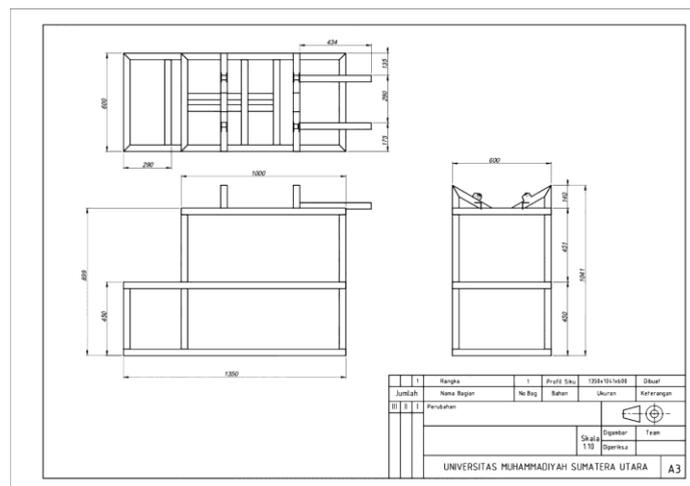
Adapun hasil dari perancangan mesin pengering padi mempunyai beberapa rancangan komponen – komponen utama pada desain mesin pengering padi menggunakan *solidworks* sebagai berikut:

4.2.1 Desain rangka mesin pengering padi

Dalam mendesain rangka mesin pengering padi ditunjukkan pada gambar 4.2 menggunakan material baja profi siku dengan bahan baja karbon konstruksi (*mild steel / St 37*) dengan 40 x sisi 40 mm dan tebal 3 mm dengan ukuran rangka 450 x 600 x 1350 mm, dan menggunakan *fiture weldments*, karena baja profi siku ini memiliki kekuatan dan stabilitas struktur dan mudah dibentuk dan dikerjakan, baja profi siku juga mudah untuk dipotong, dibor, atau dilas, memungkinkan perakitan rangka mesin dengan flesibilitas tinggi.



Gambar 4.2 Rangka Mesin pengering padi 3D



Gambar 4.3 Rangka mesin bagian depan, bagian samping dan bagian depan 2D

Rangka mesin pengering padi ini menggambarkan ukuran yang akan dibuat, yaitu :

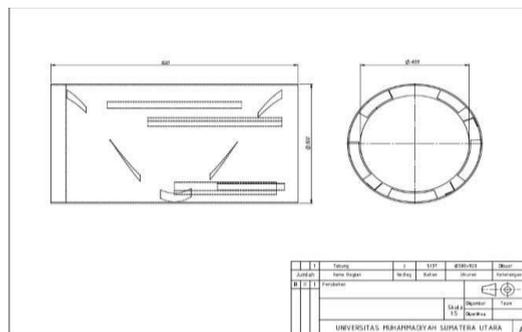
1. Tinggi rangka = 1041 mm
2. Panjang rangka = 1350 mm
3. Lebar rangka = 600 mm
4. Panjang penompang mesin penggiling = 350 mm
5. Tinggi penompang mesin penggiling = 450 mm
6. Tinggi penompang drum silinder = 140 mm
7. Lebar penompang gearbox = 160 mm
8. lebar penompang motor bakar = 160 mm

4.2.2 Desain drum silinder (Tabung Pengering)

Desain drum silinder menggunakan material dengan baja karbon konstruksi (St 37 / *mild steel*) dengan panjang 920 mm dan tebal 3 mm dengan diameter 500 mm, dan menggunakan *figure Extrude boss*, karena drum silinder ini berfungsi sebagai ruang pengeringan sekaligus pengaduk dan pengatur aliran gabah agar proses penurunan kadar air merata. Gambar desain di tunjukan pada gambar 4.4 dibawah ini:



Gambar 4.4 Drum silinder 3D



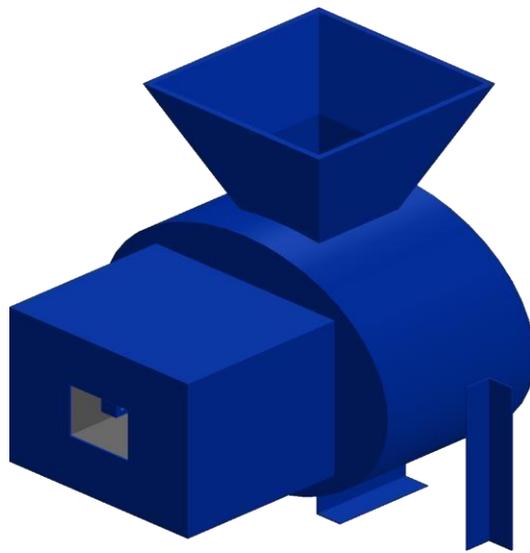
Gambar 4.5 Desain Drum silinder bagian samping dan tengah 2D

Drum silinder pengering Padi ini menggambarkan ukuran yang akan dibuat, yaitu :

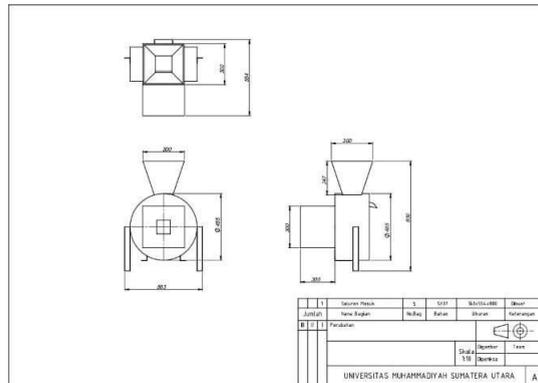
1. Panjang drum = 920 mm
2. Diameter luar drum = 500 mm
3. Diameter dalam drum = 405 mm
4. Tebal drum = 3 mm

4.2.3 Desain Corong masuk (*Hopper*)

Dalam mendesain *hopper* yang ditunjukkan pada gambar 4.6 menggunakan material bahan baja karbon (*mild steel / St 37*) dan menggunakan beberapa *fiture* seperti *Extrude Boss*, *Cut-Extrude*, *Loft Boss*, *fillet*, dan *assembly*, karena *hopper* ini berfungsi sebagai corong penampung dan pengatur aliran gabah menuju ruang pengering sehingga mempermudah pengisian, dan mencegah tumpah.



