

# **TUGAS AKHIR**

## **PERANCANGAN MESIN PENGGILING SEKAM PADI UNTUK PAKAN TERNAK KAPASITAS 33 KG/JAM**

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

**Disusun Oleh:**

**FARHAN AFRIANDA**  
**1807230164**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

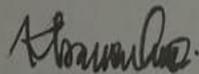
Nama : Farhan Afrianda  
NPM : 1807230164  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Perancangan mesin penggiling sekam padi untuk pakan ternak kapasitas 33 kg /jam  
Bidang ilmu : Kontruksi dan Manufaktur

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, Februari 2023

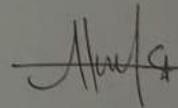
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



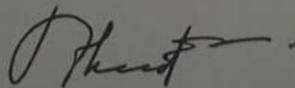
Khairul Umurani, S.T., M.T

Dosen Penguji II



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

Dosen Penguji III



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

Program Studi Teknik Mesin

Kema,



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

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Farhan Afrianda  
Tempat /Tanggal Lahir :Tebing Tinggi/08 April 2001  
NPM :1807230164  
Fakultas :Teknik  
Program Studi :Teknik Mesin

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

**“PERANCANGAN MESIN PENGGILING SEKAM PADI UNTUK PAKAN TERNAK KAPASITAS 33 KG/JAM”,**

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 hakikatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

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

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

Medan, 23 Februari 2023

Saya yang menyatakan,



Farhan Afrianda

## ABTRAK

Pada bidang perternakan banyak sekali alat-alat yang diperlukan dalam mempermudah pengembangan pada bidang perternakan tersebut. Salah satu alat yang dibutuhkan yaitu mesin untuk membuat pakan ternak. Salah satu bahan pembuatan pakan ternak adalah sekam padi yang merupakan Salah satu bentuk limbah pertanian yang dibuang begitu saja. Untuk memanfaatkan limbah sekam padi agar berguna di masyarakat maka dirancang suatu alat yang dapat menggiling sekam padi berbentuk tepung sebagai bahan campuran pakan ternak. agar pembuatan pakan ternak sesuai maka dirancang suatu mesin yang mampu menggiling sekam padi dengan efisien. Dalam Perancangan alat ini dimulai dari pengenalan komponen mesin penggiling sekam padi yang dirancang menggunakan *software solidworks 2016*. Alat ini dirancang menggunakan tenaga motor diesel sebagai penggerakannya. Pada bagian transmisi menggunakan sabuk dan puli. Agar hasil penggilingan sekam padi seperti yang diharapkan, alat ini menggunakan metode *hammer mill*. Alat ini dirancang mampu menghasilkan 33 kg/jam dedak dengan spesifikasi mesin penggiling sekam padi yaitu panjang rangka 990 mm dan lebar 303 mm dengan menggunakan besi unip dan besi hollow serta dengan kekuatan rangka sebesar 3,860 N atau 393,87 Kg dengan beban keseluruhan rangka 3,112 N atau 317,51 Kg dengan sumber penggerak mesin diesel 7 HP dengan putaran 2600 Rpm. Selain itu saringan menggunakan *size* ukuran 0,6 sehingga dapat menghasilkan kehalusan yang dibutuhkan.

**Kata Kunci** : Perancangan, Mesin Penggiling, Sekam Padi ,Pakan Ternak, *Software Solidworks 2016*

## **ABTRACT**

*In the field of animal husbandry there are a lot of tools needed to facilitate development in the field of livestock. One of the tools needed is a machine to make animal feed. One of the ingredients for making animal feed is rice husk which is a form of agricultural waste that is simply thrown away. To utilize rice husk waste, a tool is designed that can grind rice husks in the form of flour as a mixture of animal feed ingredients. In order to make animal feed appropriate, it is designed a machine capable of grinding rice husks efficiently. The design of this tool starts from the introduction of the components of the rice husk grinding machine which is designed using 2016 solidworks softwar. This tool is designed to use diesel motor power as the driving force. In the transmission using belts and pulleys. So that the results of milling rice husks are as expected, this tool uses the hammer mill method. This tool is designed to be able to produce 33 kg/hour of bran with rice husk grinding machine specifications, namely the frame length of 990 mm and a width of 303 mm using unp iron and hollow iron and with a frame strength of 3,860 N or 393,87 Kg with an overall frame load of 3,112 N or 317,51 Kg with a 7 hp diesel engine driving source with a rotation of 2600 Rpm. In addition, the filter uses a size of 0.6 so that it can produce the required fineness*

**Keywords :** *Design, Grinding Machine, Rice Husk, Animal Feed, 2016 Solidworks Sofware*

## KATA PENGANTAR

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 dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini yang berjudul “Perancangan Mesin Penggiling Sekam Padi Kapasitas 33 kg/jam” untuk pakan ternak sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT selaku Dosen Pembimbing dan penguji III serta sebagai sekretaris Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Khairul Umurani S,T,.M,T selaku dosen penguji I dan Bapak Arya Rudi Nasution, ST,.M,T selaku dosen penguji II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Chandra Amirsyah Siregar, ST, MT selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu teknik mesin kepada penulis.
6. Orang tua penulis: Bapak Syafaruddin damanik dan Ibu Ponisah Spd,I yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

8. Sahabat-sahabat penulis :M.zulfadli kamil, dan lain-lain yang tidak mungkin disebutkan namanya satu per satu.yang selalu memberikan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi tugas akhir ini.

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

Medan,       Maret 2023

**Farhan Afrianda**  
**1807230164**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Ruang Lingkup	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1. Pengertian Perancangan	5
2.2.1. Karakteristik Perancangan	6
2.2. Software Solidworks	8
2.3. Sekam Padi	9
2.4. Mesin Penggiling	10
2.4.1. Definisi Mesin Penggiling	10
2.5. Mesin Penggiling Sekam Padi	11
2.5.1. Cara Kerja Mesin Penggiling Sekam Padi	11
2.5.2. Langkah Langkah Kerja Mesin Penggiling Sekam Padi	12
2.6. Jenis-Jenis Mesin Penggiling	12
2.7. Komponen Mesin Penggiling Sekam Padi	13
2.7.1. Rangka	14
2.7.2. Mesin Diesel	14
2.7.3. Blower	15
2.7.4. Sabuk	15
2.7.5. Pulley	16
2.7.6. Bantalan	17
2.7.7. Mata Pisau	18
2.7.8. Poros	19
2.7.9. Baut Dan Mur	19
2.7.10. Corong Input	20
2.7.11. Corong Output	21
2.7.12. Tabung Mesin	21
2.8. Analisa Data Komponen Mesin Penggiling Sekam Padi	22
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>26</b>
3.1. Tempat Dan Waktu	26
3.1.1. Tempat Penelitian	26

3.1.2. Waktu Penelitian	26
3.2. Bahan Dan Alat	26
3.3. Bagan Alir Penelitian	29
3.4. Rancangan Mesin Penggiling Sekam Padi	30
3.5. Prosedur Penelitian	33
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>34</b>
4.1. Hasil Perancangan	34
4.2. Perancangan Mesin Penggiling Sekam Padi	35
4.3. Hasil Perancangan Mesin Penggiling Sekam Padi	39
4.4. Hasil Penggabungan Desain Mesin Penggiling Sekam Padi	47
4.4. Analisa Perencanaan Komponen Mesin Penggiling Sekam Padi	49
4.5. Kapasitas Mesin Sekam Padi	63
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>66</b>
5.1. Kesimpulan	66
5.2. Saran	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>68</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>70</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Solidworks	9
Gambar 2.2 Sekam Padi	10
Gambar 2.3 Mesin Penggiling Sekam Padi	11
Gambar 2.4 Mesin Disk Mil	13
Gambar 2.5 Mesin Hammer Mill	13
Gambar 2.6 Rangka	14
Gambar 2.7 Mesin Diesel Dongfeng	14
Gambar 2.8 Blower	15
Gambar 2.9 Sabuk Dan Belt	16
Gambar 2.10 Pulley	16
Gambar 2.11 Bantalan	17
Gambar 2.12 Mata Pisau	18
Gambar 2.13 Poros	19
Gambar 2.14 Baut Dan Mur	19
Gambar 2.15 Corong Input	20
Gambar 2.16 Corong Output	21
Gambar 2.17 Tabung Mesin	21
Gambar 3.1 Laptop	27
Gambar 3.2 Tampilan <i>Software Solidwork</i>	28
Gambar 3.3 Diagram Alir	29
Gambar 3.4 Dist Mill	30
Gambar 3.5 Hammer Mill	30
Gambar 3.6 Rancangan Mesin Penggiling Sekam Padi	31
Gambar 4.1 Rancangan Mesin Penggiling Sekam Padi	35
Gambar 4.2 Menekan Tombol Power	35
Gambar 4.3 Aplikasi <i>Solidworks</i>	36
Gambar 4.4 Menu Awal Solidworks	36
Gambar 4.5 Tampilan Menu <i>New Document</i>	37
Gambar 4.6 Mengatur Satuan Ukuran	37
Gambar 3.7 Mengklik Menu <i>Sketch</i>	38
Gambar 4.8 Tampilan Front <i>Plane</i>	38
Gambar 4.9 Tampilan <i>Line</i>	39
Gambar 4.10 Memberikan ukuran Pada Garis Bantu	39
Gambar 4.11 Rangka Mesin Sekam Padi	40
Gambar 4.12 Mesin Diesel	40
Gambar 4.13 Mata Pisau Sekam Padi	41
Gambar 4.14 Poros Mesin Sekam Padi	41
Gambar 4.15 Tabung Perencanaan Penutup Mesin Sekam Padi	42
Gambar 4.16 Corong Output Mesin Penggiling Sekam Padi	42
Gambar 4.17 Corong Input Mesin Penggiling Sekam Padi	43
Gambar 4.18 Pulley Mesin Sekam Padi	43
Gambar 4.19 Penutup Blower Mesin Sekam Padi	44
Gambar 4.20 Penutup Kipas	44
Gambar 4.21 Blower Mesin Sekam Padi	45
Gambar 4.22 Belting	45

Gambar 4.23 Roda Mesin Sekam Padi	46
Gambar 4.24 Pembatas Mata Pisau	46
Gambar 4.25 Penggabungan Desain Rangka	47
Gambar 4.26 Penggabungan Komponen Mesin Penggiling Sekam Padi	47
Gambar 4.27 Penggabungan Mesin Penggerak Ke Rangka	48
Gambar 4.28 Desain Mesin	48
Gambar 4.29 Diagram pemilihan sabuk	51
Gambar 4.30 Bagian Rangka Yang Dikenakan Beban	58
Gambar 4.31 Pembebanan Pada Area Atas	59
Gambar 4.32 Pembebanan Pada Area Rangka Bahwa	59
Gambar 4.33 Pembebanan pada area gaya tarik V-belt	60
Gambar 4.34 Hasil Analisa <i>Strain</i> Pada Pembebanan Rangka Mesin	61
Gambar 4.35 Hasil Analisa <i>Displacement</i> Pada Rangka Mesin Sekam Padi	61
Gambar 4.36 Hasil Stress Pada Pembebanan Keseluruhan Rangka Mesin Sekam Padi	62
Gambar 4.37 Hasil Analisa <i>Factor Of Safety</i> Pada Rangka Mesin Sekam Padi	63
Gambar 4.38 Pengukuran Sekam Padi	64
Gambar 4.39 Sekam Padi 1,7 Kg Dimasukkan Ke Dalam <i>Hopper</i>	64
Gambar 4.40 Proses Giling Sekam Padi	65
Gambar 4.41 Hasil Penggilingan Sekam Padi Berbentuk Kasar	65
Gambar 4.42 Hasil Penggilingan Sekam Padi Berbentuk Halus	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Sekam Padi	10
Tabel 2.2 Ukuran Standar Ulir Kasar Metris	20
Tabel 3.1 Rencana Pelaksanaan Penelitian	26
Tabel 4.1 Faktor Koreksi Motor	49
Tabel 4.2 Standart Bahan Poros	54
Tabel 4.3 Diameter Poros	55
Tabel 4.4 Hasil Analisa Kekuatan Rangka	57
Tabel 4.5 Bagian Bagian Rangka Yang Dikenakan Beban	57
Tabel 4.6 Hasil Pengujian	64

## DAFTAR NOTASI

### Simbol

$P$  =Daya Motor Penggerak

(Rpm)

$Pd$  =Daya Perencanaan

(kW)

$Dp$ =Diameter Puli Yang Digerakkan

(inchi/mm)

$V$ =Kecepatan Linear Sabuk

(m/s)

$L$ =Panjang Sabuk

(mm)

$\tau_a$  = Tegangan Geser Gang Diizinkan

(kg/mm<sup>2</sup>)

$Sf$ =*Safety Faktor*

(grams/newton)

$Q$ =*Kapasitas*

(gram/menit)

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1 Latar Belakang

Pada bidang peternakan banyak sekali alat-alat yang diperlukan dalam mempermudah pengembangan pada bidang peternakan. Salah satu alat yang dibutuhkan yaitu mesin untuk membuat pakan ternak. Untuk membuat pakan ternak ada beberapa jenis mesin yang dipakai untuk membuat pakan ternak yang sesuai dengan jenis pakan yang akan dibuat. Hal pertama dalam pembuatan pakan adalah memproduksi bahan dari pakan tersebut. Bahan dalam pembuatan pakan banyak diambil dari bahan hayati (tumbuhan), dari bahan hayati tersebut diolah menjadi bahan baku untuk pembuatan pakan ternak (Baidillah, Kardiman, and Suci, 2021).

Limbah pertanian dapat berbentuk bahan buangan yang tidak terpakai dan bahan sisa dari hasil pengolahan. Proses penghancuran limbah secara alami berlangsung lambat sehingga limbah yang tertumpuk secara tidak langsung menjadi pengganggu lingkungan sekitar dan berakibat pada kesetanan masyarakat (Oktober et al. 2022).

Salah satu bentuk limbah pertanian adalah sekam yang merupakan “buangan” pengolahan padi. Sekam padi merupakan lapisan keras yang meliputi kloropis yang terdiri dari dua bentuk daun yaitu sekam kelopak dan sekam mahkota, dimana pada proses penggilingan padi, sekam akan terpisah dari butir beras dan menjadi bahan sisa atau limbah penggilingan. Dari penggilingan padi akan menghasilkan sekitar 25% sekam, 8% dedak, 2% bekatul dan 65% beras. Sekam tersusun dari jaringan serat-serat selulosa yang mengandung banyak silika dalam bentuk serabut-serabut yang sangat keras. Pada keadaan normal, sekam berperan penting melindungi biji beras dari kerusakan yang disebabkan oleh serangan jamur secara tidak langsung, melindungi biji dan juga menjadi penghalang terhadap penyusupan jamur. Selain itu sekam juga dapat mencegah reaksi ketengikan karena dapat melindungi lapisan tipis yang kaya minyak terhadap kerusakan mekanis selama pemanenan, penggilingan dan pengangkutan. (Handayani, Nurjanah, and Rengga, 2014).

Pada proses pembuatan pakan ternak dibutuhkan beberapa alat diantaranya

mesin penggiling dan mesin pencetak. Maka dari itu dibutuhkan suatu mesin yang dapat menggiling semua bahan-bahan pakan ternak yang akan dijadikan pakan ternak. Salah satunya yaitu mesin penggiling sekam padi untuk menghasilkan dedak. Mesin penggiling sekam padi termasuk kedalam jenis mesin pengecil ukuran material atau mesin yang berfungsi untuk merubah ukuran suatu material dari besar menjadi ukuran yang lebih kecil (Brennan, 2006).

Sehingga dibutuhkan suatu pengolahan limbah yang lebih modern dengan memanfaatkan teknologi-teknologi terbaru untuk menghasilkan suatu alat tepat guna yang dapat mengubah bentuk limbah sekam menjadi produk yang lebih berguna dan lebih mudah untuk diolah menjadi produk baru ataupun bahan tambahan produk lain, dan secara umum yang digunakan adalah dalam bentuk tepung. Tepung sekam diperoleh dari proses penggilingan dengan mesin penggiling. Pembuatan mesin penggiling tersebut harus dapat memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang ada sehingga sekam dapat dimanfaatkan secara maksimal (Brennan, 2011).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Arif baidillah, dkk, 2021). Menjelaskan bahwa Hasil dari perancangan desain mesin penggiling didapatkan bahwasannya mesin penggiling dapat menghaluskan sekam padi menjadi berbentuk tepung dan bentuk yang portabel. Spesifikasi dari mesin penggiling sekam padi yang dihasilkan yaitu rangka dengan panjang 580 mm, lebar 380 mm, dan tinggi 995 mm. Sumber penggerak motor bensin 7 HP dengan transmisi sabuk puli. Kecepatan pada poros pisau penggiling dapat dirubah dengan mengganti puli pada bagian motor penggerak sehingga dapat menentukan kehalusan dedak dan kecepatan penggilingan. Selain itu saringan pada bagian penggilingan dapat diganti supaya dapat menyesuaikan dengan tingkat kehalusan yang dibutuhkan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Naufal Yudha Triadi, dkk, 2020). Menjelaskan bahwa hasil rancangan dan perhitungan mesin pencacah plastik Tipe Shredder dan Alat Pemotong Tipe Reel ukuran mesin memiliki dimensi 1105.6x1355.7x600, daya motor penggerak 3 HP serta memiliki putaran 1450 rpm yang dibantu oleh elemen transmisi pulley dan v-belt tipe A. Komponen pencacah yang dipakai terdiri atas 14 buah shredder blade dan pisau pemotong

reel berjumlah 9 dengan 2 buah bedknife. Komponen pisau *shredder*, pisau reel, dan rangka dianalisis menggunakan Finite Element Analysis untuk mengetahui keamanan desain yang dirancang.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh(Siregar, 2020) melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Mesin Pembuat Pelet Untuk Kelompok Pemuda Berkarya Kecamatan Pahae Jae Guna Meningkatkan Produktifitas Ikan” dengan hasil penelitian mesin pembuat pelet yang dirancang dan dibangun dapat beroperasi dengan baik dan mampu menghasilkan pelet ikan sebanyak 30 kg perjam. Diameter pelet yang dihasilkan sebesar 3 mm. Bagi mitra, mesin pelet ini dapat mengurangi biaya produksi budidaya ikan sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan mitra serta mampu meningkatkan produktifitas ikan.

Dengan Latar Belakang ini,maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian tugas sarjana dengan judul:”Perancangan mesin penggiling sekam padi untuk pakan ternak kapasitas 33kg/jam”.

## 1.2 Rumusan Masalah.

Dari latar belakang masalah,dapat di rumuskan masalahnya yaitu :  
Bagaimana Membuat Rancangan Mesin Penggiling Sekam Padi untuk Pakan Ternak Berkapasitas 33 Kg /Jam.

## 1.3 Ruang Lingkup.

Agar pembahasan tidak terjebak dalam pembahasan yang tidak perlu maka dibuat ruang lingkup yang meliputi:

1. Merancang mesin penggiling sekam padi untuk pakan ternak berkapasitas 33 kg /jam.
2. Pengujian dilakukan menggunakan bahan baku sekam padi.
3. Menggunakan software *solidworks* untuk merancang mesin penggiling sekam padi untuk pakan ternak berkapasitas 33 kg /jam.

## 1.4 Tujuan.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menentukan komponen-komponen mesin penggiling sekam padi

kapasitas 33 kg/jam

2. Untuk merancang mesin penggiling sekam padi menjadi bahan pakan ternak kapasitas 33 kg/jam dengan menggunakan software *solidworks*.

#### 1.5. Manfaat Penelitian.

Adapun manfaat yang di peroleh dari penulisan skripsi tugas akhir ini adalah.

1. Menambah ilmu pengetahuan khususnya di bagian perancangan mesin penggiling sekam padi berkapasitas 33 kg /jam.
2. Meningkatkan kualitas penelitian dan penulisan tentang perancangan mesin penggiling sekam padi berkapasitas 33 kg /jam.
3. Sebagai referensi bagi para peternak yang ingin membuat mesin penggiling sekam padi untuk memanfaatkan limbah dari tanaman padi
4. Untuk membantu para peternak kecil dalam persediaan pakan sehingga dapat meningkatkan usaha ternak.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### 2.1 Pengertian Perancangan

Perancangan merupakan penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Manfaat tahap perancangan sistem ini memberikan gambaran rancangan bangun yang lengkap sebagai pedoman bagi programmer dalam mengembangkan aplikasi. Sesuai dengan komponen sistem yang dikomputerisasikan, maka yang harus didesain dalam tahap ini mencakup software, dan aplikasi. proses perancangan bisa melibatkan pengembangan beberapa model sistem pada tingkat abstraksi yang berbeda-beda.(Mulyanto, 2009)

perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya(H. Darmawan Harsokoesoemo 2004)

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa perancangan adalah tahapan setelah analisis sistem yang tujuannya untuk menghasilkan rancangan yang memenuhi kebutuhan yang ditentukan selama tahap analisis.Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian dalam proses pembuatan produk. Tahap perancangan tersebut dibuat keputusan-keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain yang menyusulnya. Sehingga sebelum sebuah produk dibuat, terlebih dahulu dilakukan proses perancangan yang nantinya menghasilkan sebuah gambar sketsa atau gambar sederhana dari produk yang akan dibuat. Gambar sketsa yang telah dibuat kemudian digambar kembali dengan aturan gambar sehingga dapat dimengerti oleh semua orang yang ikut terlibat dalam proses pembuatan produk tersebut.Gambar hasil perancangan adalah hasil akhir dari prosesperancangan dan sebuah produk dibuat setelah dibuat gambar-gambar rancangannya, dalam hal ini gambar kerja. 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 benda teknik 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. (H. Darmawan Harsokoesoemo 2004)

Ada beberapa pengertian perancangan menurut beberapa ahli antara lain :

1. Verzello / John Reuter III Tahap setelah analisis dari siklus pengembangan sistem : Pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancang bangun implementasi: menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk.
2. John Burch & Gary Grudnitski Desain sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.
3. George M. Scott Desain sistem menentukan bagaimana suatu sistem akan menyelesaikan apa yang mesti diselesaikan tahap ini menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem, sehingga setelah instalasi dari sistem akan benar-benar memuaskan rancang bangun yang telah ditetapkan pada akhir tahap analisis sistem.

#### 2.1.1 Karakteristik Perancang

Sedangkan karakteristik perancang merupakan karakteristik yang harus dipunyai oleh seorang perancang, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi masalah.
2. Memiliki Imajinasi untuk meramalkan masalah yang mungkin akan timbul.
3. Berdaya cipta.
4. Mempunyai kemampuan untuk menyederhanakan persoalan.
5. Mempunyai keahlian dalam bidang Matematika, Fisika atau Kimia tergantung dari jenis rancangan yang dibuat.
6. Mengambil keputusan terbaik berdasarkan analisa dan prosedur yang benar.
7. Mempunyai sifat yang terbuka terhadap kritik dan saran dari orang lain.

Proses perancangan yang merupakan tahapan umum teknik perancangan

dikenal dengan sebutan *NIDA*, yang merupakan kepanjangan dari *Need, Idea, Decision dan Action*. Artinya tahap pertama seorang perancang menetapkan dan mengidentifikasi kebutuhan. Sehubungan dengan alat atau produk yang harus dirancang. Kemudian dilanjutkan dengan pengembangan ide-ide yang akan melahirkan berbagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan tadi dilakukan suatu penilaian dan penganalisaan terhadap berbagai alternatif yang ada, sehingga perancang akan dapat memutuskan (*decision*) suatu alternatif yang terbaik. Dan pada akhirnya dilakukan suatu proses pembuatan (*action*). Perancangan suatu peralatan kerja dengan berdasarkan data antropometri atau ukuran standar pemakainya bertujuan untuk mengurangi tingkat kelelahan kerja, meningkatkan performa kerja dan meminimalisir potensi kecelakaan kerja.