Gambar 4.6 Corong masuk (*Hopper*) 3D



Gambar 4.7 Desain Corong masuk (Hopper) dan Kotak pemanas dari bagian samping, tengah dan atas 2D

Corong masuk (*Hopper*) ini menggambarkan ukuran yang akan dibuat, yaitu:

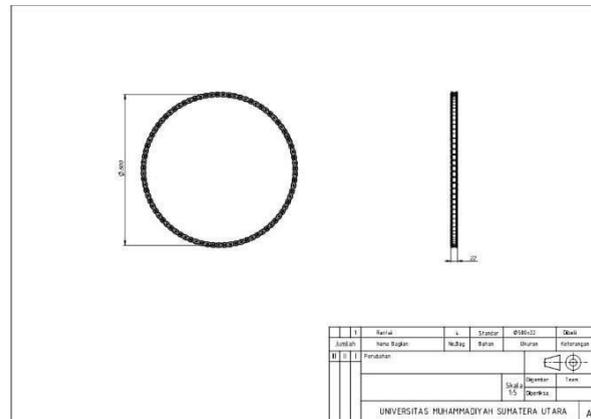
1. Lebar corong = 300 mm
2. Tinggi corong = 247 mm
3. Tinggi kotak pemanas = 300 mm
4. Panjang kotak pemanas = 300 mm
5. Diameter tabung pemanas = 485 mm

4.2.4. Desain *pulley*

Dalam mendesain *pulley* yang ditunjukkan pada gambar 4.8 menggunakan material bahan baja cor karbon sedang (*cast steel*, setara ASTM A27 Grade 65-35) dan menggunakan beberapa *figure* seperti *sketch*, *revolve boss*, *revolve cut*, dan *circular pattern*. Karena *pulley* berfungsi sebagai komponen transmisi yang dipasang langsung pada poros motor bakar, di mana putaran motor disalurkan melalui sabuk-V menuju pulley pada poros sproket, sehingga kecepatan putar dapat direduksi sesuai kebutuhan proses pengeringan padi agar daya motor tetap efisien dan hasil pengeringan lebih optimal.



Gambar 4.8 *pulley* 3D



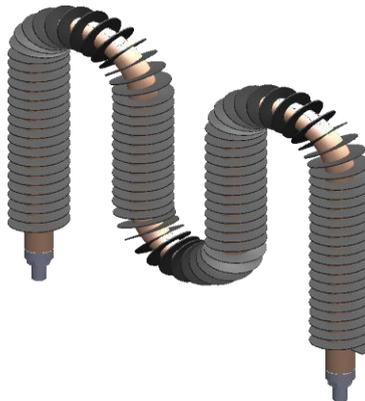
Gambar 4.13 Desain Rantai dari bagian samping dan depan 2D

Rantai ini menggambarkan ukuran yang akan dibuat yaitu :

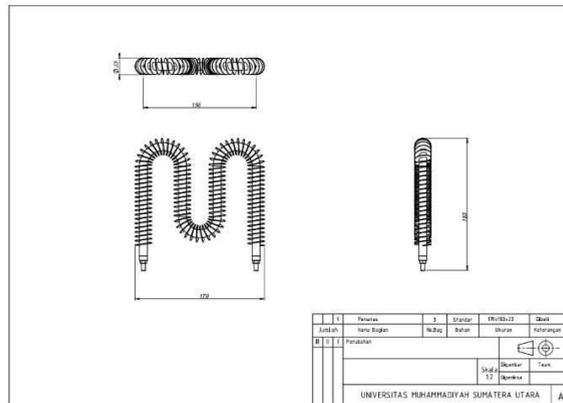
1. Panjang rantai = 1570 mm
2. Tebal rantai = 22 mm
3. Diameter rantai = 500 mm

4.2.7 Desain *Tubular Heater*

Dalam mendesain *tubular heater* yang ditunjukkan pada gambar 4.14 menggunakan material bahan baja tahan karat (stainless steel) SS304 dan menggunakan beberapa fitur seperti path, swept boss, helix and spiral, dan fillet. Tubular heater berfungsi sebagai pemanas dalam pengeringan padi.



Gambar 4.14 Tubular Heater 3D



Gambar 4.15 Desain Tubular *Heater* dari bagian samping, depan dan atas 2D
 Tubular Heater ini menggambarkan ukuran yang akan dibuat yaitu :

1. Panjang tubular *heater* = 179 mm
2. Tinggi tubular *heater* = 183 mm
3. Diameter tubular *heater* = 23 mm

4.3 Analisa Komponen Mesin Pengering padi

4.3.1 Perhitungan Daya Motor Bensin

Berdasarkan data awal yang diperoleh dimana mesin pengering padi ini berkapasitas sedang untuk suatu perencanaan, maka motor bensin yang digunakan dalam mesin pengering padi ini adalah motor bensin dengan daya 7,5 HP dan kecepatan putar 2400 rpm. Alasan memilih motor bensin 7,5 HP adalah dikarenakan cocok untuk penggerak Mesin pengering Padi yang berkapasitas kecil. Selain itu, harga relatif terjangkau dan hasil pengeringan yang maksimal.

Adapun spesifikasi motor diesel ini sebagai berikut :

- Jenis : Motor Bensin
- Merk : Techniku
- Daya : 7,5 HP
- Speed : 2400 Rpm
- Berat : 10 kg

Adapun untuk pengering padi yang maksimal berdasarkan daya Rpm motor bensin, data mesin yang sudah pernah dibuat itu dibutuhkan putaran yang tepat untuk produktivitas hasil pengeringan padi maka persamaan perhitungan daya motor bensin sebagai berikut :

Tabel 4.1 Faktor Koreksi Motor (Sularso,1991:163)

Mesin yang digerakkan		Pengerak					
		Momen puntir puncak > 200%			Momen puntir puncak > 200%		
		Motor arus bolak-balik (momen normal, sangkar bajing, sinkron), motor arus searah (lilitan shunt)			Motor arus bolak-balik (moment tinggi, fasa tunggal, lilitan seri), motor searah (lilitan kompon, lilitan seri), mesin torak, kopling tak tetap		
		Jumlah jam kerja tiap hari			Jumlah jam kerja tiap hari		
		3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
beban sangat	Pengaduk zat cair, kipas angin, blower (sampai 7,5 kW) pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan.	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
Variable beban kecil	Konveyor sabuk (pasir, batu bara), pengaduk, kipas angin (lebih dari 7,5kW), mesin torak, peluncur, mesin perkakas, mesin pencetak.	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Variable beban sedang	Konveyor (ember, sekrup), pompa torak, kompresor, pilingan palu, pengocok, roots-blower, mesin tekstil, mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Variable beban bebas	Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik karet (rol, kalender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

1. Daya motor bensin

Daya 1 HP = 0,746 kW

Daya motor bensin : 7,5 HP = 5,16 kW,

dengan putaran motor bensin 2400 Rpm

Menurut faktor koreksi tabel diatas, mesin pengering padi ini menggunakan faktor koreksi (fc) untuk variasi beban sedang dengan jam kerja 3 – 5jam, fc = 1,3.

Daya rencana motor Data diperoleh untuk daya motor sebesar 5,16 kW untuk 7,5 HP, dan faktor koreksi yang diambil 1,3.

Adapun persamaan untuk mencari daya rencana motor bensin Diketahui :

$$\begin{aligned}F_c &= 1,3 \\P &= 5,16 \text{ kw} \\P_d &= P \times f_c \text{ (kw)} \\&= 5,16 \times 1,3 \\P_d &= 6,70 \text{ kW}\end{aligned}$$

Jadi daya perencanaan adalah sebesar 6,70 kW

Momen puntir rencana dihitung dengan rumus :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{pd}{n}$$

Dimana :

T : momen puntir rencana (kg.mm)

Pd : daya perencanaan = 6,70 kw

n : putaran normal = 2400

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{6,70}{2400}$$

Jadi momen yang di dapat adalah sebesar 2,719 kg.mm

4.3.2 Perhitungan *pulley*

Untuk mengetahui putaran yang di gunakan pada tabung mesin pengering padi Terlebih dahulu menghitung diameter puli penggerak dan yang di gerakkan, adalah sebagai berikut: (Sularso, 1996, hal. 1666)

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p}$$

$$D_p = \frac{d_p \cdot n_1}{n_2}$$

Dimana :

D_p = Diameter *pulley* yang di gerakkan = 3 inchi = 76mm

d_p = Diameter *pulley* penggerak = 3 inchi = 76 mm

n_1 = Putaran *pulley* penggerak = 2400 Rpm

$$n_2 = \frac{d_p \cdot n_1}{D_p}$$

Sehingga :

$$n_2 = \frac{76 \cdot 2400}{76}$$

$$n_2 = 2400 \text{ Rpm}$$

Sehingga di dapat putaran yang akan di transmisikan ke *pulley* input gearbox adalah 2400 Rpm. Pada saat putaran normal (stationer), rancangan mesin pengering padi menggunakan mesin Bakar Bensin 7,5 HP dengan putaran 2400 rpm. Kemudian putaran direduksikan kembali kepada poros.

4.3.3 Perhitungan *V-belt*

Perencanaan sabuk dari poros penggerak ke poros yang digerakkan perencanaan dan perhitungan sabuk dilakukan sebagai berikut ,menentukan kecepatan linear sabuk V (Sularso, 2004,hal 166).

$$v = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

Dimana:

$$d_p = \text{Diameter } \textit{pulley} \text{ penggerak} = 3 \text{ inchi} = 76 \text{ mm}$$

$$n_1 = \text{Putaran motor penggerak} = 2400 \text{ Rpm}$$

$$v = \frac{3,14 \cdot 76 \cdot 2400}{60 \cdot 1000}$$

$$v = 9,54 \text{ m/s}$$

4.3.4 Menentukan Panjang Keliling Sabuk

Menentukan panjang keliling sabuk-V (L) Panjang sabuk dapat dicari dengan persamaan berikut (sularso,1997.hal 170):

$$L = \frac{2 \times 2C + \pi}{60 \cdot 1000} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} + (D_p + d_p)^2$$

Dimana :

C = jarak sumbu kedua poros puli 1,5s,d 2 diameter puli besar(sularso, 1997, hal 166)

D_p = Diameter *pully* yang di gerakkan = 3 inchi = 76 mm

d_p = Diameter *pully* penggerak = 3 inchi = 76 mm

jadi $C = (1,5 \text{ s.d } 2) \times$ diameter puli terbesar, 76 mm dalam hal ini C di tetapkan = $1,5 \times 76 \text{ mm} = 114 \text{ mm}$

Sehingga :

$$L = \frac{2 \times 114 + \frac{3,14}{2} (76 + 76)}{60.1000} + \frac{1}{4 \times 114} + (76 + 76)^2$$

$$L = 51,573 \text{ mm}$$

4.3.5 Gaya tangensial pada *V-belt*

Mencari gaya tangensial pada belt dapat dihitung menggunakan rumus berikut dengan menggunakan nilai: F_e

$$F_e = \frac{102 \cdot P}{v}$$

Diketahui :

$$P = 6,7 \text{ kW}$$

$$V = 9,54 \text{ m/s}$$

$$F_e = \frac{102 \cdot (6,7 \text{ kw})}{9,54 \text{ m/s}}$$

$$F_e = 71,63 \text{ kg}$$

4.3.6 Perhitungan Poros

Pada sistem transmisi mesin pengering padi ini terdapat suatu poros yang harus direncanakan, dimana poros adalah sistem transmisi yang memutar roda gigi dan drum silinder untuk proses pegeringan pada padi. Untuk merencanakan diameter poros, ada beberapa tahap proses yang dilakukan.

Setelah diketahui daya rencana pada poros selanjutnya adalah menentukan momen puntir pada poros.