Tahapan perancangan sistem kerja menyangkut mendesain ruang kerja dengan memperhatikan faktor antropometri secara umum adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kebutuhan perancangan dan kebutuhannya.
2. Mendefinisikan dan mendeskripsikan populasi pemakai.
3. Pemilihan sampel yang akan diambil datanya.
4. Penentuan kebutuhan data (dimensi tubuh yang akan diambil).
5. Penentuan sumber data dan pemilihan persentil yang akan dipakai.
6. Penyiapan alat ukur yang akan dipakai.
7. Pengambilan data.
8. Pengolahan data.
9. Visualisasi rancangan.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam membuat suatu rancangan selain faktor manusia antara lain :

1. Analisa teknik banyak berhubungan dengan ketahanan, kekuatan, kekerasan dan seterusnya.
2. Analisa ekonomi berhubungan perbandingan biaya yang harus dikeluarkan dan manfaat yang akan diperoleh.
3. Analisa legalisasi berhubungan dengan segi hukum atau tatanan hukum yang berlaku dan dari hak cipta.
4. Analisa pemasaran berhubungan dengan jalur distribusi produk/ hasil rancangan sehingga dapat sampai kepada konsumen.

5. Analisa nilai analisa adalah suatu prosedur untuk mengidentifikasi ongkos-ongkos yang tidak ada gunanya.  
Sesuai dengan perkembangan zaman analisa nilai terbagi atas 4 katagori, yaitu:
6. *Uses Value* (menggunakan nilai), Berhubungan dengan nilai kegunaan.
7. *Esteem Value* (nilai harga), Berhubungan dengan nilai keindahan atau estetika.
8. *Cost Value* (nilai biaya), Berhubungan dengan pembiayaan
9. *Excange Value* (nilai tukar), Berhubungan dengan kemampuan tukar.  
Terdapat tiga tipe perancangan, yaitu :
10. Perancangan untuk pemakaian nilai ekstrem data dengan persentilekstrim minimum 5% dan ekstrim maksimum 95%.
11. Perancangan untuk pemakaian rata-rata data dengan persentil 50 %.
12. Perancangan untuk pemakaian yang di sesuaikan.

## 2.2 Software *Solidworks*

*Solidworks* adalah salah satu *CAD software* yang dibuat oleh *dessanult systemes*. *Solidworks* digunakan untuk merancang part permesinan atau susunan part permesinan yang berupa assembling dengan tampilan 3D untuk mempersentasikan part sebelum *real part* yang dibuat atau tampilan 2D (*drawing*) untuk gambar proses permesinan. *Solidworks* diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program *CAD*, seperti *Pro/ENGINEER*, *NX*, *Siemens*, *Ideas*, *Unigraphics*, *Autodesk Inventor*, *Autodesk AutoCAD* dan *CATIA*. Dengan harga yang lebih murah. *Solidworks Corporation* didirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirschtick, dengan merekrut tim insinyur untuk membangun sebuah perusahaan yang mengembangkan perangkat lunak CAD 3D, dengan kantor pusatnya di *Concord, Massachusetts*, dan merilis produk pertama, *Solidworks 95*, pada tahun 1995. Pada tahun 1997 *Dassanult systemes* yang terkenal dengan *CATIA CAD software*, mengakuisisi perusahaan dan sekarang ini memiliki 100% 19 dari saham *solidworks*. *Solidworks* dipimpin oleh John McEleney dari tahun 2001 hingga juli 2007, dan sekarang oleh Jeff Ray.(Sungkono, Irawan, and Patriawan, 2019). Seperti yang terlihat pada gambar 2.1.



gambar 2.1 Aplikasi *Solidworks* (Sungkono, Irawan, and Patriawan, 2019)

### 2.3 Sekam Padi

Sekam adalah bagian dari bulir padi-padian (*serealia*) berupa lembaran yang kering, bersisik, dan tidak dapat dimakan, yang melindungi bagian dalam (*endospermium dan embrio*). Bentuk sekam adalah mahkota yang menyelimuti biji pada bagian dorsal sedangkan lainnya membungkus ventral. Keduanya bertemu dan menghimpit dengan kaitan tidak rapat. Jika bagian itu digiling atau disentuh dengan tekanan tertentu, maka bagian itu akan mudah terlepas. Hal ini juga yang mendasari kenapa proses penggilingan gabah padi dapat dilakukan dengan mudah. Biasanya biji di dalam sekam adalah bakal menyesuaikan dengan rupa kelopaknya. Sekam dibentuk oleh jaringan selulosa dan berserat. Selain itu di dalam sekam terdapat kadar silica cukup tinggi. Kandungan silica pada sekam adalah terletak di bagian luar kerak bergerigi. Wujudnya berbentuk serabut yang keras serta berfungsi sebagai kultikula tebal dan rambut permukaan. Untuk tengah sekam adalah bagian yang paling rendah mengandung silica (Hasbullah 2007)

Sekam dapat dijumpai pada hampir semua anggota rumput-rumputan (*Poaceae*), meskipun pada beberapa jenis budidaya ditemukan pula variasi bulir tanpa sekam (misalnya jagung dan gandum). Dalam pertanian, sekam dapat dipakai sebagai campuran pakan, alas kandang, dicampur di tanah sebagai pupuk, dibakar, atau arangnya dijadikan media tanaman. Dari hasil penggilingan padi akan diperoleh sekam sekitar 20%-30%, dedak 8%-12% dan beras giling sekitar 50%-63,5%. Dikarenakan kurangnya pengetahuan dari pihak petani membuat pengolahan limbah sekam padi hanya dilakukan dengan cara pembakaran. Tentu

saja pembakaran ini menghasilkan efek negatif bagi para petani dan lingkungan. Salah satu efek yang bisa ditimbulkan adalah polusi udara

Tabel 2.1. kandungan sekam padi (Efendi Sofyan and Riniarti, 2014)

Komponen	Kandungan (%)
Menurut suharno (1979)	
Kadar air	9,02
Protein kasar	3,03
Lemak	1,18
Serat kasar	35,68
Abu	17,71
Karbohidrat kasar	33,71
Menurut DTC-IPB	
Karbon (zat arang)	1,33
Hidrogen	1,54
Oksigen	33,64
Silika (SiO <sub>2</sub> )	16,98



Gambar 2.2 Sekam Padi (Hasbullah 2007)

## 2.4 Mesin Penggiling

### 2.4.1 Definisi Mesin Penggiling

Mesin penggiling merupakan suatu alat yang memecah bahan padat menjadi potongan-potongan padat yang lebih kecil dengan cara menggiling, menghancurkan atau memotong dan juga menjadi bentuk cair. Penggunaan proses penggilingan yang paling luas di dalam penggunaannya barangkali adalah dalam menghaluskan butir-butir gandum menjadi tepung, akan tetapi penghancuran ini dipergunakan juga untuk beberapa tujuan, seperti penggilingan jagung menghasilkan tepung jagung, penggilingan gula, penggilingan bahan pangan kering. (Stephen Oluwashola and Mercy 2019)

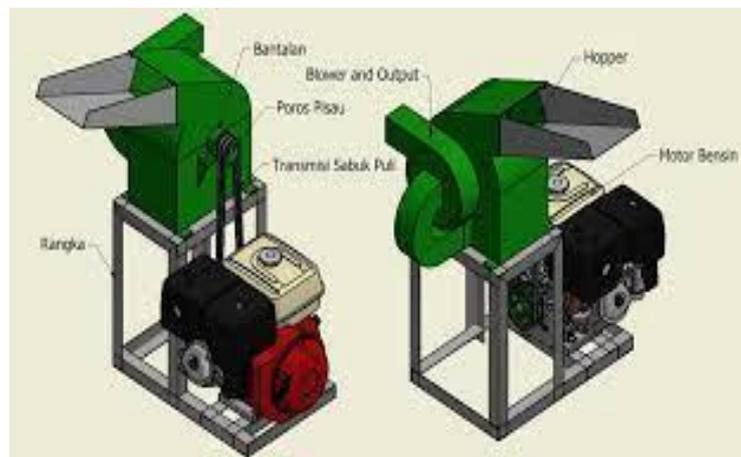
Pengecilan ukuran secara umum digunakan untuk menunjukkan pada suatu operasi, pembagian atau pemecahan bahan secara mekanis menjadi bagian yang berukuran kecil (lebih kecil) tanpa diikuti perubahan sifat kimia. Pengecilan ukuran dilakukan untuk menambah permukaan padatan sehingga pada saat penambahan bahan lain pencampuran dapat dilakukan secara merata.

Tujuan pengecilan ukuran antara lain untuk :

1. Mempermudah ekstraksi unsur tertentu dan struktur komposisi.
2. Penyesuaian dengan kebutuhan spesifikasi produk atau mendapatkan bentuk tertentu.
3. Mempermudah pencampuran bahan secara merata.

## 2.5 Mesin Penggiling Sekam Padi

Mesin penggiling sekam padi merupakan alat yang berfungsi menghancurkan sekam padi. Mesin tersebut merupakan alat penghancur sekam padi yang digerakkan dengan tenaga motor dan telah dirancang dalam satu konstruksi mesin dengan dimensi yang telah disesuaikan sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan alat-alat sebelumnya (Pangaribuan, 2015) Seperti yang terlihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Mesin Penggiling Sekam Padi (Pangaribuan, 2015).

### 2.5.1 Cara Kerja Mesin Penggiling Sekam Padi

Dalam proses perancangan mesin penggiling sekam padi ini menggunakan motor diesel 7 HP dengan putaran 2600 rpm. pertama Siapkan berambut atau sekam dari limbah penggilingan padi pilih yang benar-benar kering agar hasil penggilingan maksimal. Tahap pertama cek kondisi mesin terutama di masalah

pisau apakah ada benda keras yang masuk, setelah itu cek kondisi diesel, air di hooper mesin diesel, dan kekencangan,v-belt. Setelah mesin sudah dicek aman hidupkan mesin penggerak setelah hidup masukan sekam padi ke corong penampungan atas secara perlahan,sekam masuk kedalam mesin tahap pertama akan di terima pisau yang berfungsi untuk menghancurkan sekam dengan saringan 0,6 mm. Hasil penepungan akan keluar secara kontinyu kecorong pengeluaran. untuk hasil seperti bekatul akan keluar di corong sisi bawah mesin sedangkan yang memiliki kelembutan atau super lembut seperti tepung terigu akan keluar melalui blower bagian sisi samping yang dilengkapi screen lembut dan tampung segera hasilnya. Dengan output yang memiliki tingkat kehalusan berbeda,pisahkan dan siap diberikan ke ternak.

#### 2.5.2 Langkah-Langkah Kerja Mesin Penggiling Sekam Padi.

Adapun langkah-langkah kerja mesin penggiling sekam padi sebagai berikut:

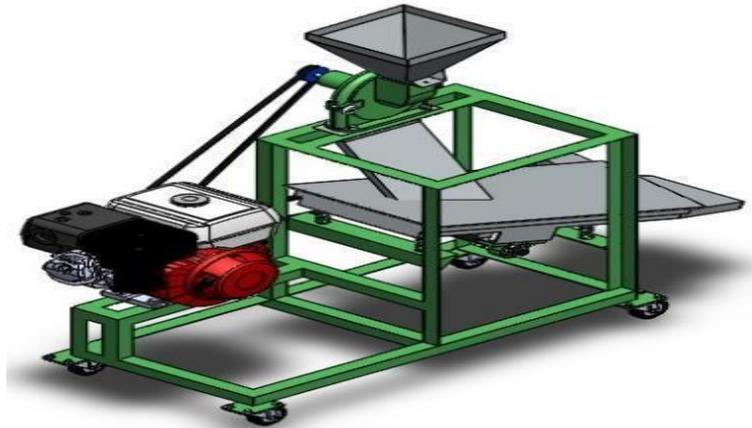
1. Terlebih dahulu hidupkan mesin hingga putarannya stabil sambil mempersiapkan limbah sekam padi yang akan di hancurkan.
2. Masukan limbah sekam padi ke dalam corong masukan.
3. Tunggu proses penghancuran sekam padi berubah menjadi serbuk yang akan keluar dari corong output dan blower disisi samping Tampung hasil serbuk yang keluar dari corong keluaran.

#### 2.6 Jenis Jenis Mesin Penggiling

Jenis-Jenis Mesin Penggiling Mesin penggiling memiliki banyak jenis berdasarkan kegunaan dan sistem kerjanya seperti :

##### a. Mesin *Disk Mill*

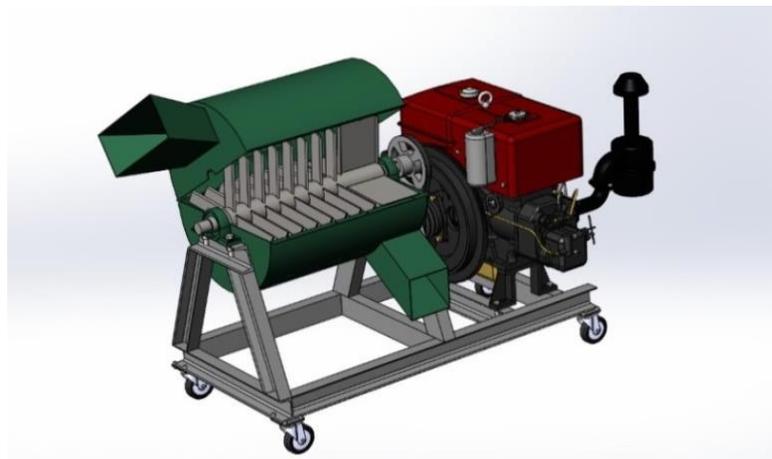
Mesin *disk mill* merupakan mesin penepung yang dapat juga digunakan dalam menghaluskan sekam untuk bahan pakan ternak. Selain itu mesin *disk mill* dapat menggiling kopi, kedelai, merica dan bumbu-bumbu lainnya. Spesifikasi *Disk Mill* terdiri dari 2 komponen utama yaitu : mesin penggerak menggunakan motor bensin untuk menggerakkan alat penggilingnya, dan alat penggiling terdiri dari hopper atau pemasukan, ulir pendorong screw dan penggilingnya yang menggunakan batu penggiling agar bahan – bahan yang di giling lebih halus (Setiavani, G., & Riyadi, A. H. 2020). seperti yang terlihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Mesin *Disk Mil* (Setiavani, G., & Riyadi, A. H. 2020)

b. Mesin *Hammer Mill*

Hammer mill adalah alat penepung yang tujuannya adalah untuk merusak atau menghancurkan bahan baku menjadi potongan-potongan kecil dengan menggunakan pukulan hammer secara berulang. Bahan dikecilkan ukurannya dengan pukulan antara palu (*hammer*) dan dinding, dan mendorong bahan melalui plat berlubang hingga terbangkitkan panas. Hal ini menyebabkan produk terpanaskan dan kehilangan kandungan airnya (Posner and Hibbs, 2005). seperti yang terlihat pada gambar 2.5.



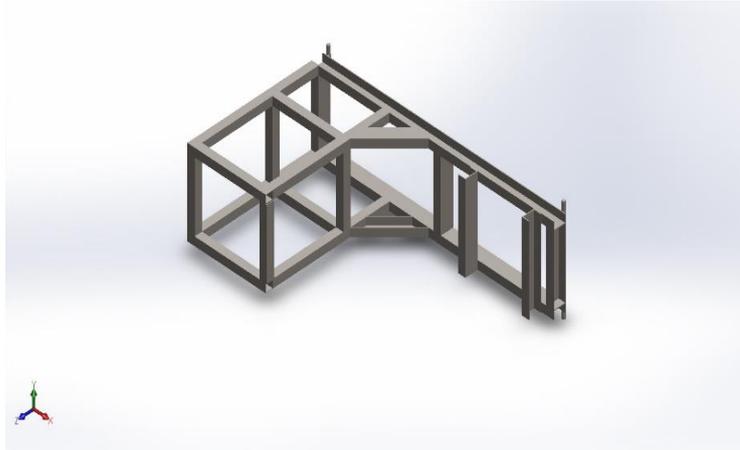
Gambar 2.5. Mesin *Hammer Mill* (Posner and Hibbs, 2005)

## 2.7 Komponen Mesin Penggiling Sekam Padi

Mesin penggiling sekam padi memiliki suatu kelompok komponen alat-alat dan beberapa elemen yang saling mendukung sistem kerja dari alat ini, agar dapat menghasilkan sistem kerja yang diharapkan dari mesin ini. Ada beberapa komponen dan elemen yang harus diketahui sebagai berikut, yaitu:

### 2.7.1 Rangka

Rangka adalah struktur datar yang terdiri dari sejumlah batang-batang yang disambung-sambung satu dengan lain pada ujungnya dengan pen-ten luar atau las, sehingga membentuk suatu rangka kokoh, gaya luar serta reaksinya dianggap terletak di bidang yang sama (Aldy Pratama and Suprihadi 2021). seperti yang terlihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6. Rangka (Aldy Pratama and Suprihadi, 2021)

### 2.7.2 Mesin Diesel

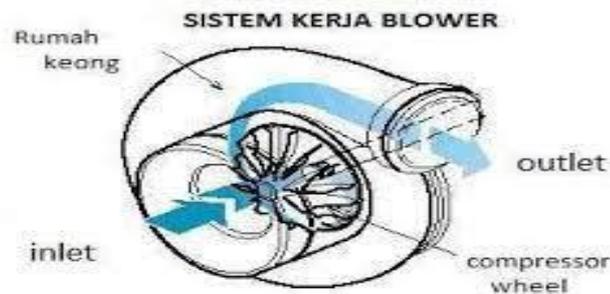
Mesin Dongfeng biasa disebut mesin diesel adalah sejenis mesin pembakaran dalam atau sebuah mesin pemicu kompresi, dimana bahan bakar dinyalakan oleh suhu tinggi gas yang dikompresi dan bukan alat berenergi lain (seperti busi). mesin ini memiliki dampak positif bagi kehidupan masyarakat terutama pada bidang industry atau juga pabrik berskala kecil (Siallagan and Rahmadiansyah, 2020) seperti yang terlihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7. Mesin Dong Feng (Siallagan, Fahmi and Rahmadiansyah, 2020)

### 2.7.3 Blower

Blower dan Fan Menurut (Handoko 2022) Blower adalah Mesin atau alat yang digunakan untuk menaikkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang akan dialirkan dalam suatu ruangan tertentu. seperti yang terlihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8. Blower (Handoko, 2012)

### 2.7.4 Sabuk-V

Sabuk-V adalah transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaannya sabuk-V dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar (Sularso 2004). Sabuk-V banyak dipakai karena sabuk-V sangat mudah dalam penggunaannya dan murah. Selain itu sabuk-V juga memiliki satu keunggulan di mana sabuk-V akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi, sabuk-V bekerja lebih halus dan tak bersuara. Sabuk-V selain juga memiliki keunggulan dibandingkan dengan transmisi-transmisi yang lain, sabuk-V juga memiliki kelemahan di mana sabuk-V dapat memungkinkan untuk terjadinya slip.

Menurut (Sularso dan Kiyokatsu suga, 1991). Transmisi dengan elemen yang luas dapat di golongkan atas transmisi belt, transmisi belt dapat dibagi menjaditiga kelompok, yaitu :

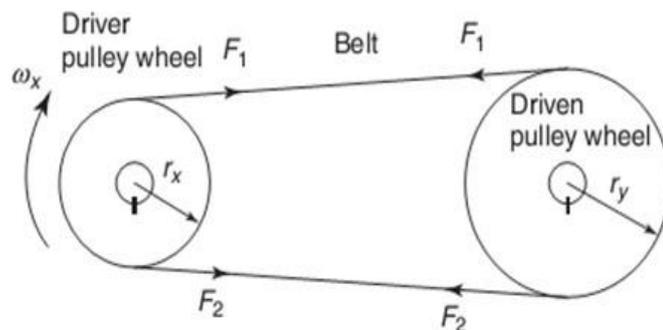
1. *Flat belt*, sering dipasang pada puli silinder dan meneruskan momen antara dua poros yang jaraknya mencapai 10 meter dengan perbandingan putaran antara 1/1 sampai 6/1.
2. *V belt*, sering dipasang pada puli dengan alur dan meneruskan momen

antara dua poros yang jaraknya dapat mencapai 5 meter dengan perbandingan putaran antara 1/1 sampai 7/1.

3. Belt dengan gigi, yang digunakan dengan sprocket dengan jarak pusat mencapai 2 meter, dan meneruskan putaran secara tepat dengan perbandingan putaran antara 1/1 sampai 6/1.

Dari ketiga jenis transmisi belt diatas pada rancang bangun ini di gunakan.

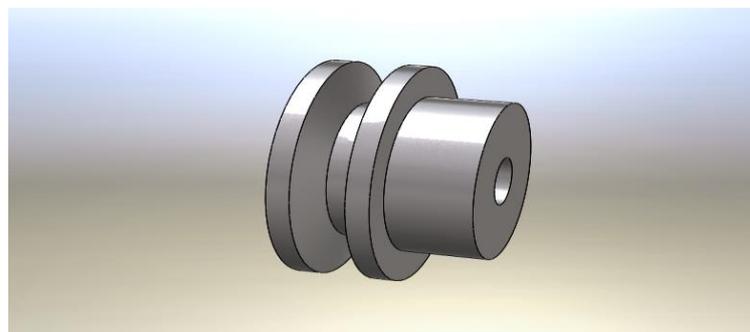
Transmisi V belt karena rasio kecepatannya besar, pemakaiannya lebih lama, mudah memasang dan melepaskannya, tidak berisik, dan belt ini paling baik pada kecepatan putar antara 1500-1600 Rpm. seperti yang terlihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.9. Sabuk Dan Belt(Sularso,1991).

### 2.7.5 Pulley.

Pulley adalah elemen mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya dari satu poros ke poros yang lain dengan menggunakan sabuk. Pulley bekerja dengan mengubah arah gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi. Pulley tersebut berasal dari besi cor, baja cor, baja pres atau aluminium(Mott n.d, 2009). seperti yang terlihat pada gambar 2.10.



Gambar.2.10. Pulley(Sularso, 1997)

## 2.7.6 Bantalan.

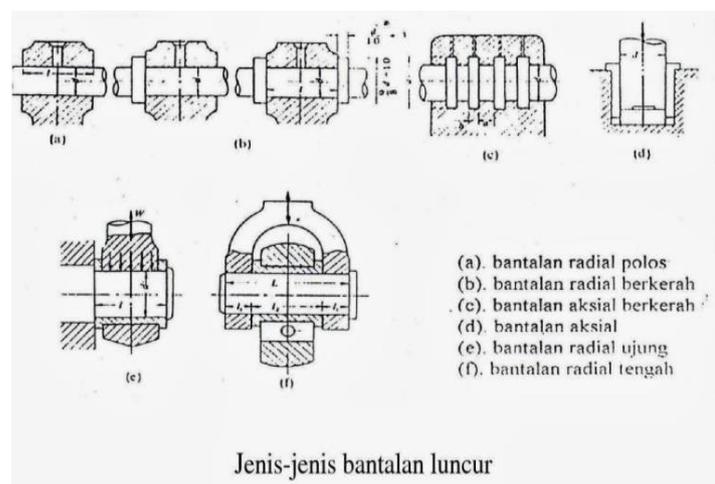
Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu beban sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan memperpanjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja secara semestinya. Jadi, bantalan dalam permesinan dapat di samakan perannya dengan pondasi pada gedung, (Sularso 2004)

Menurut *Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1991*, bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Bantalan luncur, pada bantalan luncur ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas.
2. Bantalan gelinding, pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum, dan rol bulat.

Berdasarkan uraian diatas, pada perancangan ini menggunakan bantalan luncur seperti yang terlihat pada gambar 2.11.

### • Bantalan Luncur.



Gambar 2.11. Bantalan Luncur(Sularso,1991).

Sumber : Sularso, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin hal. 104

Menurut *Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1991*, bahan untuk bantalan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Mempunyai kekuatan yang cukup (tahan beban dan kelemahan)
2. Dapat menyesuaikan diri terhadap lenturan poros yang tidak terlalu besar atau terhadap perubahan bentuk yang kecil.
3. Mempunyai sifat anti las (tidak dapat menempel) terhadap poros jika terjadi kontak dan gesekan antara logam dan logam.