Diketahui :

$$P_d = 6,70 \text{ kW}$$

$$N = 2400 \text{ Rpm}$$

$$T = ?$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{6.70}{2400} = 2719,08 \text{ Nm}$$

Tabel 4.2. Standart Bahan Poros

Standart dan macam	lambang	Perlakuan panas	Kekuatan Tarik (kg/mm ²)	keterangan
Baja karbon	<i>S30C</i>	Penormalan	48	
konstruksi mesin (JIS G 450 1)	<i>S35C</i>	„	52	
	<i>S40C</i>	„	55	
	<i>S45C</i>	„	58	
	<i>S50C</i>	„	62	Ditarik dingin, di
	<i>S55C</i>	„	66	gerinda, di
Batang baja yang diformasi dingin	<i>S35C-D</i>	-	53	bubut, atau
	<i>S45C-D</i>	-	60	gabungan antara
	<i>S55C-D</i>	-	72	hal-hal tersebut

Tegangan geser yang ditimbulkan oleh momen puntir menimbulkan tegangan geser maka tegangan geser maksimal adalah:

$$\text{Tegangan geser yang diizinkan } \tau_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \cdot sf_2}$$

Bahan poros di pilih baja karbon konstruksi mesin S45C-D dengan kekuatan tarik

$$\sigma_B = 60 \text{ kg / mm}^2$$

Maka :

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{SF_1 SF_2}$$

Dimana :

$$\sigma_B = \text{tegangan putus material}$$

SF_1, SF_2 = faktor keamanan

$$\tau_a = \frac{60}{6,0 \times 2}$$

$$= 5 \text{ Kg/mm}$$

Pertimbangan untuk momen diameter poros :

$$ds = \left[\frac{5,1}{\tau_a} Kt \cdot Cb \cdot T \right]^{1/3}$$

Dimana :

d_s = diameter poros (mm)

τ_a = tegangan geser yang di izinkan poros

(kg/mm^2) T = momen torsi rencana (kg.mm)

C_b = fktor keamanan terhadap beban lentur harganya 1,2-2,3 (diambil 2 dikarenakan adanya beban lentur)

K_t = faktor koreksi 1,5-3,0 (diambil 2,5)

$$ds = \left[\frac{5,1}{5} 2,5 \cdot 2 \cdot 2719,08 \right]^{1/3}$$

$$ds = 24,02 \text{ mm} = 24 \text{ mm} \quad (\text{Sesuai dengan tabel 4.3})$$

Tabel 4.3 Diameter Poros (Sularso dan Kyotsu Suga)

4	10	*22,4	40	100	*224	400
		24		(105)	240	
	11	25	42	110	250	420
					260	440
4,5	*11,2	28	45	*112	280	450
	12	30		120	300	460
		31,5	48		*315	480
5	*12,5	32	50	125	320	500

Sumber : lit.1 hal 9, Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin ,Sularso

4.4 Pembahasan

4.4.1 *Assembly*

Fitur *Assembly* pada *SolidWorks* adalah fasilitas yang memungkinkan pengguna untuk menggabungkan berbagai part menjadi satu kesatuan produk secara virtual, di mana setiap komponen dapat diatur posisinya menggunakan berbagai jenis mate seperti *coincident*, *concentric*, *parallel*, maupun *distance* sehingga hubungan antar part dapat ditentukan dengan presisi selain itu, *assembly* juga menyediakan fungsi tambahan seperti *exploded view* untuk menampilkan susunan perakitan, *interference detection* untuk memastikan tidak ada tabrakan antar komponen, serta simulasi gerakan untuk mengecek bagaimana produk akan berfungsi ketika digunakan di dunia nyata.

4.4.2 Proses Penyambungan

Pada perancangan mesin pengering padi ini, saya menggunakan tiga metode penyambungan utama, yaitu penyambungan rangka, penyambungan drum, dan penyambungan *hopper*, karena ketiga metode tersebut memiliki fungsi dan keunggulan yang saling melengkapi.

4.4.2.1 Penyambungan rangka

Penyambungan pada rangka utama mesin yang terbuat dari baja siku 40 x 40 x 3 mm. Penyambungan rangka bertujuan agar struktur rangka menjadi lebih kokoh, permanen, dan mampu menahan getaran mesin saat beroperasi. Sambungan pada perancangan rangka mesin pengering padi menggunakan kawat las dengan material kawat las baja karbon, las memberikan kekakuan tinggi karena menyatukan dua material menjadi satu kesatuan tanpa memerlukan tambahan komponen. Proses ini juga mempermudah perakitan karena besi siku dapat langsung dipotong sesuai ukuran lalu dilas pada titik-titik pertemuan rangka.

Kelebihan penyambungan rangka:

- a. Kuat dan permanen.
- b. Tidak memerlukan banyak komponen tambahan.
- c. Mampu menahan beban getaran mesin.

Kekurangan penyambungan rangka:

- a. Sulit dibongkar ulang bila terjadi perbaikan.

- b. Kualitas sambungan sangat bergantung pada keterampilan pengelasan.

4.4.2.2 Penyambungan drum silinder

Penyambungan pada drum silinder yang terbuat dari baja karbon dengan tebal 3 mm. penyambungan drum bertujuan agar struktur menjadi satu tabung utuh yang kuat, kedap panas, dan mampu berputar dengan stabil, penyambungan pada drum silinder ini menggunakan kawat las dengan material kawat las baja karbon, las memberikan kekakuan tinggi karena menyatukan material menjadi satu kesatuan tanpa memerlukan tambahan komponen. serta posisi dan urutan pengelasan agar konstruksi drum tidak hanya mudah difabrikasi tetapi juga memiliki ketahanan optimal terhadap beban kerja, panas, dan getaran selama proses pengeringan berlangsung.

Kelebihan penyambungan drum:

- a. Kuat dan permanen.
- b. Tidak memerlukan banyak komponen tambahan.
- c. Mampu menahan beban getaran mesin.

Kekurangan penyambungan drum:

- a. Sulit dibongkar ulang bila terjadi perbaikan.
- b. Kualitas sambungan sangat bergantung pada keterampilan pengelasan.

4.4.2.3 Penyambungan *hopper*

Penyambungan pada *hopper* yang terbuat dari baja karbon bertujuan agar struktur menjadi satu bentuk *hopper* (trapesium ke persegi) yang mampu menampung dan mengatur aliran gabah menuju ruang pengering sehingga mempermudah pengisian. penyambungan pada *hopper* ini menggunakan kawat las dengan material kawat las baja karbon, las memberikan kekakuan tinggi karena menyatukan material menjadi satu kesatuan tanpa memerlukan tambahan komponen. Proses ini juga mempermudah perakitan karena *hopper* ini terbuat dari plat baja dengan tebal 2 mm dapat langsung dipotong sesuai ukuran lalu dilas pada titik-titik pertemuan.

Kelebihan penyambungan *hopper*:

- a. Kuat dan permanen.
- b. Tidak memerlukan banyak komponen tambahan.
- c. Mampu menahan beban getaran mesin.

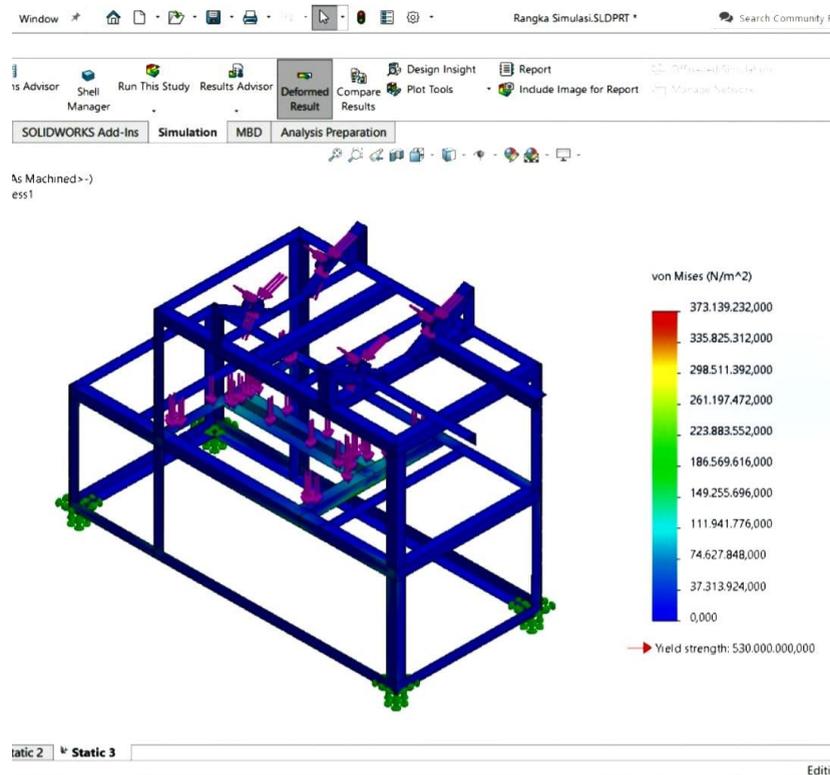
Kekurangan penyambungan *hopper*:

- a. Sulit dibongkar ulang bila terjadi perbaikan.
- b. Kualitas sambungan sangat bergantung pada keterampilan pengelasan.

4.4.3 Simulasi kekuatan rangka

Simulasi rangka adalah proses menggunakan perangkat lunak atau metode perhitungan untuk menganalisis perilaku rangka (*struktur*) sebelum dibuat secara fisik. Tujuannya adalah untuk melihat bagaimana rangka akan merespons berbagai beban, gaya, atau kondisi tertentu, sehingga perancang bisa memastikan rangka kuat, aman, dan efisien. Simulasi statis pada rangka menghasilkan tiga analisis utama, yaitu tegangan (*stress*), perpindahan (*displacement*), dan regangan (*strain*).