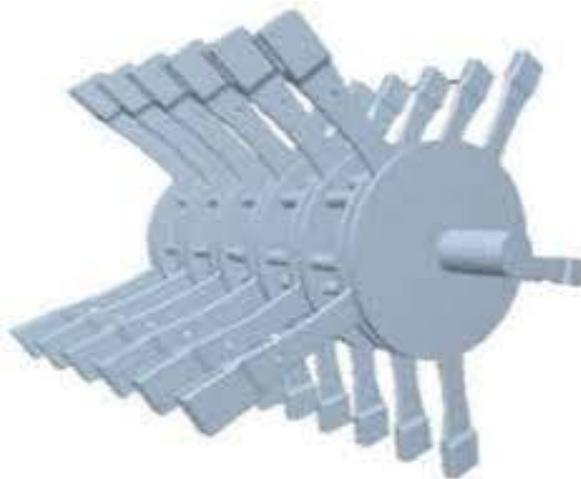
Agar putaran poros dapat berputar dengan lancar, maka yang perlu diperhatikan adalah system pelumasannya. Oli merupakan pelumasan yang cukup baik, tetapi oli dapat merusak sabuk yang terbuat dari karet, sehingga pelumasan yang kental lebih disukai. Bantalan untuk poros penggerak disesuaikan dengan ukuran poros yang dinyatakan aman, maka beban ekuivalen dinamis ( $p$ ) dapat di hitung berdasarkan (Sularso, 1997, hal 135).

Dimana untuk pemakaian mesin yang kontiniu atau pemakaian sebentar-sebentar  $L_h$  = Lama pemakaian yang di izinkan = 500 s.d 15000 jam

Jumlah bantalan yang di gunakan adalah sebanyak dua buah. Nomor bantal.

#### 2.7.7 Mata Pisau

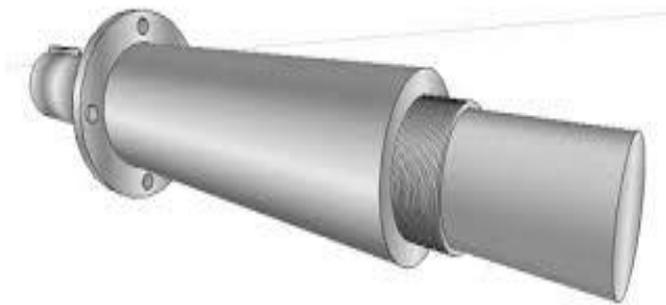
Pisau *hammer mill* terdiri dari palu yang berayun yang dipasangkan pada rotor yang berputar yang dibawahnya terdapat saringan yang mengendalikan ukuran partikel maksimum untuk keluar dari ruang penggilingan. Pada perancangan ini pisau akan menggunakan material baja khusus yang jenisnya HSS baja ST 37, selain ulet dan murah akan tetapi masih mempunyai tingkat ketajaman untuk mencacah. (Scholten and McElhiney, 1985) Seperti yang terlihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12. Mata Pisau. (Scholten and McElhiney 1985)

### 2.7.8 Poros

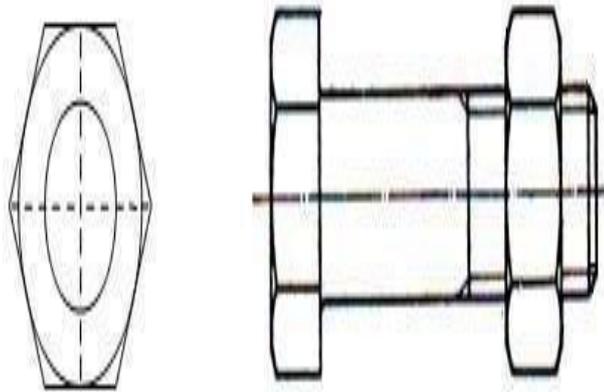
Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti, mata pisau, bantalan pulley, dan komponen lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya. (Arifin 2015). Seperti yang terlihat pada gambar 2.13.



Gambar 2.13. Poros. (Sularso, 1991)

### 2.7.9 Baut dan Mur

Baut dan mur merupakan alat pengikat yang sangat penting untuk mencegah kecelakaan atau kerusakan pada mesin. Pemilihan baut dan mur sebagai alat pengikat harus dilakukan dengan seksama untuk mendapatkan ukuran yang sesuai. Baut dan mur berfungsi sebagai pengikat pada komponen mesin penggiling sekam padi. Untuk menentukan ukuran baut dan mur, berbagai faktor harus diperhatikan seperti yang terlihat pada gambar 2.14. gaya yang bekerja pada baut, syarat kerja, kekuatan bahan, kelas ketelitian, dan lain-lain. (Sularso 2004)



Gambar 2.14. Baut Dan Mur (Sularso dan Kiyatsu Suga, 2013)

Untuk merencanakan perhitungan sebuah baut dan umur yang akan diperlukan dapat dilihat dari tabel ulir sebagai berikut:

Tabel 2.2. Ukuran standar ulir kasar metris

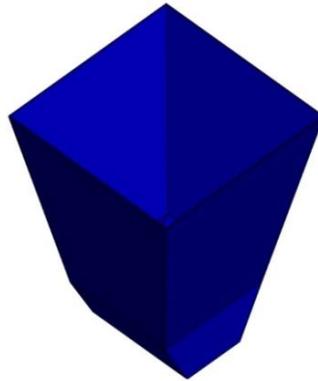
Ulir			Ulir dalam				
			Jarak bagi $p$	Tinggi kaitan $H_1$	Diameter luar $D$	Diameter efektif $D_2$	Diameter dalam $D_1$
1	2	3			Ulir luar		
			Diameter				
			luar $d$	efektif $d_2$	inti $d_1$		
M 6			1	0,541	6,000	5,350	4,917
		M 7	1	0,541	7,000	6,350	5,917
M 8			1,25	0,677	8,000	7,188	6,647
		M 9	1,25	0,677	9,000	8,188	7,647
M 10			1,5	0,812	10,000	9,026	8,376
		M 11	1,5	0,812	11,000	10,026	9,376
M 12			1,75	0,947	12,000	10,863	10,106
	M 14		2	1,083	14,000	12,701	11,835
M 16			2	1,083	16,000	14,701	13,835
	M 18		2,5	1,353	18,000	16,376	15,294
M 20			2,5	1,353	20,000	18,376	17,294
	M 22		2,5	1,353	22,000	20,376	19,294
M 24			3	1,624	24,000	22,051	20,752
	M 27		3	1,624	27,000	25,051	23,752
M 30			3,5	1,894	30,000	27,727	26,211
	M 33		3,5	1,894	33,000	30,727	29,211
M 36			4	2,165	36,000	34,402	31,670
	M 39		4	2,165	39,000	36,402	34,670

Sumber : lit. 1 hal 290, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso dan Kiyokatsu Suga

#### 2.7.10 Corong Input.

Corong input adalah salah satu komponen yang berfungsi sebagai tempat

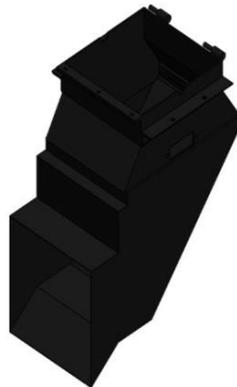
memasukkan sekam padi sebelum masuk ke pisau penggilingan. seperti yang terlihat pada gambar 2.15.



Gambar 2.15. Corong Input.(Syamsiro, Hadiyanto, and Mufrodi, 2016)

#### 2.7.11 Corong Output.

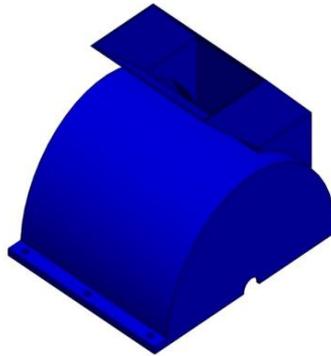
Corong output adalah salah satu komponen yang berfungsi untuk mengeluarkan hasil penggilingan sekam padi dalam bentuk serbuk seperti yang terlihat pada gambar 2.16.



Gambar.2.16.Corong Ouput.(Nugraha et al., 2020)

#### 2.7.12 Tabung Mesin

Tabung penggiling sekam padi adalah bagian utama dari mesin penggiling sekam padi, dimana tabung mesin ini sebagai wadah untuk tempat meletakkan sekam padi dan mata pisau sehingga didalam tabung mesin inilah sekam padi dicacah menjadi serbuk. seperti yang terlihat pada gambar 2.17.



Gambar.2.17.Tabung Mesin (Sugandi, Zaida, and Maulida, 2018)

## 2.8 Perencanaan Analisa Data Komponen Mesin Penggiling Sekam Padi

### 1. Motor Diesel

Motor diesel Dalam menentukan daya motor menggunakan persamaan berikut:

$$P_d = f_c P \text{ (kw)} \quad (2.1)$$

Dimana :

P = daya Motor penggerak

F<sub>c</sub> =Faktor koreksi daya

Menghitung momen puntir yang direncanakan dengan rumus:

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

Dimana

T =momen puntir yang direncanakan

P<sub>d</sub> =Daya perencanaan ( W )

n =Putaran normal ( rpm )

### 2. Perhitungan kecepatan potong tolls menggunakan persamaan:

$$V_s = \frac{\pi \times d \times n}{60} \quad (2.3)$$

### 3. Perhitungan Pulley

Untuk mengetahui putaran yang di gunakan pada mesin penggiling sekam padi untuk pakan ternak Terlebih dahulu menghitung diameter pulley penggerak dan yang di gerakkan,adalah sebagai berikut: (Sularso, 1996, hal.

1666) :

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \quad (2.4)$$

Dimana:

$D_p$  = Diameter puli yang di gerakkan

$d_p$  = Diameter puli penggerak

$n_1$  = Putaran puli penggerak

#### 4. Perhitungan V-Belt

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

$$v = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000} \quad (2.5)$$

Dimana:

$v$  =Kecepatan linear sabuk( $m / s^2$ )

$d$  = Diameter pisau Rotasi (mm)

$n$  = putaran mesin (RPM)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{4C}(D_p + d_p)^2 \quad (2.6)$$

Dimana:

$L$  =Panjang sabuk (mm)

$$F_e = \frac{102 \cdot P_0}{v} \quad (2.7)$$

Dimana

$V$ =Kecepatan linear sabuk (m/s)

$P_0$ =Daya (kW)

#### 5. Perhitungan Poros

Spesifikasi poros pada Mesin Penggiling Sekam Padi ini menggunakan bahan s45c dengan kekuatan tarik bahan sekitar  $60 \text{ kg/mm}^2$ .Adapun rumus perhitungan daya rencana pada poros yaitu (Sularso & Suga, 2004) :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n} \quad (2.8)$$

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \cdot Sf_2} \quad (2.9)$$

Dimana:

$\tau_a$  = Tegangan geser yang diizinkan (  $Kg/mm^2$  )

$Sf_1$  = Nilai faktor koreksi terhadap puntir

$Sf_2$  = Nilai faktor koreksi terhadap alur pasak

$$d_s = \left[ \frac{5,1}{\tau_a} \cdot K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3} \quad (2.10)$$

## 6. Analisis Rangka

Analisis Hasil Rancangan Analisis simulasi dilakukan dengan menggunakan fitur statis oleh software *SolidWorks* Premium 2016. Simulasi dengan software ini berguna menjalankan analisis untuk membuktikan validitas dari sebuah desain (Wibawa 2019) Hasil data dari fitur statis ini yaitu dapat diketahui parameter nilai sebagai berikut:

### a. *Strain* (regangan)

Regangan dapat dikatakan tingkat deformasi yang dapat memanjang, memendek, membesar, mengecil, dan sebagainya.

### b. *Displacement* (perpindahan)

*Displacement* (perpindahan) Yaitu perpindahan material dari titik awal ke titik akhir yang sudah terkena gaya tekan atau beban (force) dari proses pengepresan (Munir, Qomaruddin, and Winarso 2019) Desain Perancangan mata pisau mesin penggiling sekam.

### c. *Stress* (tegangan)

Tegangan itu sendiri merupakan gaya reaksi atau gaya yang bekerja untuk mengembalikan suatu benda, kepada bentuk semula persatuan luas yang terbagi rata pada permukaannya.

### d. *Safety Of Factor*

*Safety of factor* digunakan dalam banyak analisis sebagai parameter keberhasilan atau kegagalan suatu analisis tersebut dan agar terjamin

keamanannya. Dengan rumus safety factor yang dapat digunakan yaitu sebagai berikut:

$$Sf = \frac{\sigma \text{ yield strenght}}{\sigma \text{ max von mises}} \quad (2.11)$$

Keterangan:

$Sf$  = safety faktor

$\sigma \text{ yield strenght}$  = kekuatan luluh

$\sigma \text{ max von mises}$  = tegangan kerja maksimal

#### 7. Kapasitas Mesin Penggiling

Untuk mengetahui kapasitas dari mesin penggiling sekam padi kapasitas 33 kg /jam ini dapat diketahui melalui perhitungan berikut:

$$Q=33 \text{ KG/jam}$$

$$Q = \frac{33 \frac{\text{kg}}{\text{jam}} \times 1 \text{ jam}}{60 \text{ menit}} \quad (2.12)$$

Dimana :

$Q$  =Kapasitas mesin

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

#### 1. Tempat

Tempat pelaksanaan dan perancangan penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium komputer fakultas teknik prodi teknik mesin universitas muhammadiyah sumatera utara, Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan.

#### 2. Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu di mulai tanggal di sah kannya usulan judul penelitian oleh Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan akan di kerjakan selama kurang lebih 6 bulan sampai di nyatakan selesai.

Tabel 3.1 Rencana Pelaksanaan Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan Judul	■					
2	Studi Literatur	■					
3	Perancangan mesin		■				
4	Penyusunan proposal		■				
5	Seminar proposal		■				
6	Pembuatan mesin			■	■		
7	Uji coba mesin			■	■		
8	Analisa data			■	■		
	Penyelesaian				■	■	
9	Penulisan Tugas Akhir				■	■	
10	Seminar hasil dan sidang sarjana						■

### 3.2 Bahan Dan Alat

Adapun bahan dan alat yang digunakan pada perancangan mesin

penggiling sekam padi untuk pakan ternak berkapasitas 33 kg / jam ini adalah sebagai berikut:

1. Laptop

Spesifikasi laptop yang digunakan dalam perancangan mesin penggiling sekam padi ini adalah sebagai berikut :

- a. *Processor* : Intel Core i3-7020U, 2.3 GHz
- b. *Ram* : 4.00 GB
- c. *Operating system* : 64-bit Operating System

Seperti yang terlihat pada gambar 3.1.



Gambar.3.1. Laptop.

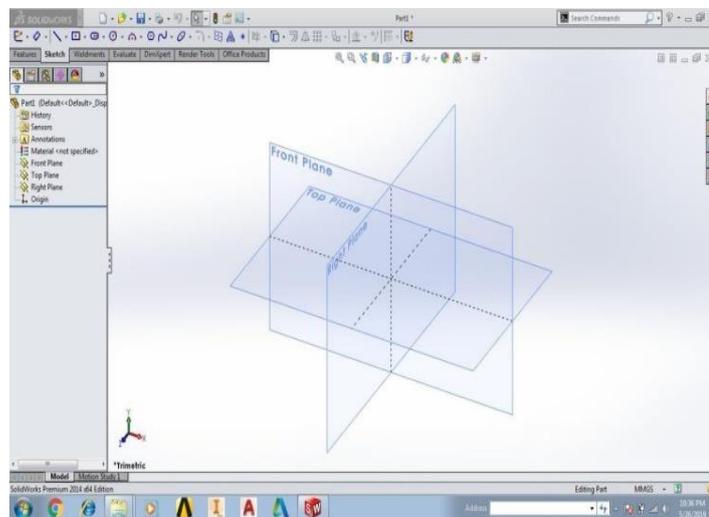
2. *Software Solidworks*

Spesifikasi *software* yang digunakan dalam perancangan mesin penggiling sekam padi ini adalah sebagai berikut:

- a. *Name* : Solidworks 2016 Activation Wizard
- b. *Type* : Application
- c. *Size* : 9.57 MB

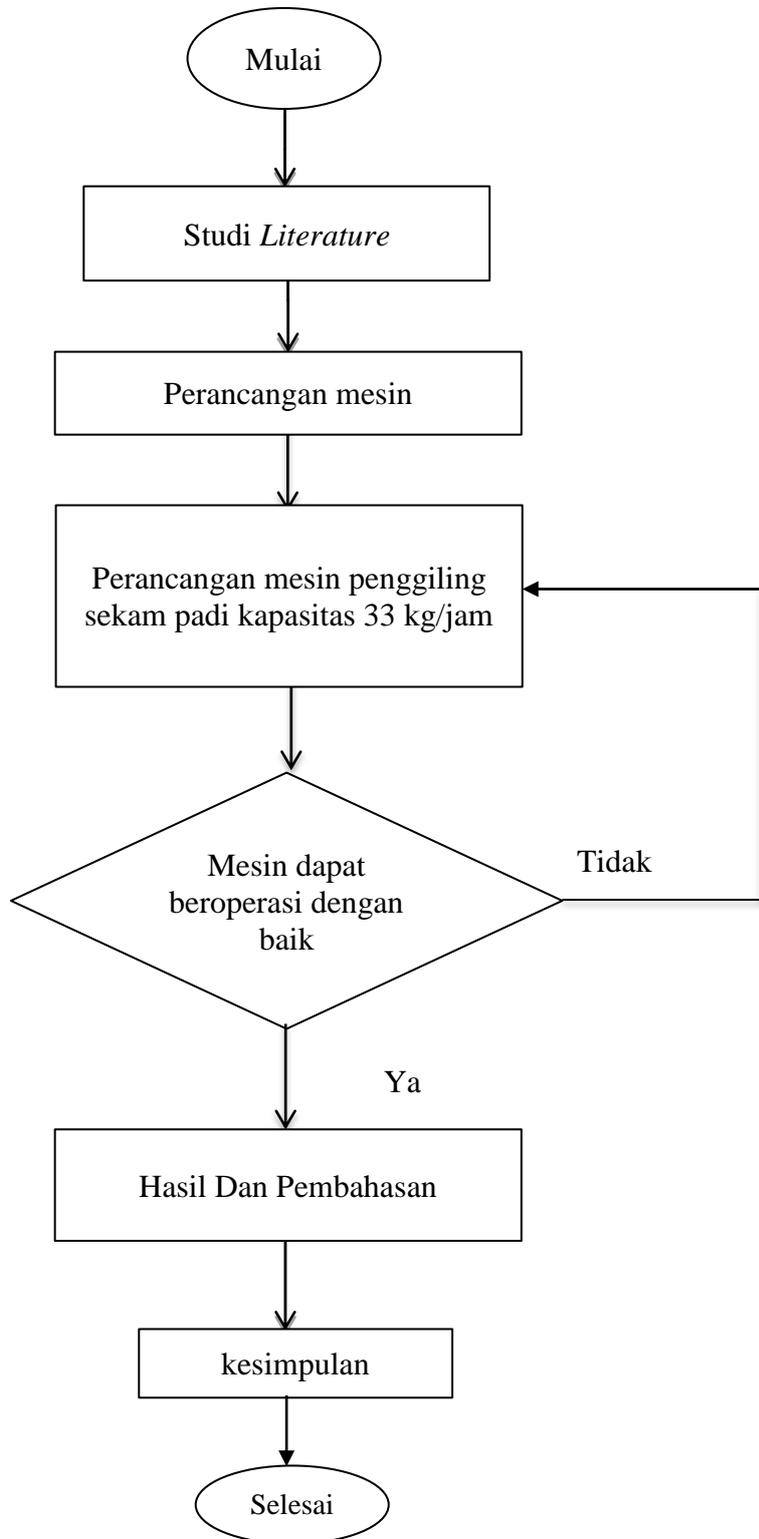
Perangkat lunak atau *software* merupakan aplikasi yang digunakan untuk merancang dan menentukan ukuran dari mesin penggiling sekam padi menjadi dedak untuk bahan pakan ternak dalam bentuk prototype disini peneliti

menggunakan *software solidworks* untuk merancang dan membuat perancangan mesin. Seperti yang terlihat pada gambar 3.2.



Gambar.3.2 Tampilan *Software Solidwork*

### 3.3 Bagan Aliran Penelitian

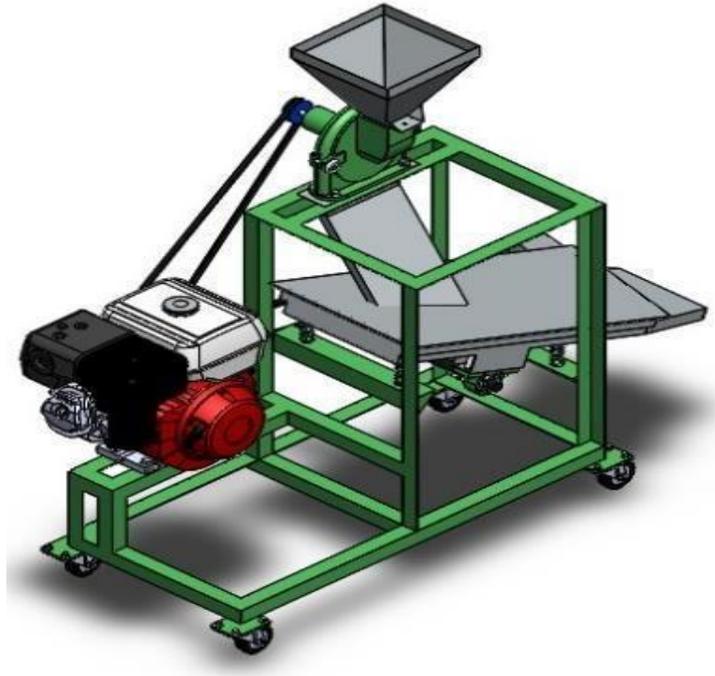


Gambar 3.3 Diagram Alir

### 3.4 Rancangan Mesin Penggiling Sekam

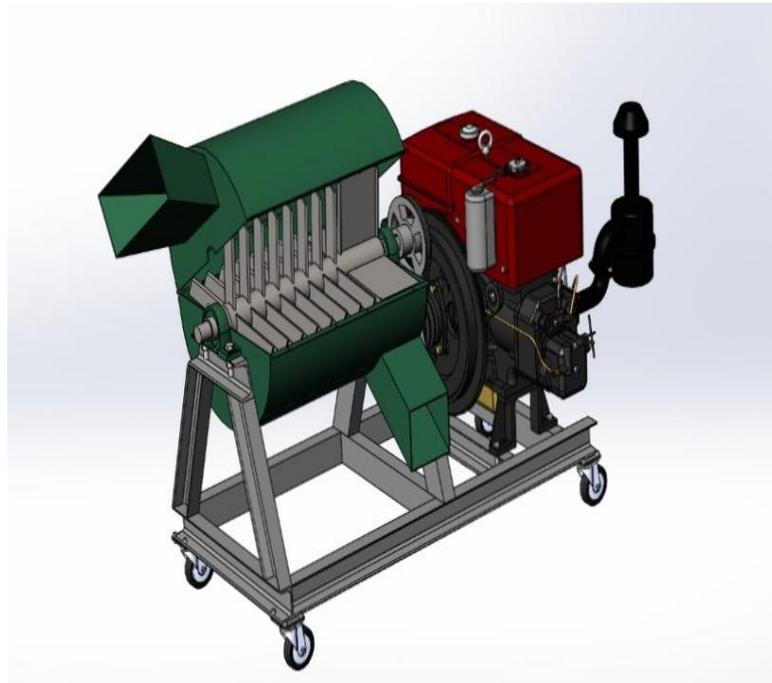
Adapun rancangan ini dibuat berdasarkan metode alat yang sudah ada bisa dilihat pada gambar 3,4 dan gambar 3,5.