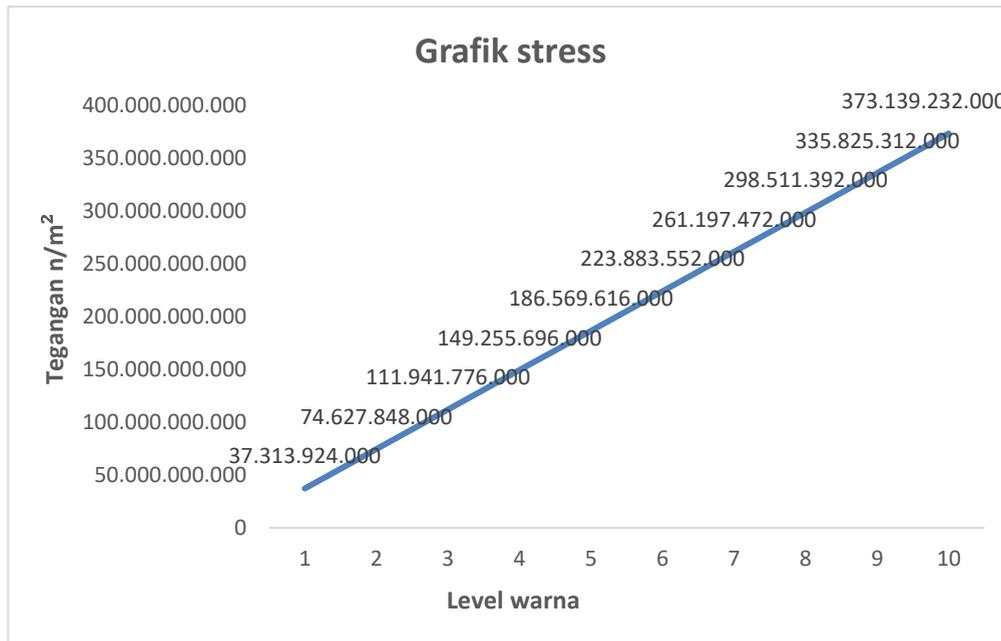
4.4.3.1 Simulasi *stress*



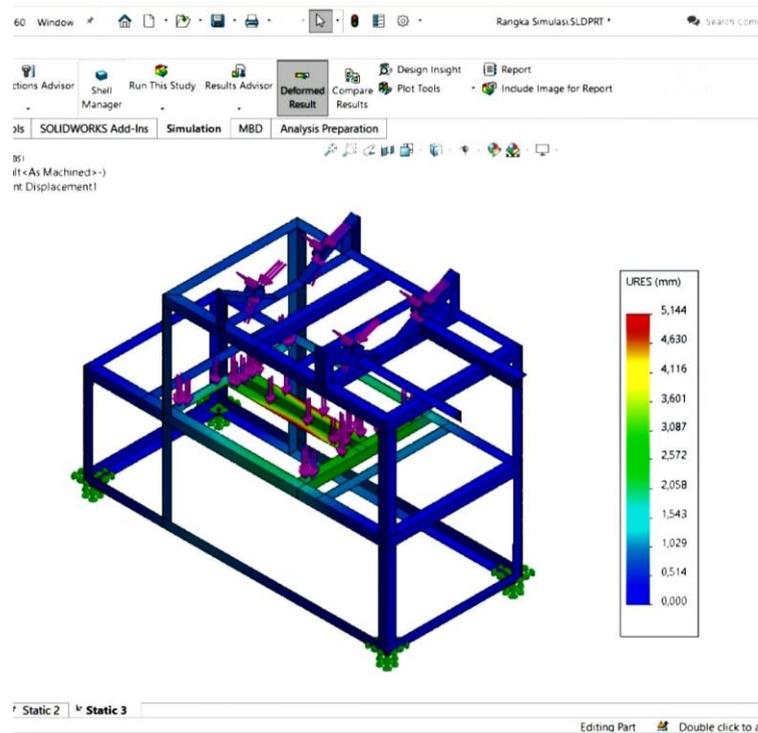
Gambar 4.16 Hasil simulasi *stress*

Hasil simulasi statis pada rangka menunjukkan bahwa distribusi tegangan *von Mises* terbesar terjadi pada beberapa titik sambungan dengan nilai maksimum sebesar 373,13 MPa, dimana angka tersebut masih berada jauh di bawah nilai *yield strength* material sebesar 530 MPa, sehingga dapat disimpulkan bahwa rangka

masih mampu menahan beban kerja dengan baik, tidak mengalami kegagalan *plastis*, dan hanya terjadi tegangan lokal yang relatif aman, sehingga desain rangka dinyatakan layak serta dapat digunakan sesuai kebutuhan operasional.

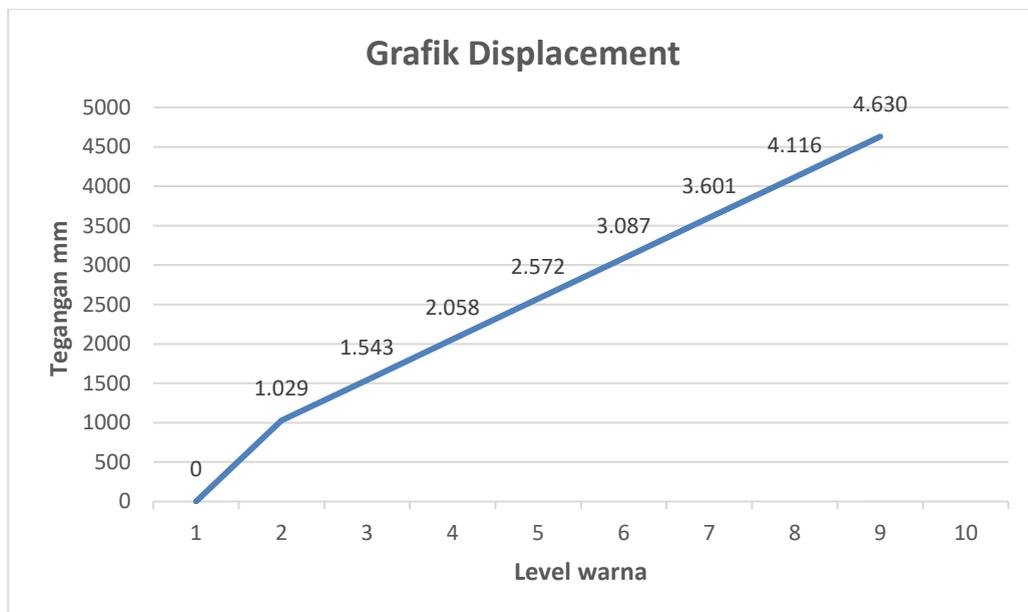


4.4.3.2 Simulasi *displacement*

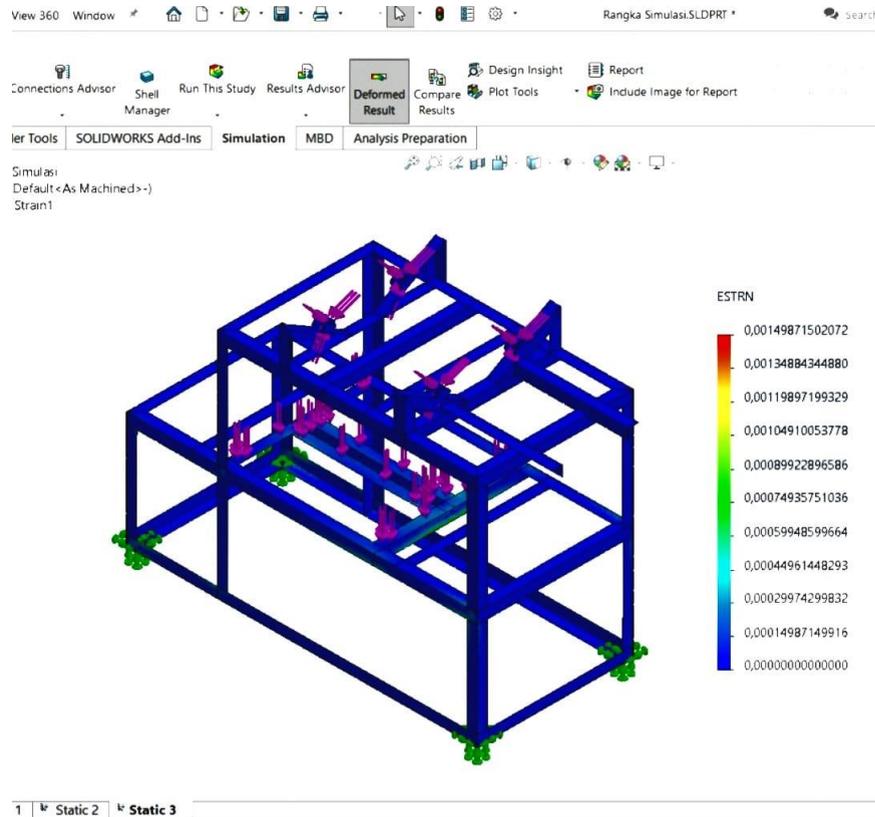


Gambar 4.17 Hasil Simulasi *displacement*

Hasil simulasi statis rangka pada *SolidWorks* menunjukkan bahwa dengan kondisi tumpuan tetap pada bagian kaki serta pembebanan sebesar 783,5 N yang bekerja pada area atas rangka, struktur mengalami perpindahan maksimum sebesar 5,144 mm yang ditunjukkan pada warna merah dalam skala *displacement*, sedangkan bagian bawah mendekati nol karena *terfiksasi*, sehingga dapat disimpulkan bahwa *deformasi* yang terjadi relatif kecil dibandingkan dimensi keseluruhan rangka, distribusi perpindahan masih merata tanpa adanya indikasi kerusakan struktural, dan secara umum rangka memiliki tingkat kekakuan serta stabilitas yang cukup baik untuk menahan beban kerja yang diberikan, meskipun analisis tambahan berupa tegangan *von Mises* dan faktor keamanan tetap diperlukan untuk memastikan keamanan struktur secara menyeluruh.



4.4.3.3 Simulasi *strain*



Gambar 4.18 Hasil Simulasi *strain*

Hasil simulasi analisis statis pada rangka memperlihatkan distribusi regangan (strain) dengan rentang nilai antara 0 hingga 0,001498, di mana nilai regangan maksimum tersebut masih tergolong sangat kecil dibandingkan dengan batas regangan material, sehingga dapat disimpulkan bahwa struktur rangka hanya mengalami deformasi yang relatif elastis dan aman terhadap beban yang diberikan, karena tidak menimbulkan risiko kegagalan permanen maupun kerusakan plastis, sehingga desain rangka ini masih memenuhi syarat kekuatan dan keandalan dalam menahan gaya kerja yang terjadi.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan yang dilakukan mulai dari penentuan konsep, perhitungan daya, pemilihan material, hingga perancangan detail komponen seperti rangka, drum silinder, *pulley*, *hopper*, *sprocket*, rantai, *tubular heater* dapat disimpulkan bahwa mesin pengering padi kapasitas 10 kg telah dirancang dengan spesifikasi teknis yang sesuai, di mana dimensi rangka mampu menopang beban kerja, poros dan transmisi didesain dengan faktor keamanan memadai, serta komponen pengering dan sistem pemanas nya dirancang untuk menghasilkan proses pengeringan yang efisien, sehingga rancangan mesin ini secara teoritis layak untuk direalisasikan dan digunakan sebagai solusi tepat guna dalam meningkatkan efisiensi pengeringan padi skala kecil.

5.2 Saran

1. Pengujian langsung perlu dilakukan dengan berbagai kondisi padi (kadar air dan varietas berbeda) untuk mengetahui kinerja nyata, kualitas beras, rendemen, dan tingkat kepecahan.
2. Disarankan penggunaan motor penggerak yang lebih hemat energi atau integrasi dengan sumber energi alternatif (misalnya panel surya atau mesin multifungsi) agar lebih efisien dan ramah lingkungan.
3. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi untuk pengembangan alat mesin pengering padi yang lebih modern

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, S., Jamaluddin P, J. P., & Rais, M. (2018). Laju Pindah Panas Dan Massa Pada Proses Pengeringan Gabah Menggunakan Alat Pengering Tipe Bak (Batch Dryer). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, 1*, 87. <https://doi.org/10.26858/jptp.v1i0.6236>
- Arfiati Ulfa Utami, & Rosiana Ulfa. (2022). Efek Lama Pengeringan Terhadap Kadar Air Gabah Dan Mutu Beras Ketan. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Ilmu Pertanian (Jipang), 4*(1), 32–36. <https://doi.org/10.36526/jipang.v4i1.2677>
- Dwi Yulianto, A., & Mulyadi, dan. (2020). Plate Mold dengan Software Simulasi (Solidworks 3D). *Journal of Technical Engineering: Piston, 3*(2), 6–16.
- Faisal, B., Hendrawan, A. B., & Usman, M. W. J. (2021). Rancang Desain Alat Peraga Pneumatik Menggunakan Perangkat Lunak Solidworks 2016. *Jurnal Politeknik Harapan Bersama, 1*–5.
- Kana, M. R., Jafri, M., Tarigan, B. V., & Maliwemu, E. U. K. (2016). Pengaruh Kecepatan Angin Blower dan Jumlah Pipa Pemanas terhadap Laju Pengeringan pada Alat Pengering Padi Tipe Bed Dryer Berbahan Bakar Sekam Padi. *Lontar Jurnal Teknik Mesin Undana, 3*(2), 31–36.
- Patriyawaty, R., Tastra, K., & Sebagai, P. (2013). Status Dan Prospek Penerapan Alat Pengering Di Tingkat Penangkar Benih Kedelai. *Buletin Palawija, 0*(22), 96–106.
- Putri, T. A., Kusnadi, N., & Rachmina, D. (2019). Efisiensi Teknis Usaha Penggilingan Padi Di Kabupaten Cianjur: Pendekatan Stochastic Frontier Analysis. *Jurnal AGRISEP: Kajian Masalah Sosial Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis, 18*(2), 203–218. <https://doi.org/10.31186/jagrisep.18.2.203-218>
- Sasmito, A. (2018). Disain Kekuatan Sambungan Hoop Pillar Dan Floor Bearer Pada Struktur Rangka Bus Menggunakan Solidworks. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer, 9*(1), 657–670. <https://doi.org/10.24176/simet.v9i1.2023>
- Sungkono, I., Irawan, H., & Patriawan, D. A. (2019). Analisis Desain Rangka Dan Penggerak Alat Pembulat Adonan Kosmetik Sistem Putaran Eksentrik Menggunakan Solidwork. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan VII 2019, 575*–580.
- Umurani, K., Taufik Amri, dan, & Kapten Muchtar Basri No, J. (2018). Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi Desain Dan Simulasi Suspensi Sepeda Motor Dengan Solidwork 2012. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi, 1*(1), 47–56. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
- Wahyu Dwi Nugrahardi, Tedi Gunawan, & Gita Indah Hapsari. (2019). Perancangan Dan Implementasi Aplikasi Android Pada Troli Pengikut Otomatis. *E-Proceeding of Applied Science, 5*(2), 1308–1325.