#### 1. *Disk mill*



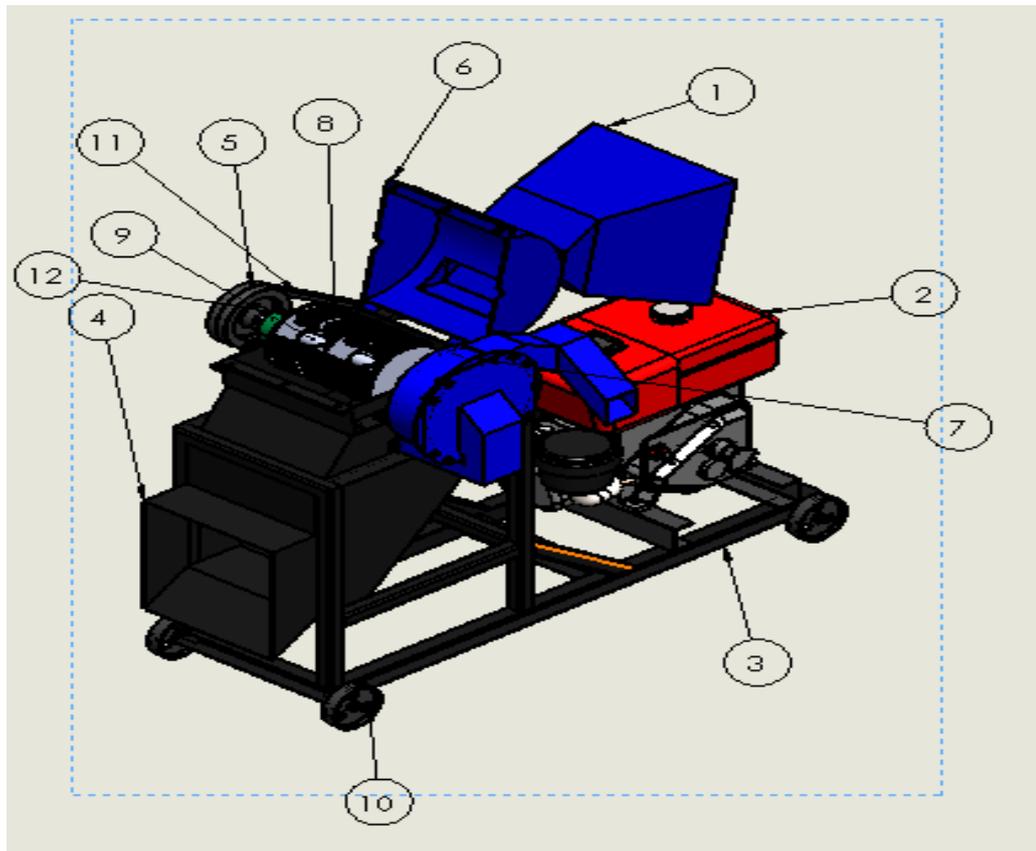
Gambar 3.4 *Disk mill* (Setiavani, G., & Riyadi, A. H. 2020)

#### 2. *Hammer mill*.



Gambar 3.5 *Hammer Mill* (Posner and Hibbs, 2005)

Dalam konsep rancangan alat ini menggunakan metode *hammer mill* dengan 2 corong keluaran dan dapat dilihat hasil rancangan seperti gambar 3.6.



Gambar 3.6 Rancangan Mesin Penggiling Sekam Padi

Keterangan:

1. Corong Input
2. Mesin Dongfeng
3. Rangka
4. Corong Ouput Bawah
5. Pully
6. Tabung
7. Blower
8. Mata Pisau
9. Poros
10. Roda
11. V-Belt
12. Bearing/Bantalan

Alasan memilih alat ini karena ingin membantu para peternak dalam persediaan pakan dengan biaya yang lebih ekonomis untuk pemula usaha kecil dan menengah untuk para peternak agar mampu mempermudah dalam menyediakan pakan dalam waktu yang singkat dengan memanfaatkan limbah dari padi yaitu sekam. agar menghasilkan hasil penggilingan sekam padi yang lebih banyak, dengan mendesain mesin penggiling sekam padi dengan metode *hammer mill*. dalam pengoperasiannya dan menggunakan dua corong keluaran sekaligus yang mempunyai saringan dengan mesh 0,6 mm agar mendapatkan hasil penggilingan yang maksimal yang mampu bersaing di pasaran. Karena sebelumnya alat yang sudah dibuat memiliki harga yang lumayan tinggi sehingga masyarakat yang ingin memulai usaha di bidang ini banyak mengalami kendala pada pakan ternak, maka sebab itu dibuatlah alat ini untuk meringankan biaya jika ada masyarakat yang ingin membuat usaha di bidang ini. Dan juga dalam konsep rancangan ini benar-benar dirancang untuk menggiling sekam padi untuk menjadi pakan ternak.

➤ Konsep mekanisme kerja mesin penggiling sekam

1. Mesin penggiling sekam padi ini beroperasi menggunakan mesin diesel sebagai komponen utama mesin tersebut, dimana mesin diesel ini memiliki tenaga 7 HP dengan putaran 2600 Rpm selain itu mesin diesel ini hemat bahan bakar dan biaya.
2. Mesin penggiling sekam ini mempunyai dua corong keluaran dan memiliki blower yang berfungsi untuk menghisap hasil penggilingan sekam berbentuk dedak halus.
3. Material pisau yang dipakai yaitu jenis *hammer mill* yang dimana pisau ini memiliki keunggulan dapat menggiling berbagai jenis padat khususnya sekam padi. Dengan didukung martil dengan permukaan yang dilengkapi banyak gerigi yang tajam. mesin ini mampu menghancurkan berbagai jenis bahan baku dengan maksimal, bahkan benda yang keras sekalipun dapat digiling hingga menghasilkan tepung yang halus.
4. Material tepung yang paling kasar akan turun melalui corong output dengan mesh 0,6 dan yang lebih halus akan dihisap oleh blower sehingga hasil sekam yang digiling menjadi maksimal.

### 3.5 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang dilakukan pada perancangan mesin penggiling sekam padi berkapasitas 33 kg/jam ini adalah sebagai berikut :

1. Siapkan alat-alat digunakan untuk membuat perancangan seperti laptop dan aplikasi *solidworks*.
2. menyalakan laptop.
3. Setelah laptop telah menyala, langkah selanjutnya klik 2x star menu pada aplikasi *solidworks*.
4. Setelah menu awal *solidworks* telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih *new document*, lalu klik.
5. Setelah muncul menu tampilan *new document*, pilih menu *part* lalu klik ok. Maka akan muncul tampilan jendela kerja *solidworks*.
6. Langkah selanjutnya yaitu mengatur satuan ukuran pada jendela kerja, dengan mengarahkan kursor ke kanan pojok bawah dan memilih satuan yang digunakan, yaitu satuannya millimeter.
7. Selanjutnya pilih menu *sketch*, lalu klik. Maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam perancangan desain mesin penggiling sekam padi ini, dipilih *frontplane*.
8. Setelah melakukan pemilihan bagian *sketch* menggunakan *front plane*, maka akan tampil jendela kerja.
9. Selanjutnya pilih garis (*line*), pilih garis bantu(*center line*)Lalu tarik garis dari sebelah kiri ke sebelah kanan pada jendela kerja.
10. Selanjutnya memberi ukuran pada garis bantu, klik *smart dimension* lalu masukan ukuran,
11. Selesai.

## **BAB 4**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

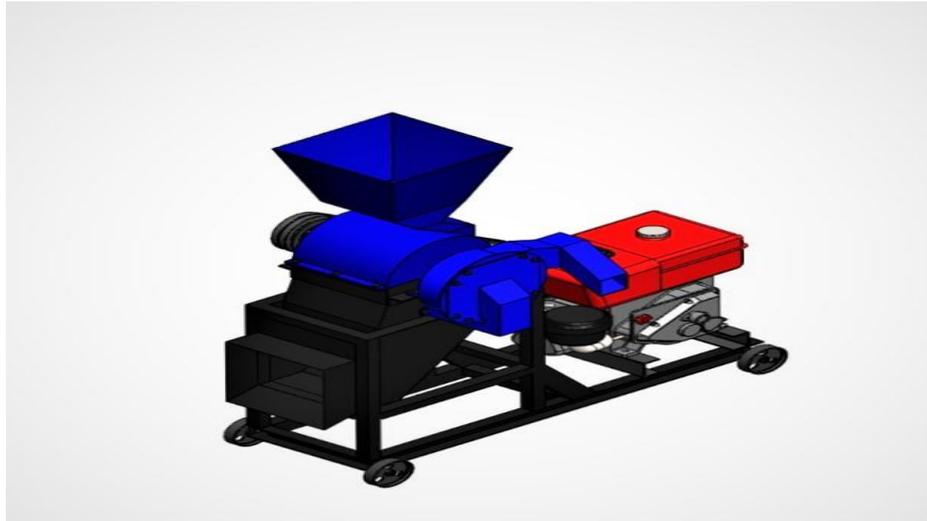
#### 4.1 Hasil Perancangan

Konsep rancangan ini dibuat melihat dari metode *hammer mill*. Dalam rancangan metode *hammer mill* ini menggunakan dua corong keluaran sebagai tempat hasil penggilingan. karena jika corong output hanya satu maka hasil penggilingan tidak maksimal hasilnya dari segi ekonomis metode *hammer mill* ini akan lebih menghemat biaya dari pada menggunakan metode *disk mill*

➤ **Kelebihan**

1. Menggunakan dua corong keluaran Dengan ukuran 0,6 mm sehingga menghasilkan dedak yang berkualitas.
2. Otomatis memisahkan dedak kasar dan dedak halus agar tidak terbuang sia-sia.
3. Mampu memproduksi hasil dedak dengan skala kecil, bekerja dengan bahan gembur dan serat, kemudahan penggunaan, biaya produksi lebih sedikit, pemeliharaan mesin yang mudah.

Alasan memilih alat ini karena ingin membantu para peternak dalam persediaan pakan dengan biaya yang lebih ekonomis untuk pemula usaha kecil dan menengah untuk para peternak agar mampu mempermudah dalam menyediakan pakan dalam waktu yang singkat dengan memanfaatkan limbah dari padi yaitu sekam. agar menghasilkan hasil penggilingan sekam padi yang lebih banyak, dengan mendesain mesin penggiling sekam padi dengan metode *hammer mill*. dalam pengoperasiannya dan menggunakan dua corong keluaran sekaligus yang mempunyai saringan dengan mesh 0,6 mm agar mendapatkan hasil penggilingan yang maksimal yang mampu bersaing di pasaran. Karena sebelumnya alat yang sudah dibuat memiliki harga yang lumayan tinggi sehingga masyarakat yang ingin memulai usaha di bidang ini banyak mengalami kendala pada pakan ternak, maka sebab itu dibuatlah alat ini untuk meringankan biaya jika ada masyarakat yang ingin membuat usaha di bidang ini. Dan juga dalam konsep rancangan ini benar-benar dirancang untuk menggiling sekam padi untuk menjadi pakan ternak. Hasil rancangan mesin penggiling sekam padi dapat dilihat pada gambar 4.1.



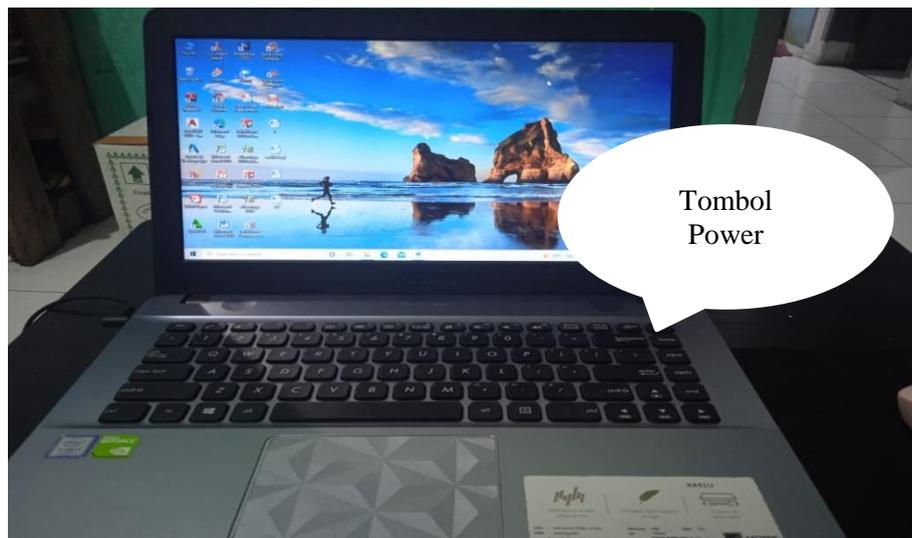
Gambar 4.1. Rancangan Mesin Penggiling Sekam Padi

#### 4.2 Perancangan Mesin Penggiling Sekam Padi

Berikut ini proses perancangan bagian bagian mesin penggiling sekam padi dengan software *solidworks* 2016. Perancangan mesin penggiling sekam padi pada penelitian ini dirancang dengan menggunakan software *solidworks* 2016.

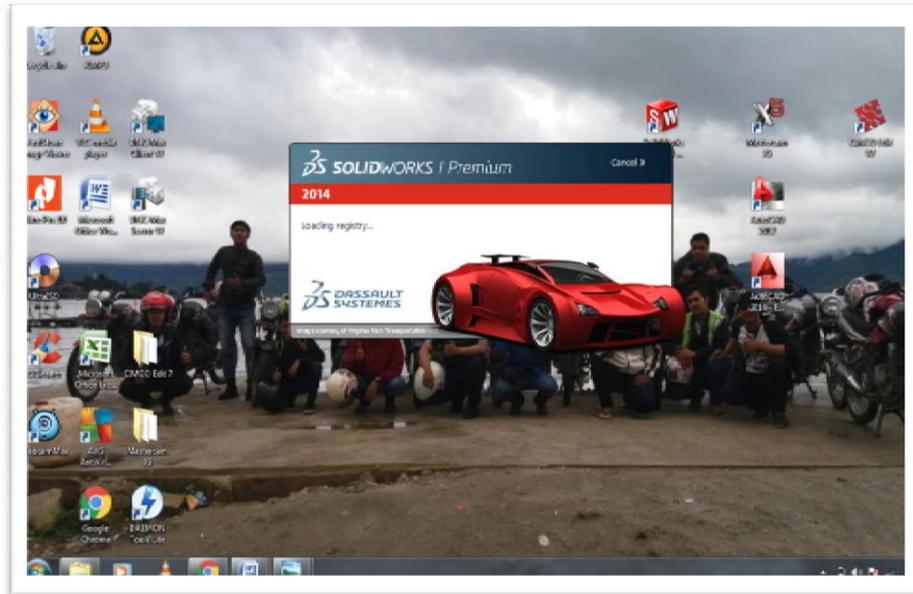
Pada perancangan Mesin penggiling sekam padi terdapat beberapa langkah-langkah yaitu sebagai berikut :

1. Tekan tombol *power* untuk menyalakan laptop, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.2.



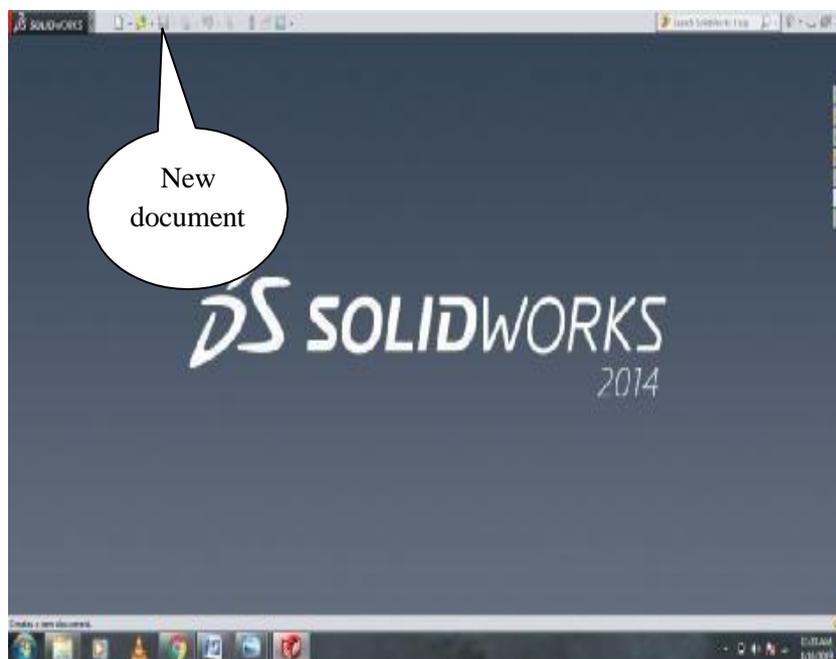
Gambar 4.2 Menekan Tombol Power

2. Setelah laptop telah menyala, langkah selanjutnya klik 2x *start* menu pada aplikasi *solidworks*, yang terlihat pada gambar 4.3.



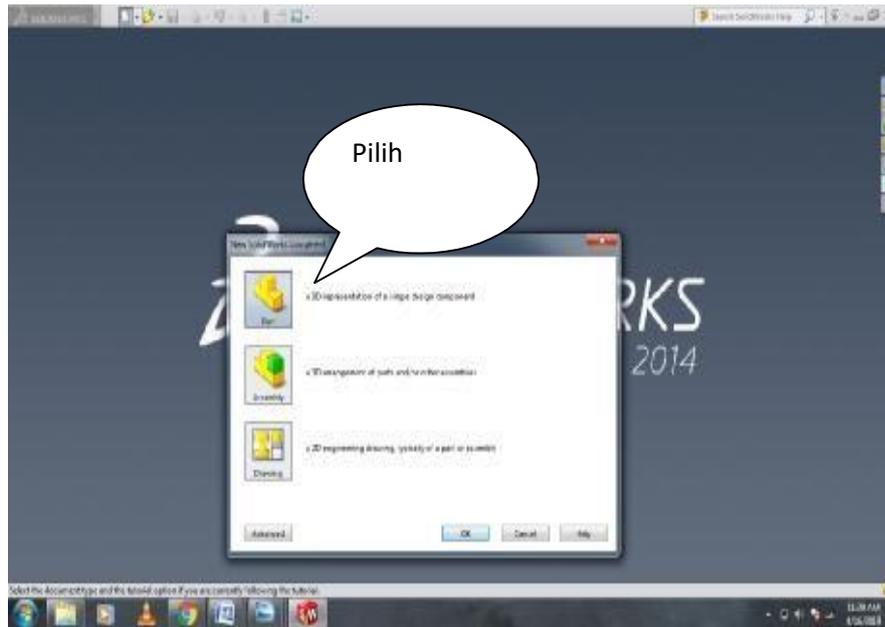
Gambar 4.3 Aplikasi *Solidworks*

3. Setelah menu awal *Solidworks* telah muncul,selanjutnya arahkan kursor pada bagian jiri atas dan pilih new document,lalu klik,seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.4.



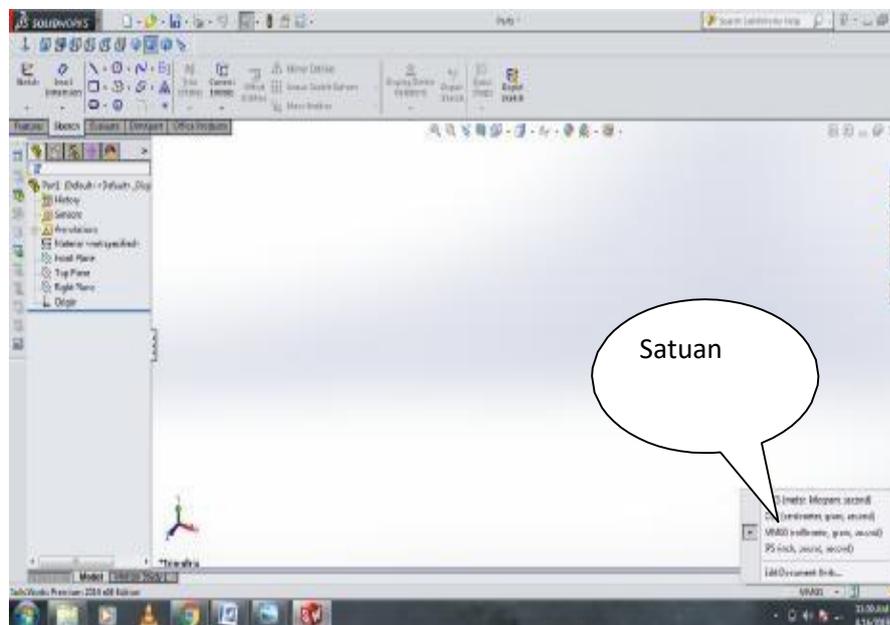
Gambar 4.4 Menu Awal *Solidworks*

4. Setelah muncul menu tampilan *new document*,pilih menu part lalu klik ok.maka akan muncul tampilan jendela kerja *solidworks* seperti yang diperlihatkan pada gambar 4.5.



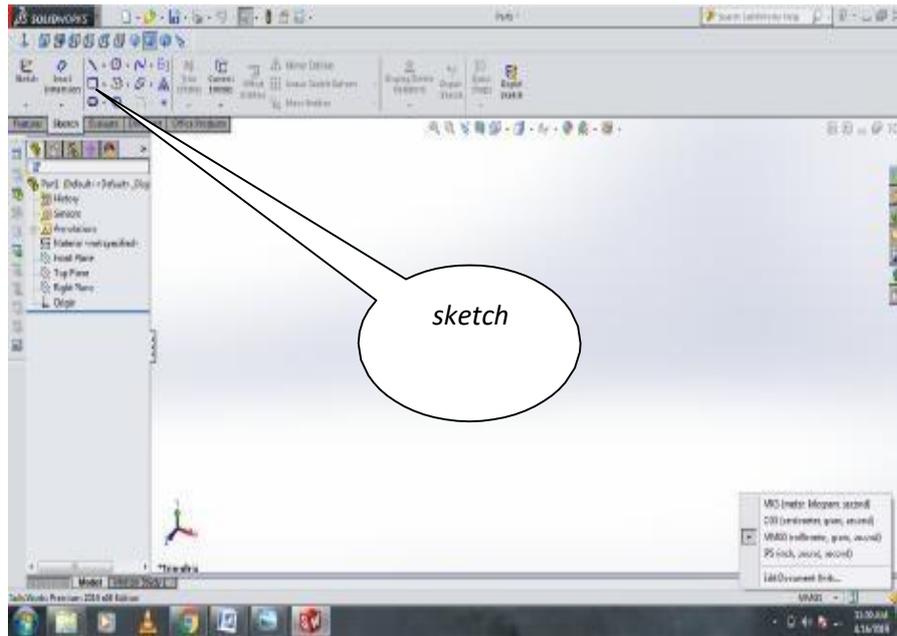
Gambar 4.5 Tampilan Menu *New Document*

5. Langkah selanjutnya yaitu mengatur satuan ukuran pada jendela kerja dengan mengarahkan kursor ke kanan pojok bawah dan memilih satuan, satuan yang digunakan yaitu milimeter seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.6.



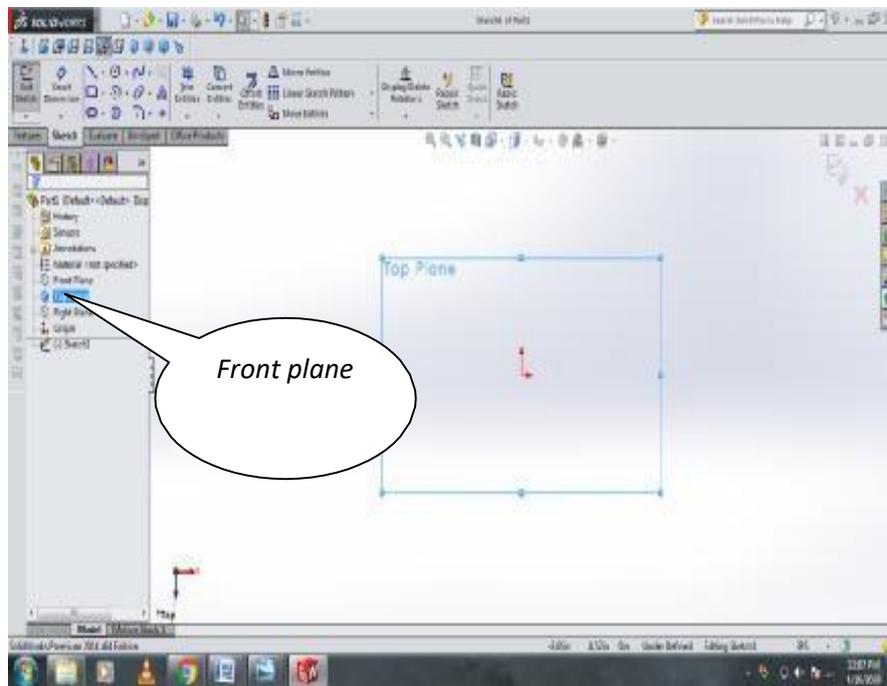
Gambar 4.6 Mengatur Satuan Ukuran

6. Selanjutnya pilih menu *sketch*, lalu klik. Maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam perancangan Mesin penggiling sekam padi ini, dipilih *frontplane*, sebagai mana yang ditunjukkan pada gambar 4.7.



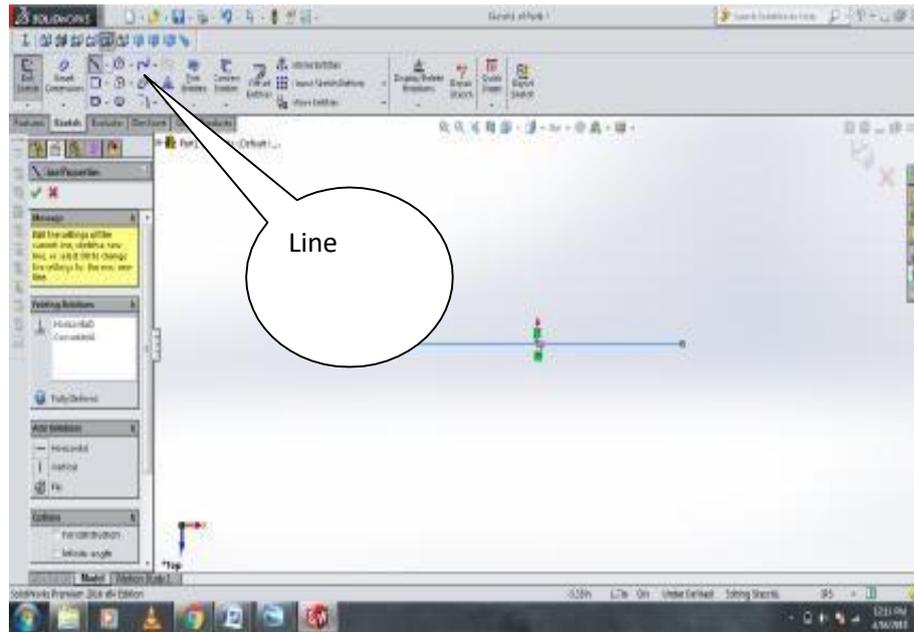
Gambar 4.7 Mengklik Menu *Sketch*

7. Setelah melakukan pemilihan bagian *sketch* menggunakan *front plane* maka akan tampil jendela kerja seperti gambar 4.8. Dan proses mendesain konstruksi sudah bisa dilakukan.



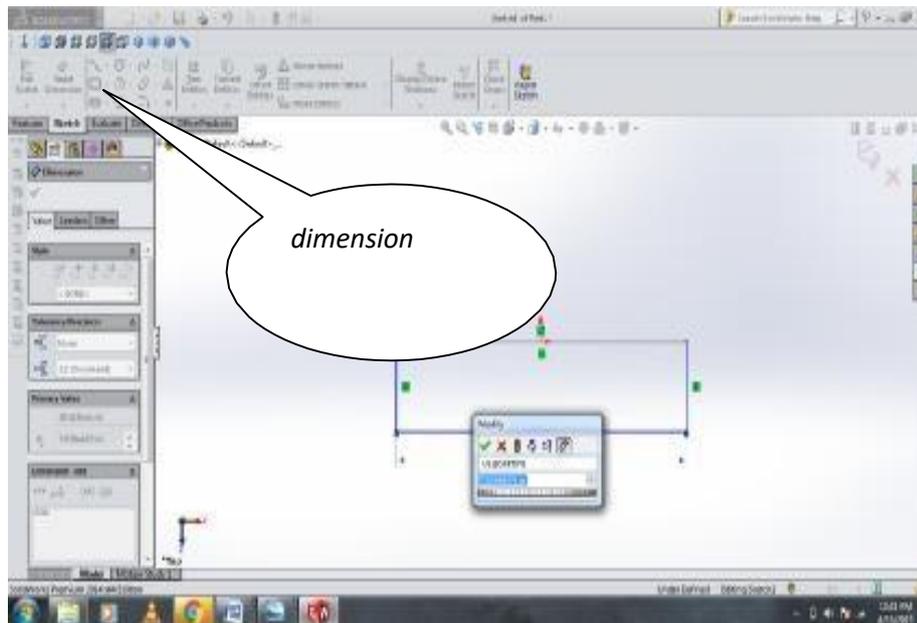
Gambar 4.8 Tampilan *Front Plane*

8. Selanjutnya pilih garis (*line*), pilih garis bantu (*center line*). Lalu tarik garis dari sebelah kiri ke sebelah kanan pada jendela kerja, seperti yang di tunjukkan pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Tampilan *Line*

9. Selanjutnya memberi ukuran pada garis bantu, klik *smartdimension* lalu masukan ukuran seperti yang di tunjukan pada gambar 4.10 .



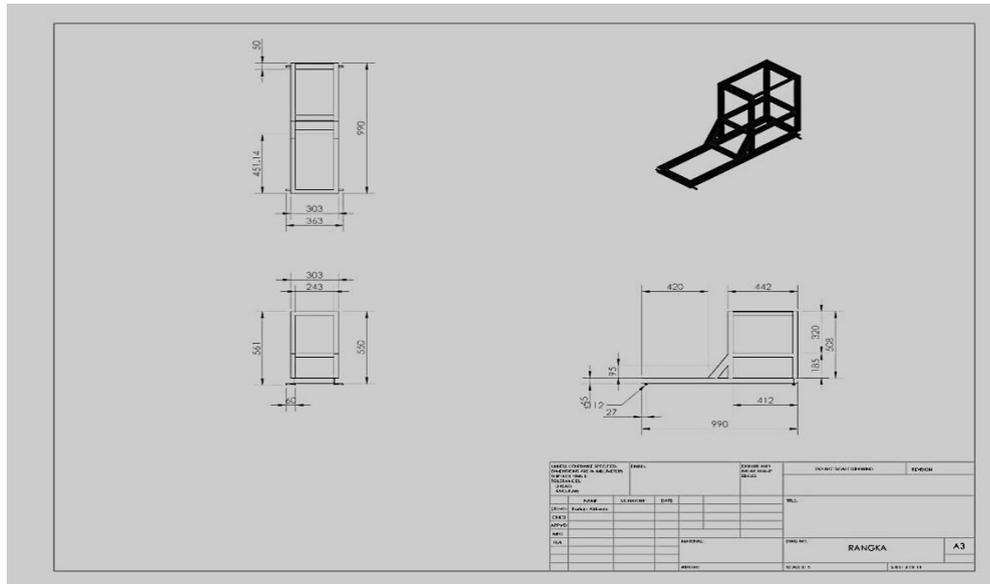
Gambar 4.10. Memberikan Ukuran Pada Garis Bantu

#### 4.3. Hasil Perancangan Mesin Penggiling Sekam Padi

Adapun hasil dari desain mesin penggiling sekam padi mempunyai beberapa desain komponen-komponen utama pada desain mesin penggiling sekam padi menggunakan *Solidworks 2016* yaitu sebagai berikut:

1. Desain Perancangan Rangka Mesin Penggiling Sekam Padi.

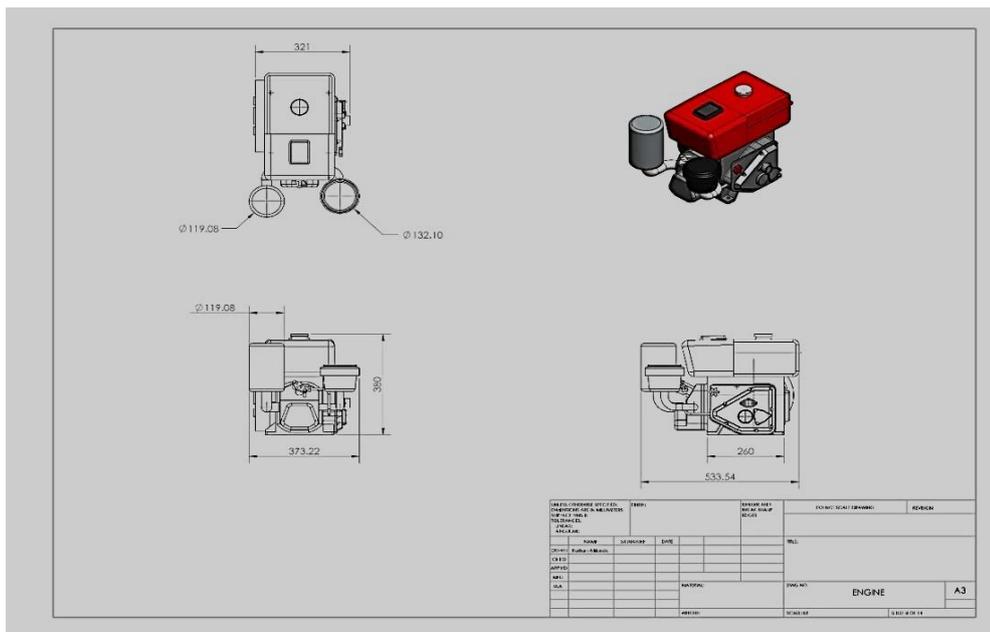
Desain rangka mesin sekam padi menggunakan material rangka besi hollow dengan tebal 3 mm dan besi UNP dengan tebal 4 mm dengan ukuran tinggi besi hollow 508 mm dan lebar 303 mm dan panjang besi UNP 990 mm dan lebar 303 mm seperti gambar 4.11.



Gambar 4.11. Rangka Mesin Sekam Padi

2. Desain Mesin Diesel Dongfeng

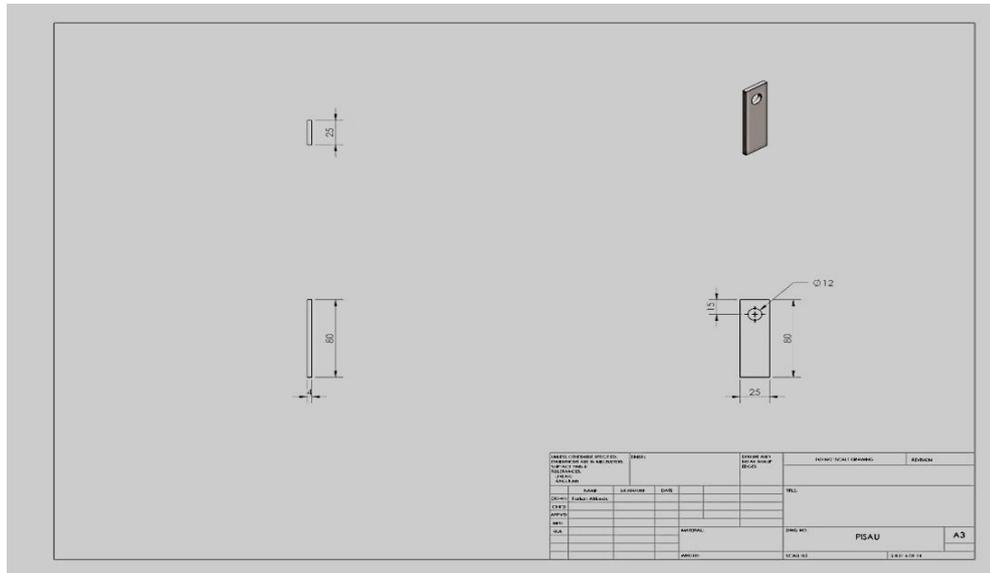
Desain mesin diesel dengan spesifikasi mesin 7 HP dengan Putaran 2600 rpm sebagai hasil perancangan seperti pada gambar 4.12.



Gambar 4.12. Mesin Diesel

### 3. Desain Mata Pisau Mesin penggiling Sekam Padi

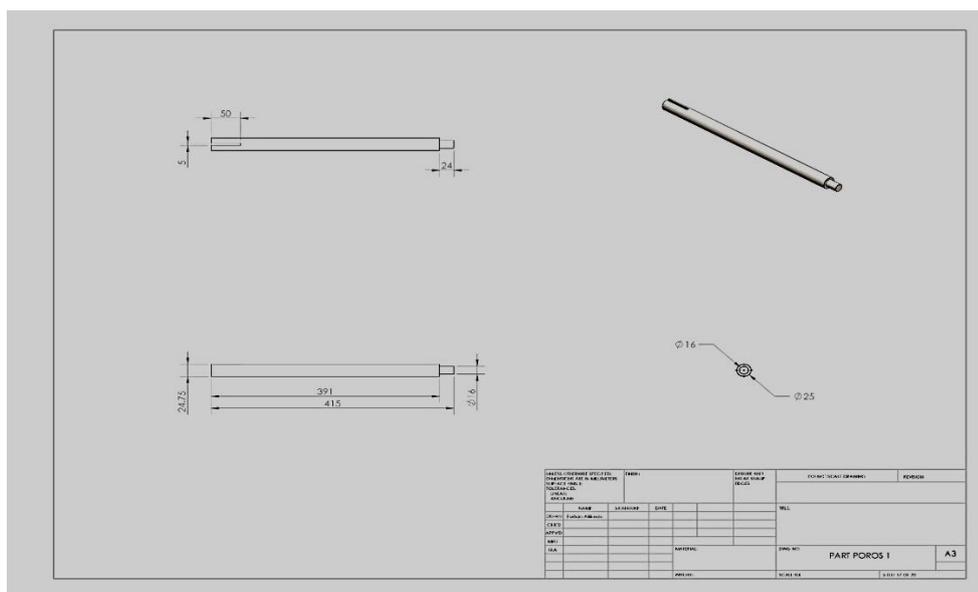
Desain mata pisau pencacah mesin sekam padi material mata pisau menggunakan bahan baja ST 37 dengan jenis mata pisau hammer mill dengan ukuran mata pisau 800 mm dengan tebal mata pisau 4 mm .sebagai hasil perancangan seperti pada gambar 4.13.



Gambar. 4.13. Mata Pisau Mesin Sekam Padi

### 4. Desain Perancangan Poros Mesin Penggiling Sekam Padi.

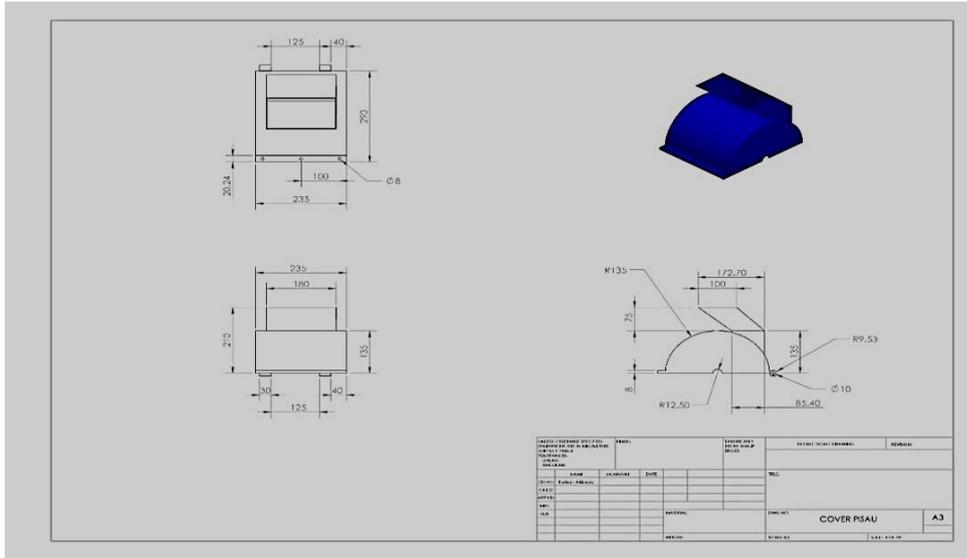
Desain poros mata pisau mesin sekam padi dirancang dengan menggunakan baja karbon dengan panjang poros 415 mm serta diameter lebar 25 mm sebagai hasil perancangan seperti pada gambar 4.14.



Gambar 4.14. Poros Mesin Sekam Padi

5. Desain Perancangan Penutup Pisau

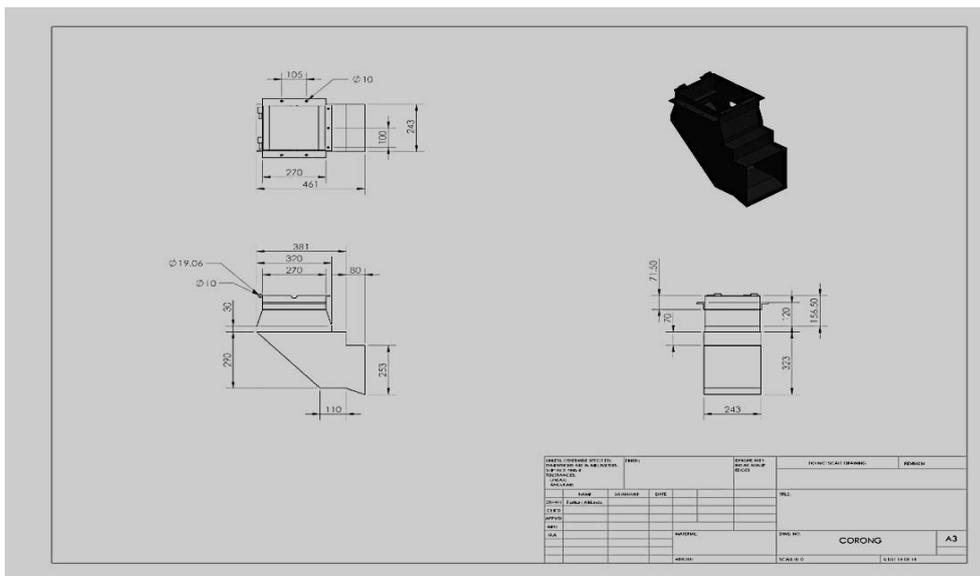
Desain penutup mata pisau mesin sekam padi dirancang dengan menggunakan besi baja dengan tebal 4 mm dengan ukuran lebar 235 mm ,panjang 290 mm serta tinggi tabung 135 mm hasil rancangan dapat di lihat seperti gambar 4.15.



Gambar 4.15. Tabung Perancangan Penutup Mesin Sekam Padi

6. Desain Perancangan Corong Output Mesin Penggiling Sekam Padi.

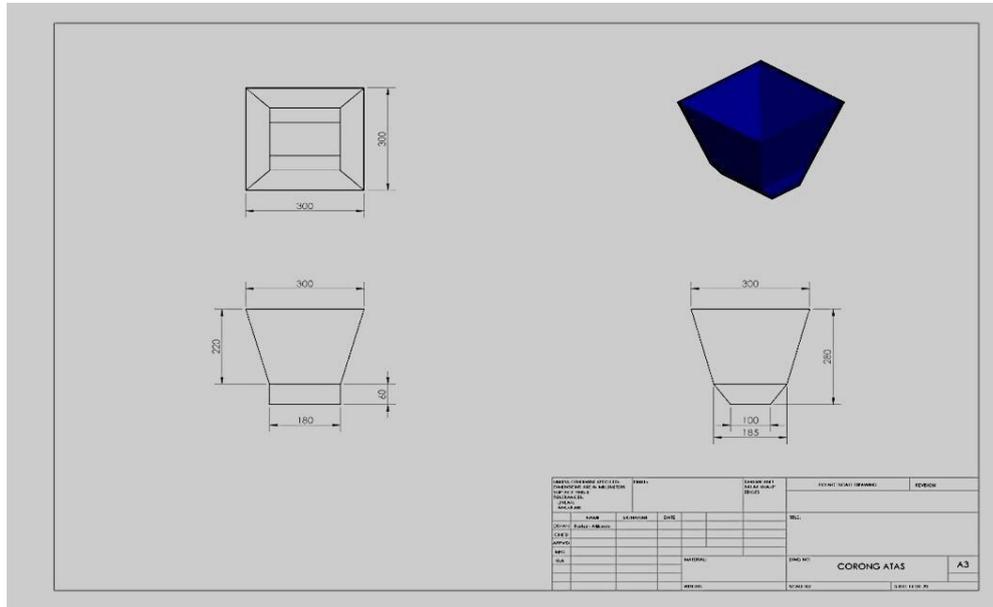
Desain corong output bawah mesin sekam padi ini menggunakan besi plat baja dengan plat baja ukuran 4 mm dengan lebar 243 mm dan tinggi corong output 253 mm hasil rancangan dapat di lihat seperti gambar 4.16.



Gambar.4.16. Corong Bawah Mesin Penggiling Sekam Padi

7. Desain Perancangan Corong Input Mesin Penggiling Sekam Padi.

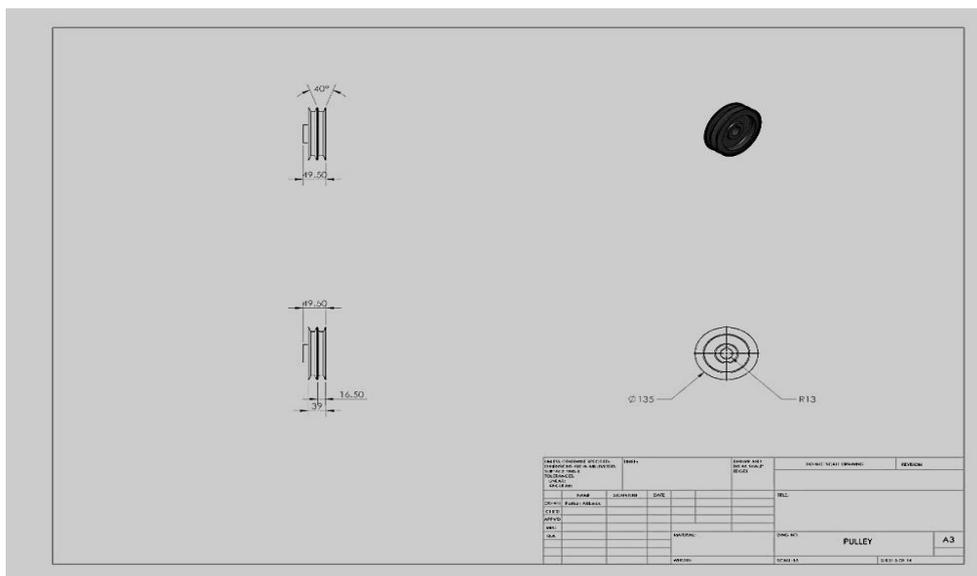
Desain corong input atas menggunakan material besi plat baja mesin dengan ukuran tebal 4 mm dengan lebar 300 mm dan panjang 300 mm serta tinggi 280 mm hasil rancangan dapat di lihat seperti gambar 4.17.



Gambar.4.17. Corong Atas Mesin Penggiling Sekam Padi

8. Desain Pully

Desain pully mesin sekam padi ini menggunakan material besi dengan ukuran dimensi pully 135 mm dengan ketebalan 39 mm. hasil rancangan dapat di lihat seperti gambar 4.18.

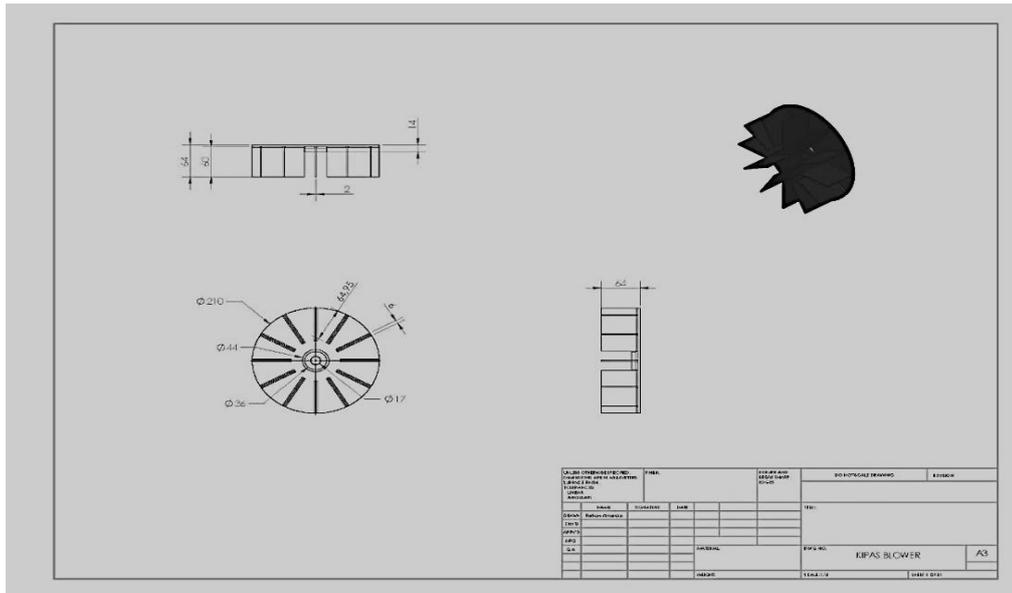


Gambar 4.18. Pully Mesin Sekam Padi



### 11. Desain Kipas Blower Mesin Penggiling Sekam Padi

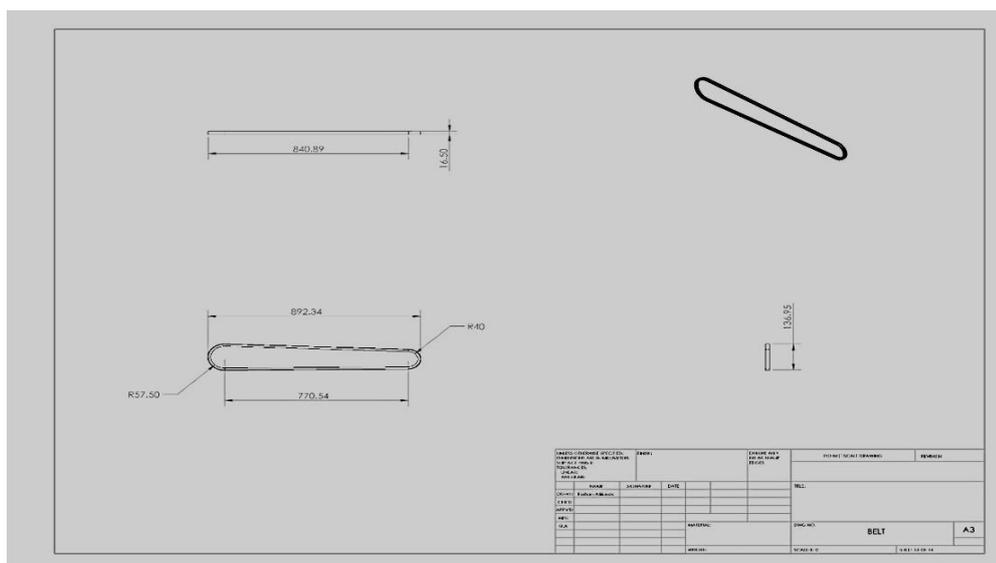
Desain blower mesin sekam padi menggunakan material besi plat dengan ukuran tebal 4 mm dengan ukuran lingkaran 210 mm dengan jumlah sudu 12 sudu dengan tebal 6 mm yang menggunakan material baja ST 37 yang berfungsi menghisap hasil penggiling sekam padi berbentuk halus. hasil perancangan seperti pada gambar 4.21.



Gambar.4.21. Kipas Blower Mesin Sekam Padi

### 12. Belting

Desain belting dirancang dengan ukuran panjang belting yaitu 892,34 mm serta jarak pully 770,54 mm seperti yang terlihat pada gambar 4.22.



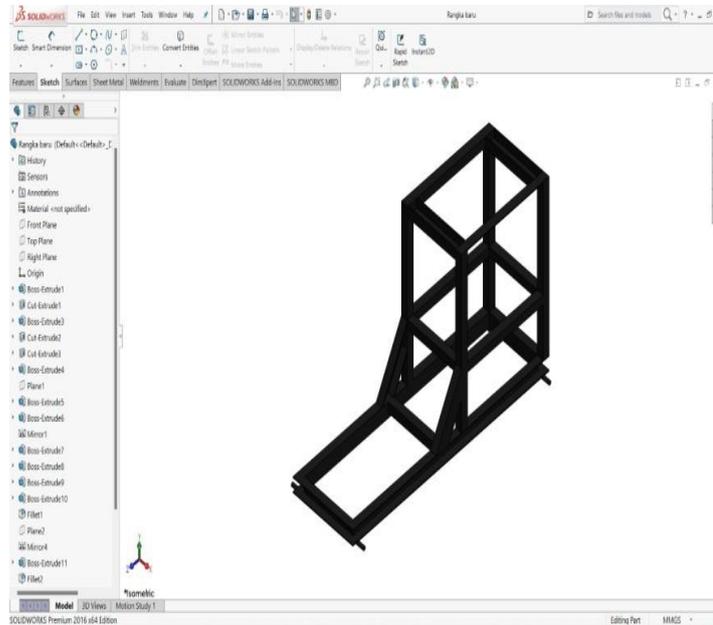
Gambar.4.22. Belting



#### 4.4 Hasil Penggabungan Desain Mesin Penggiling Sekam Padi

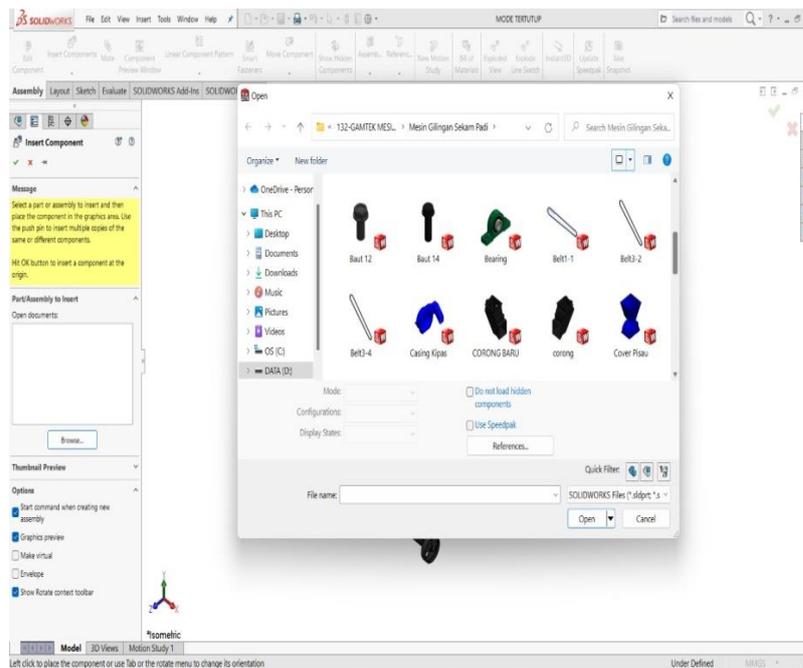
##### 1. Hasil *Assembly Rangka*

*Assembly* rangka pada mesin penggiling sekam padi dapat di lihat pada gambar 4.25



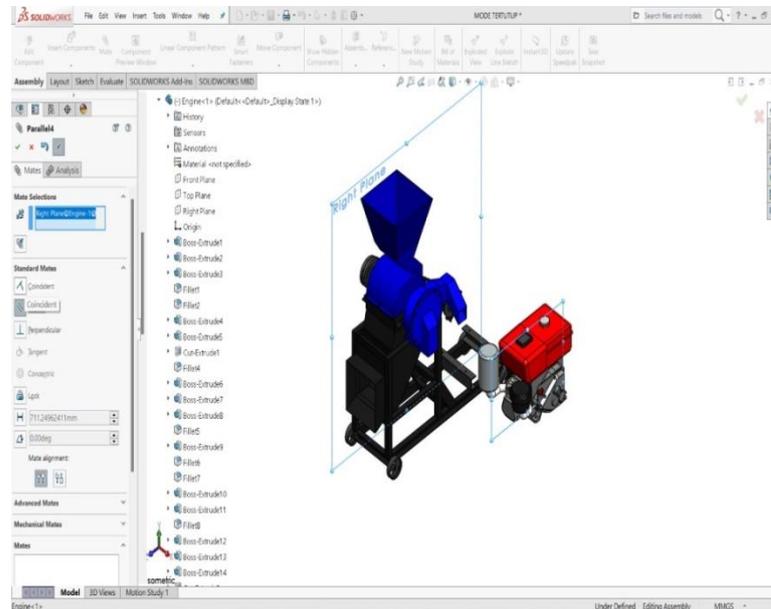
Gambar 4.25 Penggabungan Desain Rangka

##### 2. Setelah menggabungkan desain rangka selanjutnya menggabungkan komponen lainnya ke rangka dapat dilihat pada gambar 4.26



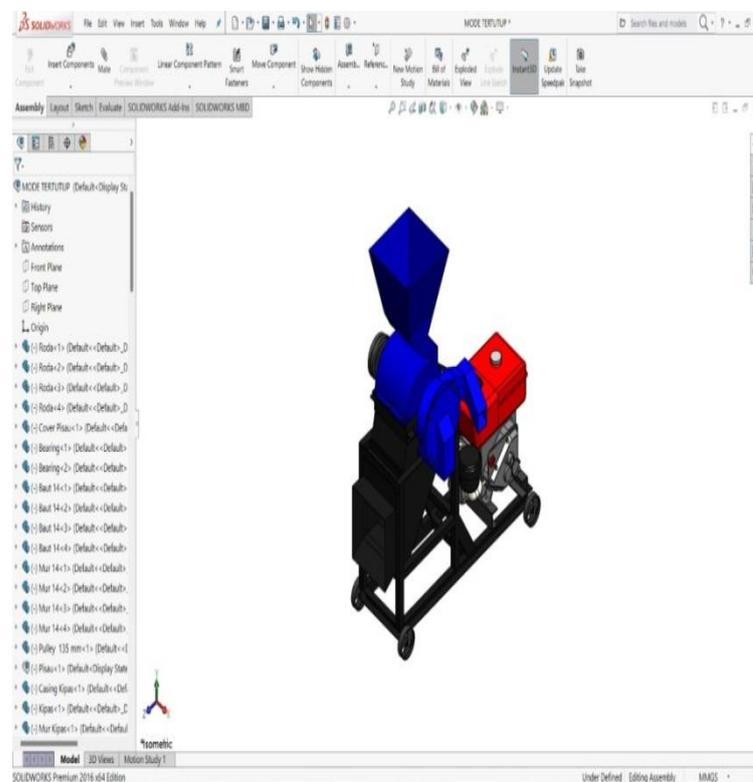
Gambar 4.26. Penggabungan Komponen Mesin Penggiling Sekam Padi

- Setelah menggabungkan komponen mesin sekam padi selanjutnya menggabungkan mesin penggerak dongfeng 7 HP ke rangka mesin penggiling. dapat dilihat pada gambar 4.27.



Gambar 4.27 Penggabungan Mesin Penggerak Ke Rangka

- Hasil desain mesin penggiling sekam padi dapat dilihat pada gambar 4.28



Gambar 4.28 Desain Mesin

#### 4.5 Analisa Komponen Mesin Penggiling Sekam Padi

##### 1. Perhitungan Daya Motor Diesel

Berdasarkan data awal yang diperoleh dimana mesin penggiling sekam padi ini berkapasitas sedang untuk suatu perencanaan, maka motor diesel yang digunakan dalam mesin penggiling sekam padi ini adalah motor diesel dengan daya 7 HP dan kecepatan putar 2600 rpm. Alasan memilih motor diesel 7 HP adalah dikarenakan cocok untuk penggerak mesin penggiling sekam padi. Selain itu, harga relatif terjangkau dan hasil gilingan yang maksimal.

Adapun spesifikasi motor diesel ini sebagai berikut :

Jenis : Motor diesel

Merk : Jiang Fa

Daya : 7 HP

Speed : 2600 Rpm

Berat : 83 kg

Adapun untuk menghasilkan dedak yang maksimal berdasarkan daya Rpm motor diesel, data mesin yang sudah pernah dibuat itu dibutuhkan putaran yang tepat untuk produktivitas hasil gilingan sekam padi. Maka persamaan perhitungan daya motor diesel sebagai berikut :

Tabel 4.1 Faktor Koreksi Motor

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

(Sularso, 1991:163)

Daya motor diesel

Daya 1 HP = 0,746 kW

Daya motor diesel : 7 HP = 5,22 kW,  
dengan putaran motor diesel 2600 Rpm

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

Daya rencana motor Data diperoleh untuk daya motor sebesar 5,22 kW untuk 7 HP, dan faktor koreksi yang diambil 1,5.

Adapun persamaan untuk mencari daya rencana motor diesel

Diketahui :

$$F_c = 1,5$$

$$P = 5,22 \text{ kw}$$

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

$$= 5,22 \times 1,5$$

$$P_d = 7,83 \text{ kW}$$

Jadi daya perencanaan adalah sebesar 7,83 kW

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{7,83}{2600}$$
$$= 2,933,23 \text{ kg.mm}$$

Jadi momen yang terjadi adalah sebesar 2,933,23 kg.mm

2. Perhitungan Kecepatan Potong Tolls Menggunakan Persamaan:

$$V_s = \frac{\pi \times d \times n}{60}$$

Diketahui :

$V_s$  = kecepatan Potong (m/s)

d = Diameter pisau Rotasi (mm) = 147 mm

n = Putaran mesin (RPM) = 2600 Rpm

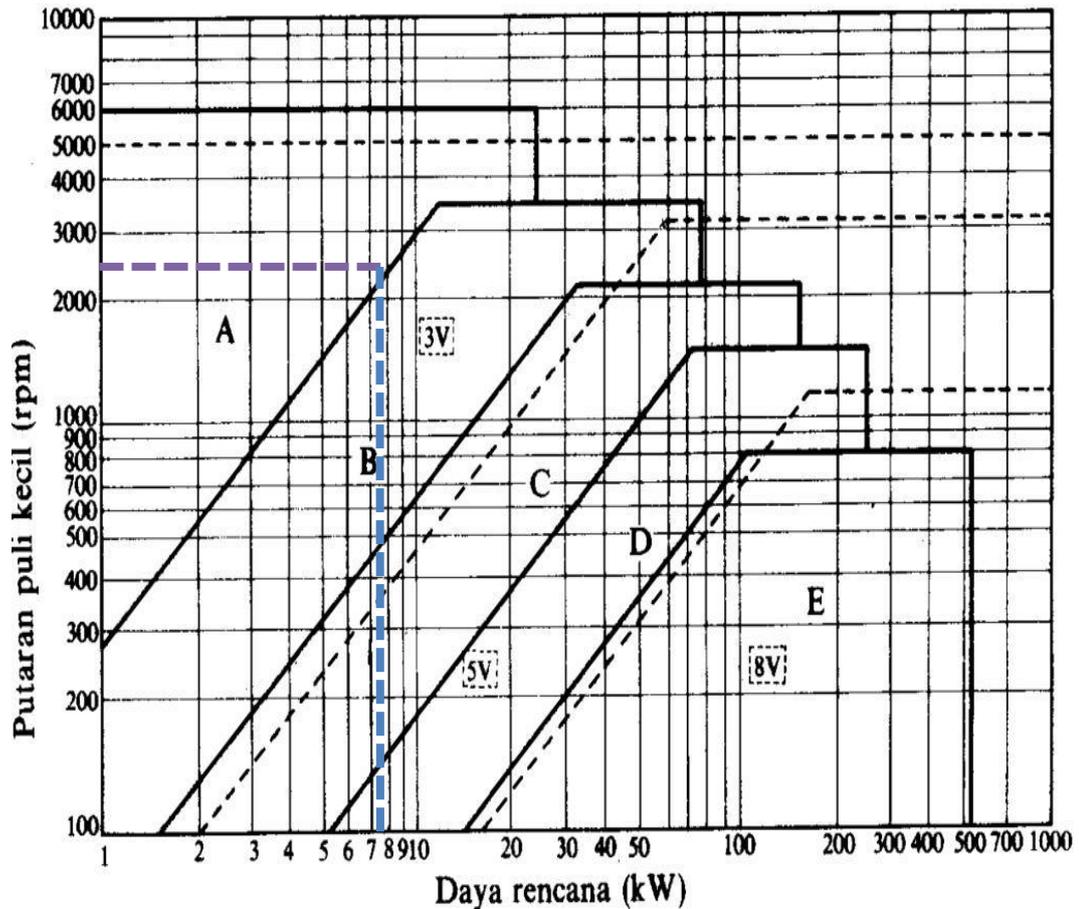
$$V_s = \frac{\pi \times d \times n}{60}$$

$$V_s = \frac{3,14 \times 147 \times 2600}{60}$$

$$V_s = \frac{1,200}{60}$$

$$V_s=20 \text{ m/s}$$

- Untuk mengetahui tipe V-belt yang akan digunakan pada daya yang ditransmisikan oleh sabuk. Maka pemilihan sabuk-V ini ditunjukkan putaran mesin 2600 Rpm dengan Daya 7,83 kW yang terlihat pada gambar 4.29 dibawah ini.



Gambar 4.29. Diagram Pemilihan Sabuk

- Perhitungan Pulley

Untuk mengetahui putaran yang di gunakan pada mesin penggiling sekam padi untuk pakan ternak 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 :

$Dp$  = Diameter puli yang di gerakkan = 5 inchi = 135 mm

$dp$  = Diameter puli penggerak = 4 inchi = 101,6 mm

$n_1$  = Putaran puli penggerak = 2600 Rpm

$$n_2 = \frac{dp \cdot n_1}{Dp}$$

Sehingga:

$$n_2 = \frac{101,6 \cdot 2600}{135}$$

$$n_2 = 1,956 \text{ Rpm}$$

Sehingga di dapat putaran yang akan di transmisikan ke pulley adalah 1,956 Rpm. Pada saat putaran normal (stationer), rancangan mesin penggiling sekam padi menggunakan mesin dongfeng 7 HP dengan putaran 2600 rpm. Kemudian putaran direduksikan kembali kepada poros.

#### 5. 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).

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

Dimana:

$dp$  = Diameter puli penggerak = 4 inchi = 101,6 mm

$n_1$ =Putaran motor penggerak =2600 Rpm

sehingga :

$$v = \frac{3,14 \cdot 101,6 \cdot 2600}{60 \cdot 1000}$$

$$v = 13,82 \text{ m/s}$$

#### 6. Menentukan Panjang Keliling Sabuk

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

$$L = 2x2C + \frac{\pi}{2}(dp + Dp) + \frac{1}{4C}(D_p + dp)^2$$

Dimana:

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

$Dp$  = Diameter puli yang di gerakkan = 5 inchi = 135 mm

$dp$  = Diameter puli penggerak = 4 inchi = 101,6 mm

jadi C = ( 1,5 s.d 2 ) x diameter puli terbesar, 135 mm dalam hal ini C di tetapkan  
= 1,5 x 135 mm = 202,5 mm

sehingga:

$$L = 2 \times 202,5 + \frac{3,14}{2} (101,6 + 135) + \frac{1}{4 \times 202,5} (135 - 101,6)^2$$

$$L = 57,251 \text{ mm}$$

#### 7. Gaya tangensial pada V-belt

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

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

Diketahui

$$P_o = 7,83 \text{ kW}$$

$$V = 13,82 \text{ m/s}$$

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

$$F_e = \frac{102(7,83 \text{ kw})}{13,82 \text{ m/s}}$$

$$F_e = 181,51 \text{ kg}$$

#### 8. Perhitungan Poros

Pada sistem transmisi mesin penggiling sekam padi ini terdapat suatu poros yang harus direncanakan, dimana poros adalah sistem transmisi yang memutar pisau p penggiling untuk proses penghancuran jaggel jagung dalam drum mesin. Untuk merencanakan diameter poros, ada beberapa tahap proses yang dilakukan.

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

Diketahui:

$$Pd = 7,83 \text{ kW}$$

$$N = 2600 \text{ Rpm}$$

$$T = \dots ?$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n} = 2,933,23 \text{ kg.mm}$$

Tabel 4.2. Standart Bahan Poros

Standard dan Macam	Lambang	Perlakuan panas	Kekuatan tarik (kg/mm <sup>2</sup> )	Keterangan
<i>Baja karbon konstruksi mesin (JIS G 4501)</i>	<i>S30C</i>	<i>Penormalan</i>	48	
	<i>S35C</i>	“	52	
	<i>S40C</i>	“	55	
	<i>S45C</i>	“	58	
	<i>S50C</i>	“	62	
	<i>S55C</i>	“	66	
<i>Batang baja yang difinis dingin</i>	<i>S35C-D</i>	-	53	Ditarik dingin, digerinda, dibubut, atau gabungan antara hal-hal tersebut
	<i>S45C-D</i>	-	60	
	<i>S55C-D</i>	-	72	

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

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

Bahan poros di pilih baja karbon konstruksi mesin S45C-D dengan kekuatan tarik  $\sigma_B = 60 \text{ kg / mm}^2$

maka :

$$\begin{aligned}\tau_a &= \frac{\sigma_B}{sf_1 \cdot sf_2} \\ &= \frac{60}{6,0 \times 2} \\ &= 5 \text{ kg / mm}^2\end{aligned}$$

Pertimbangan untuk momen diameter poros :

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

dimana :

$d_s$  = diameter poros (mm)

$\tau_a$  = tegangan geser yang diizinkan poros (kg/mm<sup>2</sup>)

$T$  = momen *torsi* rencana (kg.mm)

$C_b$  = faktor 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)

maka :

$$\begin{aligned}d_s &= \left[ \frac{5,1}{5} \cdot (2,5)(2) \cdot 2933,23 \right]^{1/3} \\ &= 24,6398 \text{ mm} = 25 \text{ mm ( sesuai dengan tabel 4.3.)}\end{aligned}$$

Tabel 4.3. Diameter Poros

4	10	24	40	100	224	400
				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

## 9. Analisis Rangka

Analisis Hasil Rancangan simulasi kekuatan rangka dilakukan dengan menggunakan fitur statis oleh software *SolidWorks* Premium 2016. Simulasi dengan software ini berguna menjalankan analisis untuk membuktikan validitas dari sebuah desain (Wibawa, 2019). Hasil data dari fitur statis ini yaitu dapat diketahui parameter nilai sebagai berikut:

### a. Strain (regangan)

Regangan dapat dikatakan tingkat deformasi yang dapat memanjang, memendek, membesar, mengecil, dan sebagainya.

### b. *Displacement* (perpindahan)

*Displacement* (perpindahan) Yaitu perpindahan material dari titik awal ke titik akhir yang sudah terkena gaya tekan atau beban (*force*) dari proses pengepresan (Munir, Qomaruddin, and Winarso, 2019) Desain Perancangan mata pisau mesin penggiling sekam.

### c. *Stress* (tegangan)

Tegangan itu sendiri merupakan gaya reaksi atau gaya yang bekerja untuk mengembalikan suatu benda, kepada bentuk semula persatuan luas yang terbagi rata pada permukaannya.

### d. *Factor Of Safety*

*Factor Of Safety* digunakan dalam banyak analisis sebagai parameter keberhasilan atau kegagalan suatu analisis tersebut dan agar terjamin keamanannya. Dengan rumus safety factor yang dapat digunakan yaitu sebagai berikut:

$$Sf = \frac{\sigma \text{ yield strenght}}{\sigma \text{ max von mises}}$$

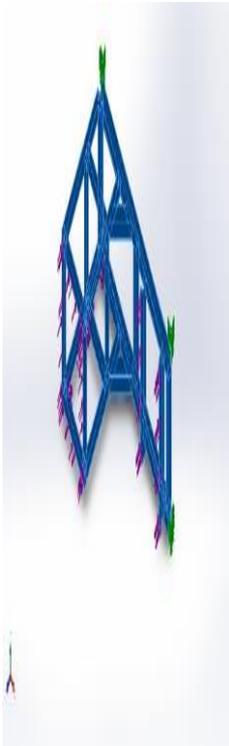
Keterangan:

*Sf* = safety faktor

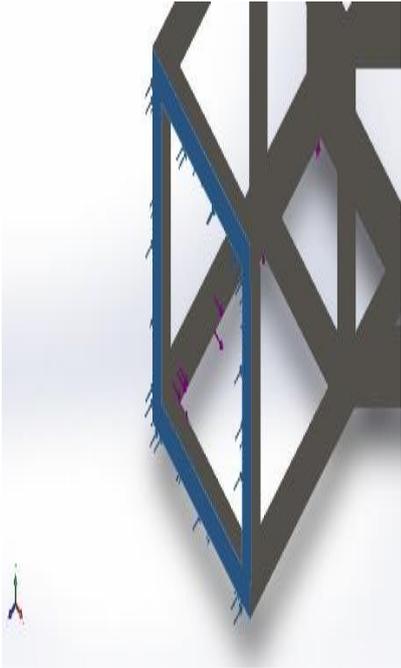
*σ yield strenght* = kekuatan luluh

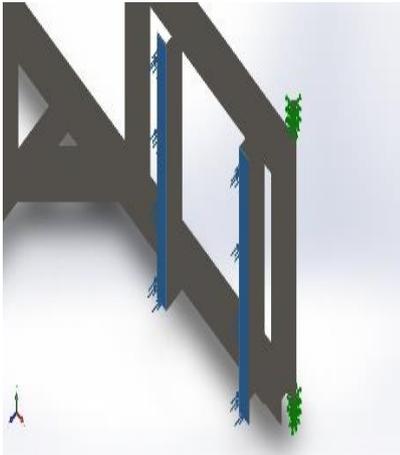
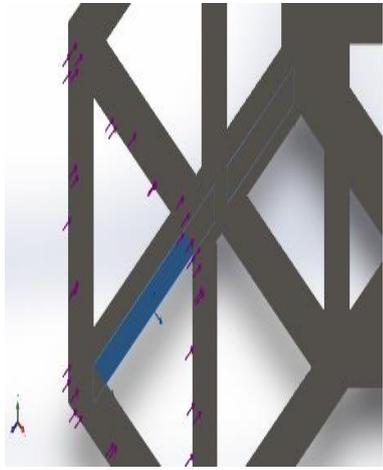
*σ max von mises* = tegangan kerja maksimal

Tabel 4.4 Hasil Analisa Kekuatan Rangka

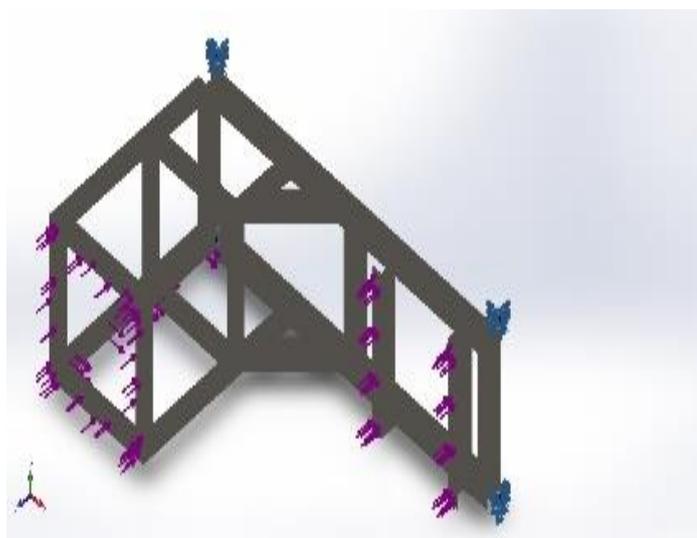
Model Reference	Properties	Components
	<b>Name:</b>	AISI 1045 Steel, cold drawn
	<b>Model type:</b>	Linear Elastic
	<b>Default failure criterion:</b>	Max von Mises Stress
	<b>Yield strength:</b>	5.3e+08 N/m <sup>2</sup>
	<b>Tensile strength:</b>	6.25e+08 N/m <sup>2</sup>
	<b>Elastic modulus:</b>	2.05e+11 N/m <sup>2</sup>
	<b>Poisson's ratio:</b>	0.29
	<b>Mass density:</b>	7,850 kg/m <sup>3</sup>
	<b>Shear modulus:</b>	8e+10 N/m <sup>2</sup>
	<b>Thermal expansion coefficient:</b>	1.15e-05 /Kelvin
Curve Data:N/A		SolidBody 1(Imported1)(rangkah)

Tabel 4.5 Bagian-Bagian Rangka Yang Dikenakan Beban

Load name	Load Image	Load Details
komponen + kapasitas		<b>Entities:</b> 1 face(s) <b>Type:</b> Apply normal force <b>Value:</b> 520 N=53 kg

Load name	Load Image	Load Details
Mesin dopeng		<b>Entities:</b> 2 face(s) <b>Type:</b> Apply normal force <b>Value:</b> 814 N=83 kg
Gaya tarik V-belt		<b>Entities:</b> 2 face(s) <b>Type:</b> Apply normal force <b>Value:</b> 1778N= 181,51kg

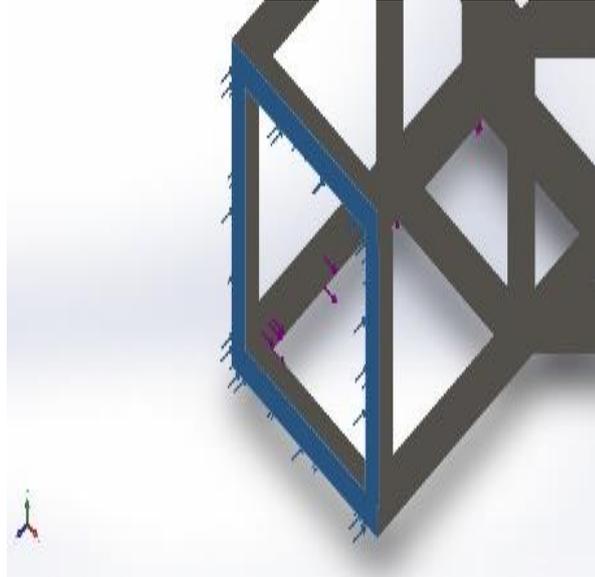
Hasil analisis pembebanan dengan diagram benda bebas pada rangka adalah sebagai berikut. Seperti pada gambar 4.30



Gambar 4.30 Bagian Rangka Yang Dikenakan Beban

- **Pembebanan Pada Area Rangka Atas**

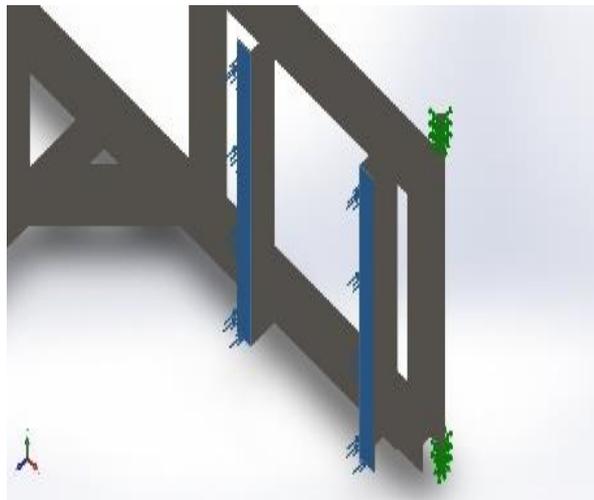
Pembebanan dilakukan pada area rangka bagian atas dengan empat sisi. Seperti yang terlihat pada Tabel 4.5 dengan, area bagian ini menumpu komponen tabung, plat, poros, mata pisau, bearing, serta blower, maka beban yang dikenakan pada bagian ini yaitu sebesar 530249,20 grams atau 520 N. seperti gambar 4.31.



Gambar 4.31 Pembebanan Pada Area Rangka Atas

- **Pembebanan Pada Area Rangka Bawah**

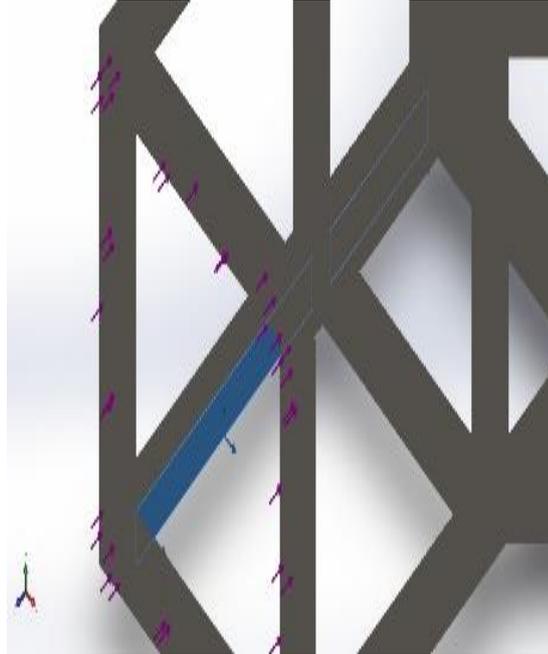
Pembebanan dilakukan pada area rangka bagian bawah dengan dua sisi. Seperti yang terlihat pada Tabel 4.5 dengan, area bagian ini menumpu mesin, maka beban yang dikenakan pada bagian ini yaitu sebesar 830043,94 grams atau 814 N. seperti pada gambar 4.32.



Gambar 4.32 Pembebanan Pada Area Rangka Bawah

- **Pembebanan Pada Area Gaya Tarik V-Belt**

Pembebanan dilakukan pada area rangka bagian bawah dengan dua sisi. Seperti yang terlihat pada Tabel 4.5 dengan, area bagian ini menumpu mesin, maka beban yang dikenakan pada bagian ini yaitu sebesar 181305,54 grams atau 1778 N. seperti pada gambar 4.33.



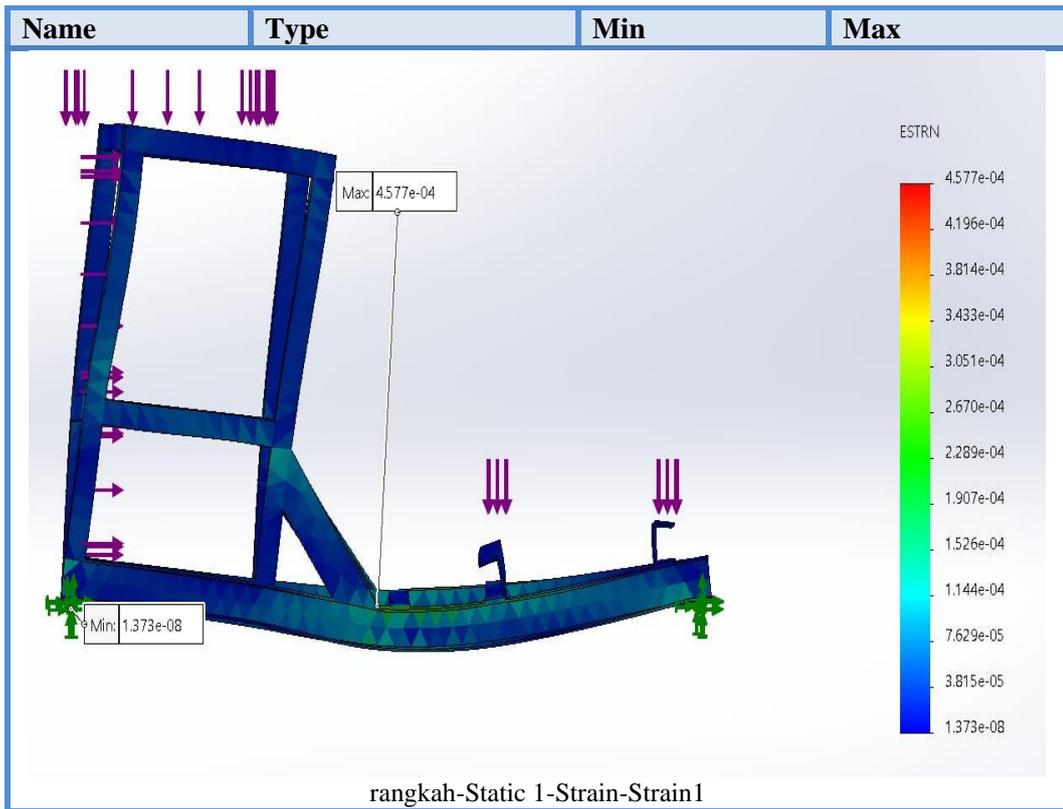
Gambar 4.33 Pembebanan Pada Area Gaya Tarik V-Belt

- **Hasil Analisis**

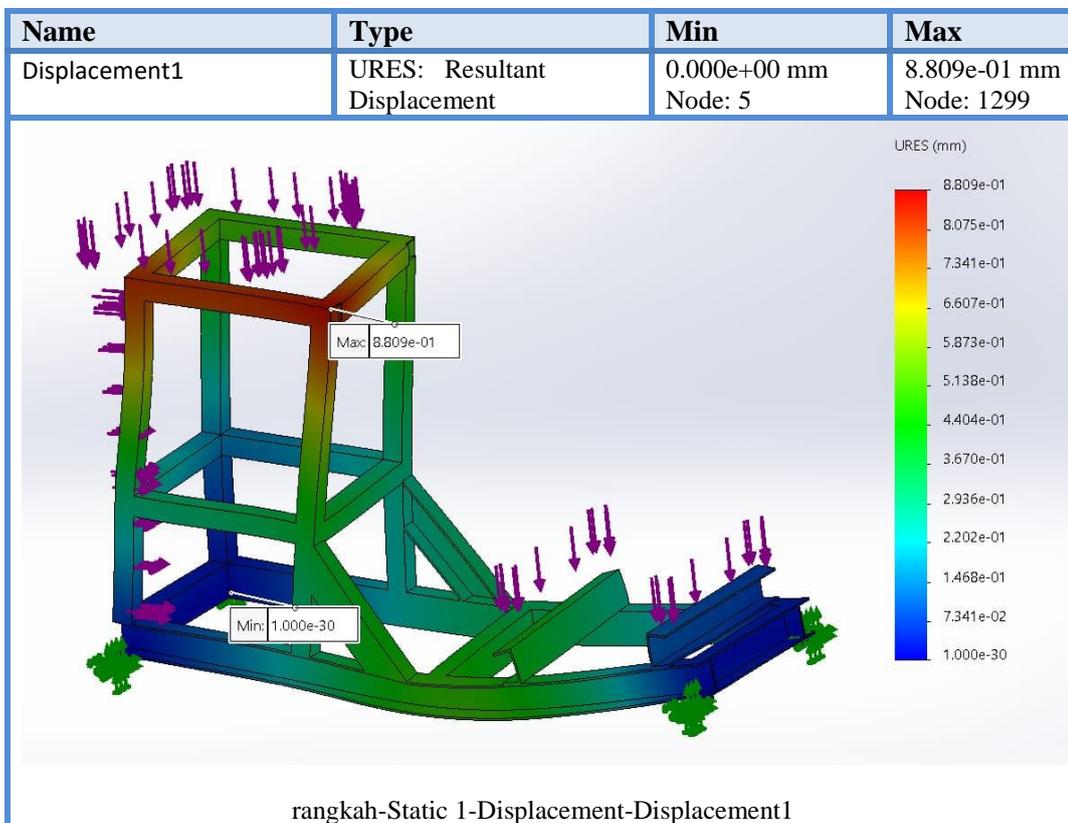
Pembebanan Rangka mesin sekam padi

Nilai analisis simulasi yang diketahui pertama yaitu *strain*, bahwa besaran beban awal yang diberikan pada rangka mesin sekam padi ini yaitu ini sebesar 3112 N dan besarnya regangan maksimal yang terjadi adalah sebesar  $4,577e-04$   $N/m^2$  dengan ditunjukkan oleh diagram warna pada area yang berwarna merah pada gambar 4.34. Adapun pada analisis simulasi *displacement* yang telah dilakukan, nilai displacement terbesar pada pembebanan rangka mesin sekam padi ditunjukkan oleh diagram warna yang berwarna merah dengan nilai sebesar  $809e-01$  mm seperti pada gambar 4.35

Name	Type	Min	Max
Strain1	ESTRN: Equivalent Strain	1.373e-08 Element: 8810	4.577e-04 Element: 5953

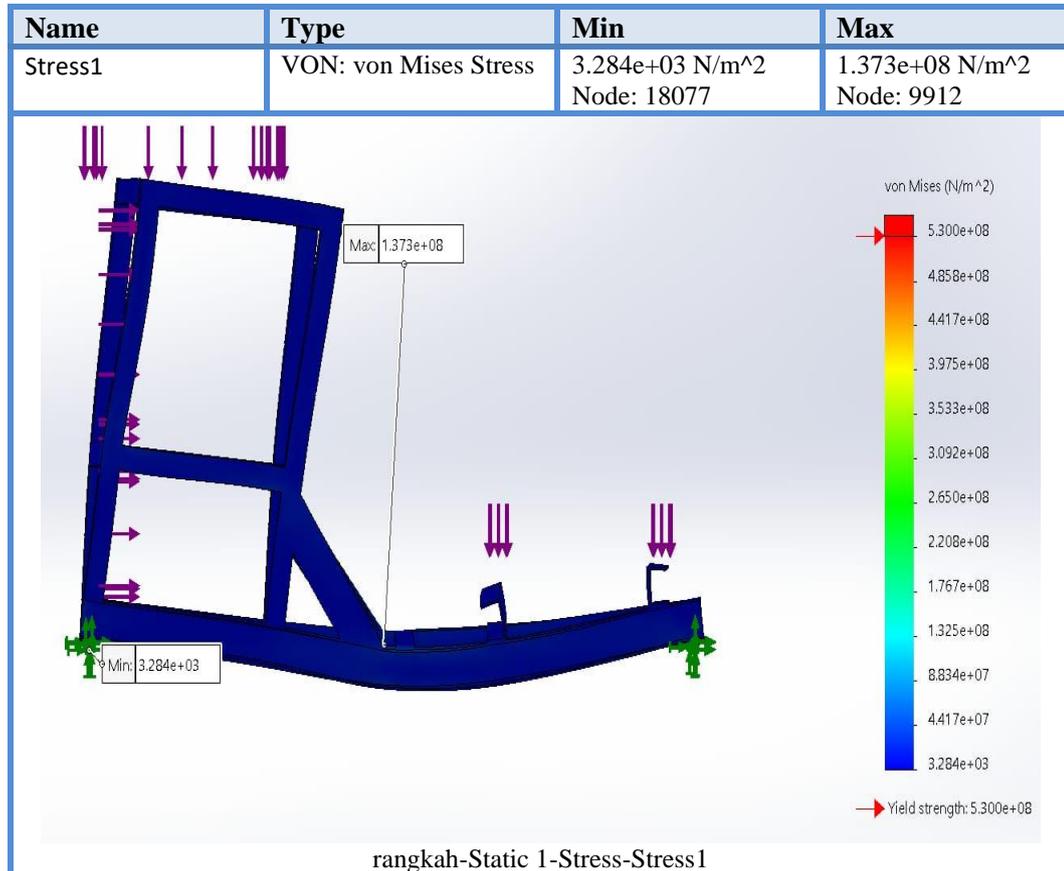


Gambar 4.34. Hasil Analisa *Strain* Pada Pembebanan Rangka Mesin Sekam Padi



Gambar 4.35. Hasil Analisa *Displacement* Pada Rangka Mesin Sekam Padi

Menurut hasil dari diagram warna hasil simulasi yang terlihat pada Gambar 4.36.dapat diketahui bahwa nilai *stress* atau nilai tegangan maksimal yang didapatkan yaitu sebesar  $1,373e+08 \text{ N/m}^2$ , yang dimana menunjukkan bahwa nilai tegangan maksimum yang terjadi masih berada di bawah nilai *yield strength* material rangka mesin sekam padi.seperti terlihat pada gambar 4.36.



Gambar 4.36.Hasil *Stress* Pada Pembebanan Keseluruhan Rangka Mesin Sekam Padi

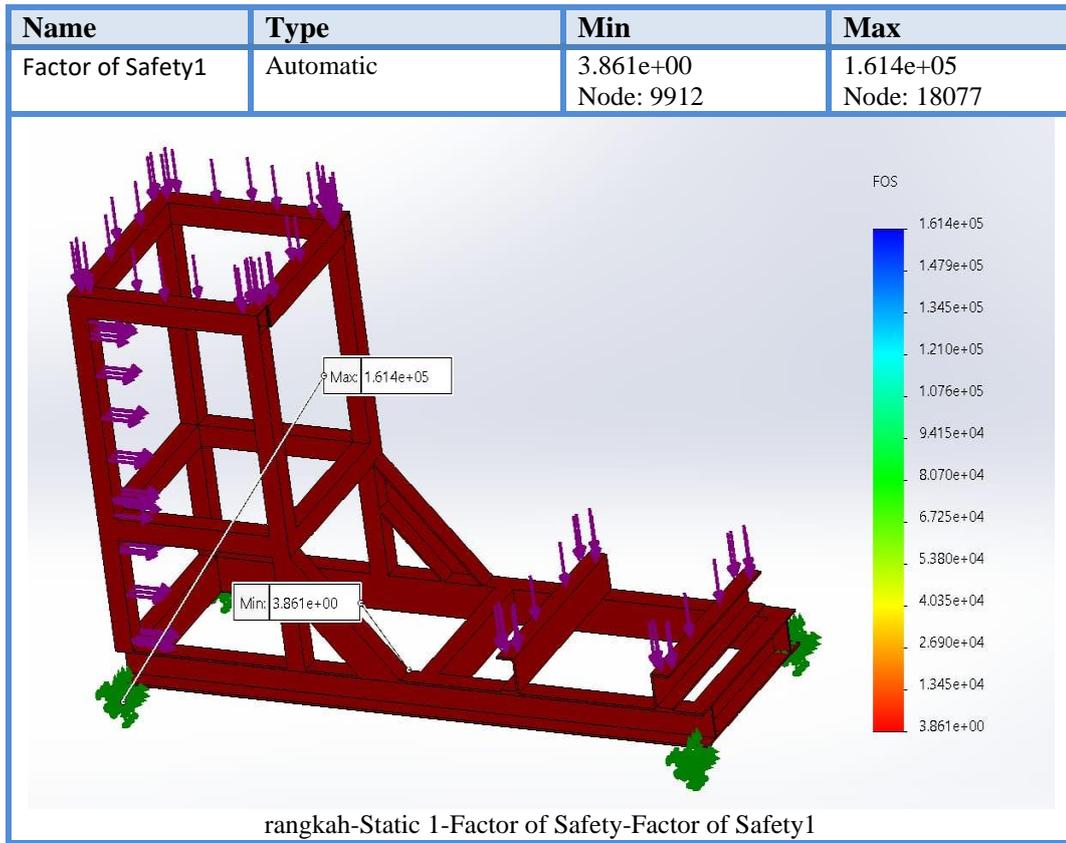
Untuk mengetahui bahwa pembebanan rangka pada mesin sekam padi aman digunakan, maka dapat dihitung nilai safety factor, yaitu:

$$Sf = \frac{5,3 \times 10^8 \text{ N/m}^2}{1,373 \times 10^8 \text{ N/m}^2}$$

$$= 3,860 \text{ N} = 393,87 \text{ kg}$$

Berdasarkan hasil nilai safety factor pembebanan rangka pada mesin sekam padi ini telah melebihi dari nilai yang dipersyaratkan, sehingga rancangan rangka yang telah dibuat untuk pembebanan keseluruhan pada rancangan rangka ini, sangat aman untuk menahan beban sebesar  $3,112 \text{ N} = 317,51 \text{ kg}$ .seperti yang

terlihat pada gambar 4.37.



Gambar 4.37. Hasil Analisa *Factor Of Safety* Pada Rangka Mesin Sekam Padi

#### 4.6 Kapasitas Mesin Penggiling Sekam Padi

Untuk mengetahui kapasitas dari mesin penggiling sekam padi kapasitas 33 kg /jam ini dapat diketahui melalui perhitungan berikut:

$$Q=33 \text{ KG/jam}$$

$$Q = \frac{33 \frac{\text{kg}}{\text{jam}} \times 1 \text{ jam}}{60 \text{ menit}}$$

$$Q=0,55 \text{ KG/Menit}$$

$$Q= 550 \text{ gram/menit}$$

Dimana Q = Kapasitas mesin

Jadi hasil penggilingan yang dihasilkan pada mesin penggiling sekam padi kapasitas 33 kg /jam adalah 550 gram /menit. hasil pengujian dapat dilihat melalui tabel 4.6.

## Hasil Pengujian Penggilingan Sekam Padi

Tabel 4.6 Hasil Pengujian

Waktu	Berat Awal Sekam Padi	Berat Hasil Produksi
3 Menit	1,7 Kg	1,2 Kg Kasar 0,4 Kg Halus



Gambar 4.38. Pengukuran Sekam Padi



Gambar 4.39 Sekam Padi 1,7 Kg Dimasukkan Ke Dalam *Hopper*



Gambar 4.40. Proses Giling Sekam Padi



Gambar 4.41 Hasil Penggilingan Sekam Padi Berbentuk Kasar



Gambar 4.42 Hasil Penggilingan Sekam Padi Berbentuk Halus

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.1 Kesimpulan

Perancangan mesin penggiling sekam padi menjadi bahan pakan ternak kapasitas 33 kg/jam ini dapat beberapa kesimpulan, yaitu: Bahwa kapasitas mesin penggiling sekam padi yang di rencanakan dapat menghasilkan dedak 33 kg/jam dengan putaran motor diesel 7HP dan torsi 2600 Rpm dengan kekuatan rangka sebesar 3,860 N atau 393,87 Kg dengan beban keseluruhan rangka 3,112 N atau 317,51 Kg. Perancangan mesin penggiling sekam padi menggunakan alat seperti ,laptop dan *software solidworks 2016* karena dapat membantu perancangan mesin penggiling sekam padi untuk pakan ternak.

Pada mesin penggiling sekam padi yang sangat penting di rancang yaitu :

1. Rangka
2. Tabung
3. Poros
4. Mata Pisau
5. Corong Output
6. Corong Input
7. Blower
8. V-Belt
9. Pully
10. Roda

Pada perancangan mesin penggiling sekam padi sangatlah penting ukuran dalam perancangan mesin penggiling sekam padi.

#### 5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang perlu disampaikan oleh penulis, yaitu:

1. Perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk perancangan yang lebih sempurna terutama pada bentuk rangka agar mesin lebih terlihat baik dan mudah dalam pengoperasiannya.
2. Tingkat ketelitian dalam menentukan ukuran pada pembuatan

perancangan mesin penggiling sekam padi sangat disarankan karena jarak antar komponen mata pisau yang sangat kecil menentukan ukuran yang tidak sesuai kemungkinan besar dapat mengakibatkan terjadinya tubrukan dan gesekan yang menyebabkan kerusakan pada pisau penggiling atau bagian-bagian utama mesin lainnya.

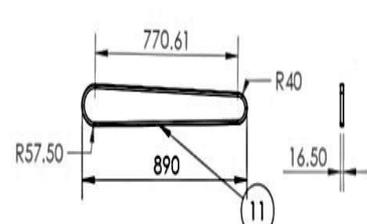
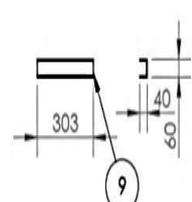
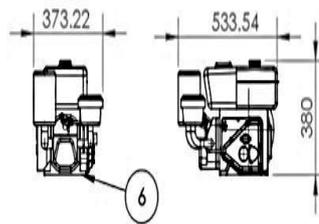
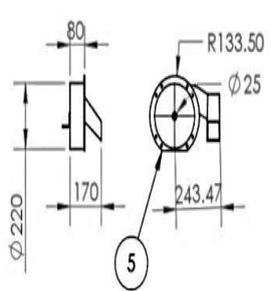
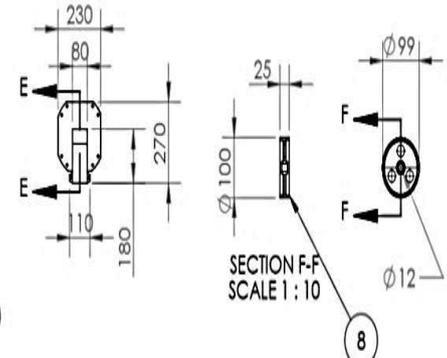
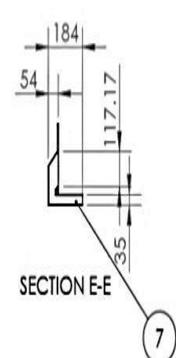
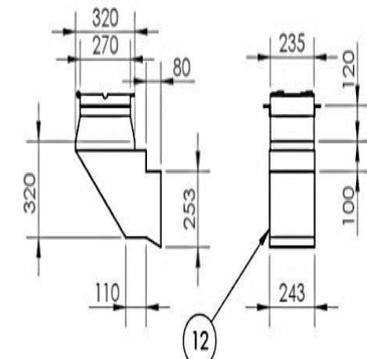
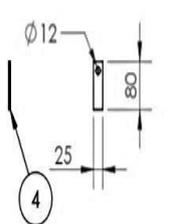
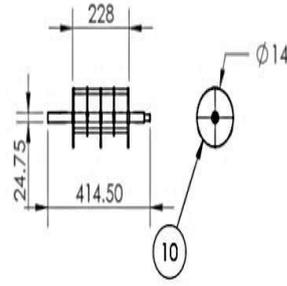
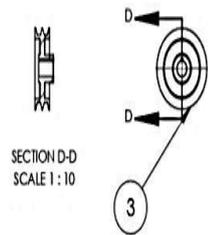
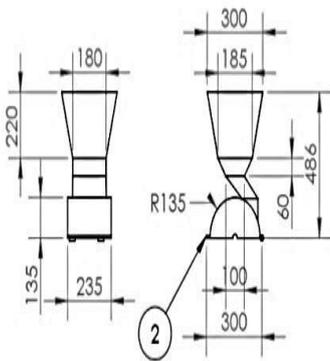
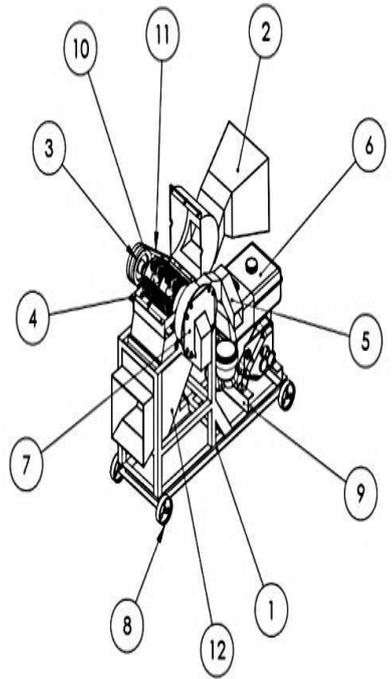
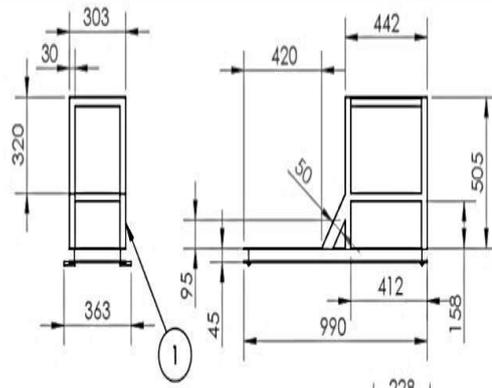
## DAFTAR PUSTAKA

- Aldy Pratama, Septa, and Agus Supriyadi. 2021. "Pembuatan Rangka Mesin Pelet Ikan 3 in 1." *Journal Mechanical Engineering (NJME)* x(x):1–4.
- Arifin, Z. 2015. "Perancangan Dan Pembuatan Dinamometer Arus Eddy." (January).
- Baidilah, Arif, Kardiman Kardiman, and Farradina Choria Suci. 2021a. "Rancang Bangun Mesin Penggiling Sekam Padi Menjadi Bahan Pakan Ternak (Dedak)." *Jurnal Teknik Mesin* 14(1):22–26.
- Brennan, James G. 2006. *Food Processing Handbook*. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Brennan, James G. 2011. "Evaporation and Dehydration." *Food Processing Handbook: 2nd Edition* 1:77–130. doi: 10.1002/9783527634361.ch3.
- Efendi Sofyan, Sudarsono, Melya Riniarti, and . Duryat. 2014. "Pemanfaatan Limbah Teh, Sekam Padi, Dan Arang Sekam Sebagai Media Tumbuh Bibit Trembesi (Samanea Saman)." *Jurnal Sylva Lestari* 2(2):61. doi: 10.23960/jsl2261-70.
- H. Darmawan Harsokoesoemo. 2004. "Pengantar Perancangan Teknik." 171.
- Handayani, Prima Astuti, Eko Nurjanah, and Wara Dyah Pita Rengga. 2014. "Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Silika Gel." *Jurnal Bahan Alam Terbarukan* 3(2):55–59 ., doi: 10.15294/jbat.v3i2.3698.
- Handoko, Rudi. 2022. "Analisis Efisiesni Blower Mesin Pengering Padi Dengan Daya Penggerak 1000 RPM Dan 818 RPMdi CV Jasa Bhakti Karawang." *Analisis Efisiesni Blower Mesin Pengering Padi Dengan Daya Penggerak 1000 RPM Dan 818 RPMdi CV Jasa Bhakti Karawang* 8(8):1–8. doi: 10.5281/zenodo.6618707.
- Hasbullah, Rokhani. 2007. *Teknologi Pengolahan Beras Ke Beras*. Vol. 16. Yogyakarta (ID: Gadjah Mada University Press).
- Mott, R. L. n.d. *Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis Perancangan Elemen Mesin Terpadu*. Yogyakarta: ANDIYOGYAKARTA.
- Mulyanto, Agus. 2009. "Sistem Informasi Konsep Dan Aplikasi." *Yogyakarta: Pustaka Pelajar* 1(2009):1–19.
- Nugraha, Noviyanti, Dany Septyangga Pratama, Sopan Sopian, and Nicolaus Roberto. 2020. "Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Rumah Tangga." *Jurnal Rekayasa Hijau* 3(3):169–78. doi: 10.26760/jrh.v3i3.3428.
- Oktober, Jtmi, Sekam Padi, Ahmad Suudi, Ahmad Suudi, Novri Tanti, Jamiatul Akmal, Zuhendri Hasymi, and Prasetyo Budiyanto. 2022. "2526 Words Crossref Posted Content Database Excluded from Similarity Report Manually Excluded Sources Perancangan Mesin Penghancur Sekam Padi Dengan Poros Penggerak Horizontal."
- Pangaribuan, J. 2015. "Rancang Bangun Mesin Penghancur Sekam Padi Menjadi Pakan Ternak (Dedak). Kapasitas 25 Kg/Jam." in *KAPASITAS 25 KG/JAM*.
- Scholten, R. L., and R. R. McElhiney. 1985. *Effects of Prebreaking in Hammermill Particle Size Reduction*. Kansas State University.
- Siallagan, Daud, Erika Fahmi Ginting, and Dudi Rahmadiansyah. 2020. "Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Pada Mesin Diesel Dongfeng Menggunakan Metode Certainty Factor." *Jurnal CyberTech* 3(5):784–91.
- Siregar, C. A. da. Affadi. 2020. "Perancangan Mesin Pembuat Pelet Untuk

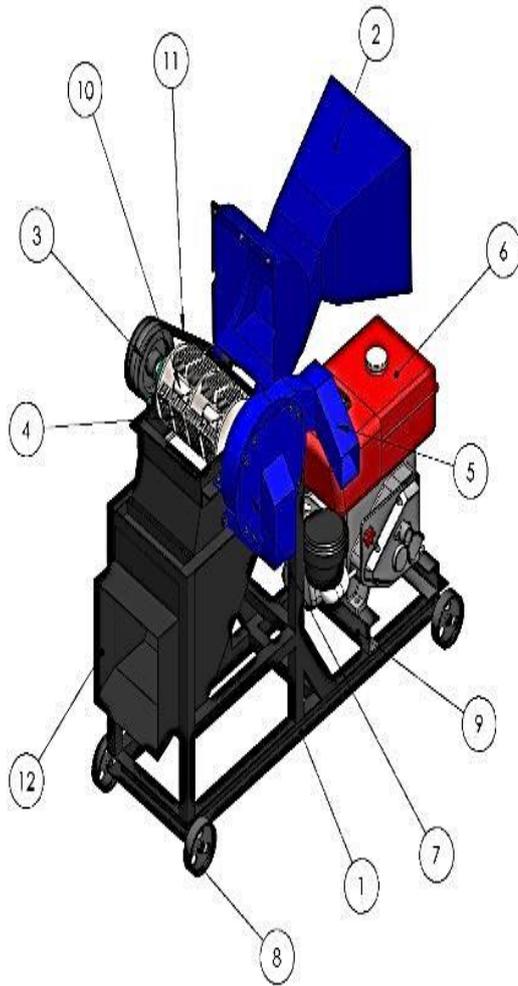
- Kelompok Pemuda Berkarya Kecamatan Pahae Jae Guna Meningkatkan Produktifitas Ikan.” *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat* 4. doi: 10.30596/jp.v4i2.6320.
- Stephen Oluwashola, Akande, and Ayodele Mercy. 2019. “Design and Construction of a Pedal-Power Grinding Mill.” *Journal of Physics: Conference Series* 1378(4). doi: 10.1088/1742-6596/1378/4/042021.
- Sugandi, Wahyu K., Zaida Zaida, and Devi Maulida. 2018. “Rekayasa Mesin Pencacah Jerami Padi.” *Agrikultura* 29(1):9. doi: 10.24198/agrikultura.v29i1.16921.
- Sularso, Kiyokatsu Suga. 2004a. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin / Oleh Sularso, Kiyokatsu Suga*. Jakarta: Paradya Paramit.
- Sularso, Kiyokatsu Suga. 2004b. “Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin / Oleh Sularso, Kiyokatsu Suga.”
- Sularso, Kiyokatsu Suga. 2004c. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin II*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sungkono, Imam, Hery Irawan, and Desmas Arifianto Patriawan. 2019. “Analisis Desain Rangka Dan Penggerak Alat Pembulat Adonan Kosmetik Sistem Putaran Eksentrik Menggunakan Solidwork.” *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan VII 2019* 575–80.
- Syamsiro, Mochamad, Arip Nur Hadiyanto, and Zahrul Mufrodi. 2016. “Jurnal Mekanika Dan Sistem Termal (JMST).” *Jurnal Mekanika Dan Sistem Termal* 1(2):43–48.
- Wibawa, Lasinta Ari Nendra. 2019. “Desain Dan Analisis Kekuatan Rangka Meja Kerja (Workbench) Balai Lapan Garut Menggunakan Metode Elemen Hingga.” *Jurnal Teknik Mesin ITI* 3(1):13. doi: 10.31543/jtm.v3i1.216.

# Lampiran

No	Nama	Jumlah
1	Rangka	1
2	Cover pisau	1
3	Pulley	2
4	Pisau	1
5	Casing kipas	1
6	Engine	1
7	Tutup kipas	1
8	Roda	4
9	Bantalan mesin	2
10	Poros	1
11	Belt	2
12	Corong	1

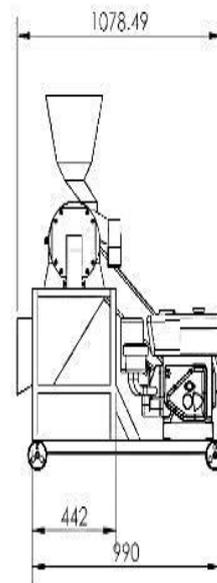
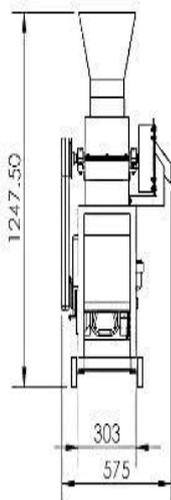
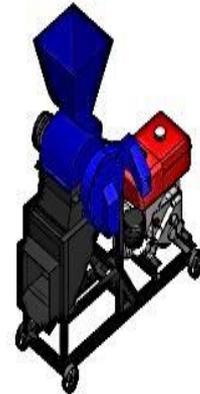
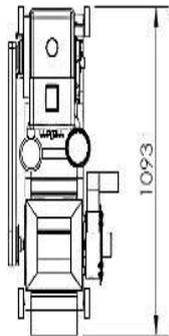


UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH	DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
SURFACE FINISH						
TOLERANCES:						
LINEAR:						
ANGULAR:						
NAME	SIGNATURE	DATE			TITLE	
DRAWN Fahlan Alhanda						
CHK'D						
APP'VD						
MFG						
QA				MATERIAL	DWG NO. MESIN PENGGILING SEKAM PADI A3	
					SCALE 1:20 SHEET 1 OF 1	
				WEIGHT		



No	Nama	Jumlah
1	Rangka	1
2	Cover pisau	1
3	Pulley	2
4	Pisau	1
5	Casing kipas	1
6	Engine	1
7	Tutup kipas	1
8	Roda	4
9	Bantalan mesin	2
10	Paras	1
11	Belt	2
12	Corong	1

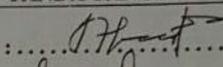
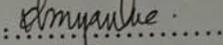
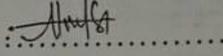
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:	DEPTH AND HOLE SHARP EDGES	ISOTENSILE DRAWING	REVISION
						TITLE:	
DESIGN	NAME	SIGNATURE	DATE			DRAWING NO. <b>MESIN PENGGLING SEKAM PADI</b>	
CHKD						A3	
APPVD						SCALE: 1:1	
DATE						SHEET 1 OF 14	



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:		DERRIS AND TRIAL SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
NAME		SIGNATURE		DATE		TITLE:			
DESIGN		Fahzi Alkandak							
CHECKED									
APPROVED									
DATE:									
QA:				APPROVAL:		DWG NO.		MESIN PENGGILING SEKAM PADI	
						SCALE: 1:20		A3	
				REVISION:		SCALE: 1:20		SHEET 2 OF 14	

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

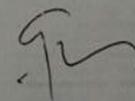
Peserta seminar  
 Nama : Farhan Afrianda  
 NPM : 1807230164  
 Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Penggiling Sekam Padi Untuk Pakan Ternak  
 Kapasitas 33 Kg/Jam

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN
Pembimbing – I	: Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT	: 
Pembanding – I	: Khairul Umurani, ST, MT	: 
Pembanding – II	: Arya Rudi Nst, ST, MT	: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1907230070	IQBAL RAHMAN	
2	1907230072	MURZAL LUBIS	
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 05 Jumadil Akhir 1444 H  
29 Desember 2022 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

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

---

Nama : Farhan Afrianda  
NPM : 1807230164  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Penggiling Sekam Padi Untuk Pakan Ternak  
Kapasitas 33 Kg/Jam

Dosen Pembanding – I : Khairul Umurani, ST, MT  
Dosen Pembanding – II : Arya Rudi Nst, ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT

**KEPUTUSAN**

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

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

3. Harus mengikuti seminar kembali

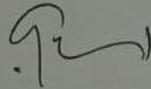
Perbaikan :

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

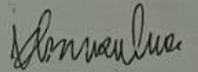
Medan, 05 Jumadil Akhir 1444 H  
29 Desember 2022 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- 1



Chandra A Siregar, ST, MT



Khairul Umurani, ST, MT

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

---

Nama : Farhan Afrianda  
NPM : 1807230164  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Penggiling Sekam Padi Untuk Pakan Ternak  
Kapasitas 33 Kg/Jam

Dosen Pembanding – I : Khairul Umurani, ST, MT  
Dosen Pembanding – II : Arya Rudi Nst, ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT

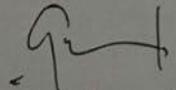
**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
  - *Pembelian beberapa template*
  - *Auditor Hasil Data Produksi & Perbaikan*
  - *Daftar pustaka*
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....  
.....

Medan 05 Jumadil Akhir 1444 H  
29 Desember 2022 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II

  
Chandra A Siregar, ST, MT

  
Arya Rudi Nst, ST, MT



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

2018 mendapat nilai 90 agar mahasiswa  
sangat dan terampil

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

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019  
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
<https://fatek.umsu.ac.id> [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 95/II.3AU/UMSU-07/F/2023

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 16 Januari 2023 dengan ini Menetapkan :

Nama : FARHAN AFRIANDA  
Npm : 1807230164  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Semester : 9 ( Sembilan )  
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN MESIN PENGGIILING SEKAM PADI UNTUK PAKAN TERNAK KAPASITAS 33 KG / JAM

Pembimbing : AHMAD MARABDI 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.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.  
Medan, 24 Jumadil Akhir 1443 H  
17 Januari 2023 M



Dekan  
Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT  
NIDN: 0101017202



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Perancangan Mesin Penggiling Sekam Padi Sebagai Pakan Ternak Kapasitas  
33 Kg / Jam

Nama : Farhan Afrianda  
NPM : 1807230164

Dosen Pembimbing : Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
----	--------------	----------	-------

1. Jumat / 21-1-2022 : Penyerahan Surat Penghun-  
jukan Dosen pembimbing } AH.
2. Rabu / 2-2-2022 : Arahkan, kerjakan hingga } AH.  
Bab-3
3. Sabtu / 5-2-2022 : Sesuaikan format, perbaikan } AH.  
Bab 3, perbaikan prosedur
4. Kamis / 10-2-2022 : Aee, persiapan sempro AH.
5. Senin / 12-9-2022 : Perbaiki Bab-3, bagan } AH.  
Alir & Bab-4 serta  
Daftar pustaka.
6. Senin / 19-9-2022 : Aee. Persiapan } AH.  
Sidang Sarjana.  
Seminar Hasil

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



### A. DATA PRIBADI

Nama : Farhan Afrianda  
Tempat/Tanggal Lahir : Tebing Tinggi 08 April 2001  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Status : Belum Menikah  
Agama : Islam  
Alamat : Tebing Tinggi Perumahan Griya prima BP 7  
No. Hp/WA : 082275385861  
E-mail : [afrianda308@gmail.com](mailto:afrianda308@gmail.com)

Nama Orang Tua

Ayah : Syafaruddin Damanik  
Ibu : Ponisah Spd,i  
Alamat : Tebing Tinggi Perumahan Griya prima BP 7

### B. DATA PENDIDIKAN

1	SD NEGERI 165728 TEBING TINGGI	(2006-2012)
2	SMP NEGERI 9 TEBING TINGGI	(2012-2015)
3	SMK NEGERI 2 TEBING TINGGI	(2015-2018)
4	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA	(2018-2023)

Demikian daftar riwayat hidup ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dapat dipertanggung jawabkan.

Medan, Februari 2023

Hormat saya,

Farhan Afrianda