- Windarta, & Amami, E. (2016). Rancang Bangun Mesin Pemisah Padi Isi Dengan Padi kosong kapasitas 10 kg/menit. *Seminar Nasional Sains Da Teknologi, November 2016*, 1–7.
- Nasution, A. R., Umurani, K., Tanjung, I., & A, A. (2021). Rancang Bangun Tungku Heat Treatment Pandai Besi Untuk Peningkatan Produksi Pandai Besi di Kec.Brandan Barat. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 2(2), 257–266. <https://doi.org/10.53695/jas.v2i2.459>
- Affandi, K. umurani, & Siregar, C. A. P. (2020). Kata Kunci :Industri Rumah Tangga, Kripik Ubi, Mesin Pengaduk, Sidodadi Ramunia. 2(2), 123–128. <https://doi.org/10.30596/ihsan.v2i2.5324>

LAMPIRAN



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : Perancangan Mesin Pengering Padi Kapasitas 10Kg
/ Proses pada mesin penggiling padi
Nama : M Aidil Syahputra
Npm : 2107230156
Dosen Pembimbing : Chandra A Siregar, S.T., M.T.

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
	Kamis 19/06	Perbaiki bab I	f
	Sabtu 21/06	Perbaiki bab II	f
	Sabtu 21/06	ACC Skripsi	f
	3/9-25	perbaiki format	f
	6/9-26	Perbaiki bab IV	f
	8/9-2025	ACC Semhar	

Dosen Pembimbing

Chandra A Siregar, S.T., MT



UMSU

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

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Pj/PT/III/2024
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUKUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 943/II.3AU/UMSU-07/F/2025

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 04 Juni 2025 dengan ini Menetapkan :

Nama : M. AIDIL SYAHPUTRA
Npm : 2107230156
Program Studi : TEKNIK Mesin
Semester : 7 (Tujuh)
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN MESIN PENERING BERKAPASITAS
10 KG / PROSES PADA MESIN PENGGILING PADI.
Pembimbing : CHANDRA A SIREGAR ST.MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin .
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

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

Medan, 08 Dzulhijjah 1446 H
04 Juni 2025 M



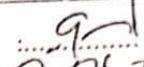
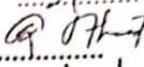
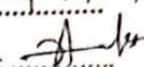
Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202



Dipindai dengan CamScanner

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

Peserta seminar
 Nama : M. Aidil Syahputra
 NPM : 2107230156
 Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Pengering Berkapasitas 10 Kg/ Proses Pada Mesin Penggiling Padi.

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN	
Pembimbing – I	: Chandra A Siregar ST.MT 	
Pembimbing – II	: Ahmad Marabdi Siregar ST.MT 	
Pemandu – I	: Arya Rudi Nst ST.MT 	
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan 20 Rabiul Awal 1447 H
13 September 2025 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST.MT

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

Nama : M. Aidil Syahputra
NPM : 2107230156
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Pengering Berkapasitas 10 Kg/ Proses Pada
Mesin Penggiling Padi.

Dosen Pembanding - I : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT
Dosen Pembanding - II : Arya Rudi Nst ST.MT
Dosen Pembimbing - I : Chandra A Siregar ST.MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
perbaikan keangul sesuai mesin
1- pengelasan gorok
2- pengelasan spesifikasi
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....
.....

Medan 20 Rabiul Awal 1447 H
13 September 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- 1


Chandra A Siregar ST.MT


Ahmad Marabdi Siregar ST.MT

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

Nama : M. Aidil Syahputra
NPM : 2107230156
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Pengering Berkapasitas 10 Kg/ Proses Pada Mesin Penggiling Padi.

Dosen Pembanding - I : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT
Dosen Pembanding - II : Arya Rudi Nst ST.MT
Dosen Pembimbing - I : Chandra A Siregar ST.MT

KEPUTUSAN

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

.....
- *Ukuran landasan untuk mesin*
- *Cetakan pada Bulet*
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

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

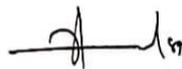
Medan 20 Rabiul Awal 1447 H
13 September 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST.MT

Dosen Pembanding- II



Arya Rudi Nst ST.MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Data Pribadi

Nama : M Aidil Syahputra
Npm : 2107230156
Tempat/Tanggal Lahir : Gelam Sei Serimah 07 Desember 2002
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Jl. Perbatasan. Gg.priibadi
No. Telp : 0822-7395-5376(WA)
Email : muhammadaidil07112@gmail.com

Data Orang Tua

Nama Ayah : Boiran
Pekerjaan Ayah : Petani
Nama Ibu : Watira
Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga
Alamat : Desa Gelam Sei Serimah Kec.Bandar Khalifah

Data Pendidikan Formal

Sekolah Dasar : SDN 105432 Kampung Ampera
Sekolah Menengah Pertama : MTS Alwashliyah 31 Tanjung Beringin
Sekolah Menengah Kejuruan : SMKN 1 Sei Rampah
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara