

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS POROS MESIN PERONTOK PADI DENGAN**  
**SIMULASI**

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

**Disusun Oleh:**

**WILLYANDO RAMADHAN**  
**1507230103**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

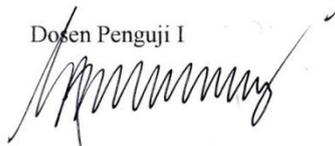
Nama : Willyando Ramadhan  
NPM : 1507230103  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Analisis Poros Mesin Perontok Padi Dengan Simulasi  
Bidang ilmu : Konstruksi dan Manufaktur

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, September 2022

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



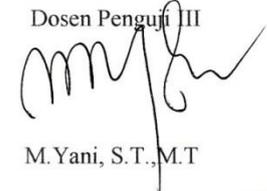
Ir. H. Arfis Amiruddin, M. Si

Dosen Penguji II



Iqbal Tanjung, S.T., M.T

Dosen Penguji III



M. Yani, S.T., M.T

Dosen Penguji IV



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



Program Studi Teknik Mesin  
Ketua,



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

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Willyando Ramadhan  
Tempat /Tanggal Lahir : Saentis, 04-01-1998  
NPM : 1507230103  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

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

### **“Analisis Poros Mesin Perontok Padi Dengan Simulasi”**,

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Proposal 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, Juli 2022



Saya yang menyatakan,

Willyando Ramadhan

## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada sebuah poros mesin perontok padi berkapasitas 100kg/jam menggunakan *software solidwork*. Dari simulasi yang dilakukan terhadap poros mesin perontok padi memperoleh hasil dengan angka grafik (*stress*) tertinggi berada pada titik pertama, yang menunjukkan nilai *stress*  $3,390 \times 10^8 \text{ N / m}^2$  hal ini disebabkan karena tekanan yang terjadi sangat besar, sedangkan pada titik ke enam menunjukkan nilai *stress* terendah sebesar  $3,337 \times 10^{-8} \text{ N / m}^2$  hal ini disebabkan karena pada titik tersebut tidak berpengaruh terhadap perubahan bentuk yang di tentukan dengan nilai minimum dari hasil simulasi. Grafik *strain* yang diperoleh dari hasil simulasi pada poros nilai tertinggi berada pada titik pertama, yang menunjukkan nilai *strain* sebesar  $2,256 \times 10^3 \text{ N / m}^2$  disebabkan karena tekanan yang terjadi sangat besar, sedangkan pada titik ke lima menunjukkan nilai *strain* terendah sebesar  $2,736 \times 10^6 \text{ N / m}^2$  hal ini disebabkan karena pada titik tersebut tidak berpengaruh terhadap perubahan bentuk. Perubahan bentuk (*displacement*) yang terjadi pada benda yang diberikan gaya / *force*. Grafik *displacement* yang di peroleh pada poros menunjukan nilai tertinggi sebesar 4,098 mm hal ini disebabkan karena pada titik tersebut tekanan yang terjadi sangat besar, sedangkan pada titik pertama menunjukkan nilai *displacement* terendah sebesar 0,001 mm karena pada titik tersebut tidak berpengaruh terhadap perubahan bentuk. Dari hasil simulasi yang dilakukan maka, dapat disimpulkan bahwa poros mesin perontok padi baik digunakan.

Kata kunci : *solidworks*, simulasi, beban statis.

## **ABSTRACT**

*This research was conducted on a rice threshing machine shaft with a capacity of 100kg/hour using solidwork software. From the simulation carried out on the shaft of the rice thresher machine, the results with the highest graphic number (stress) are at the first point, which shows a stress value of  $3,390 \times 10^8 \text{ N / m}^2$  this is because the pressure that occurs is very large, while at the sixth point it shows the stress value. the lowest is  $3.337 \times 10^{-8} \text{ N / m}^2$  this is because at that point it does not affect the change in shape that is determined by the minimum value from the simulation results. The strain graph obtained from the simulation results on the axis of the highest value is at the first point, which shows the strain value of  $2.256 \times 10^3 \text{ N / m}^2$  due to the very large pressure, while at the fifth point shows the lowest strain value of  $2.736 \times 10^6 \text{ N / m}^2$  p. This is because at that point it has no effect on changes in shape. Changes in shape (displacement) that occur in objects that are given a force. The displacement graph obtained on the shaft shows the highest value of 4.098 mm this is because at that point the pressure that occurs is very large, while the first point shows the lowest displacement value of 0.001 mm because at that point it has no effect on changes in shape. From the simulation results, it can be concluded that the shaft of the rice thresher machine is good to use.*

*Keywords: solidworks, simulation, static load.*

## **KATA PENGANTAR**

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Poros Mesin Perontok Padi Dengan Simulasi” 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 Laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak M.Yani, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Riadini Wanty Lubis S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. H. Arfis Amiruddin, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Iqbal Tanjung, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T, dan Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu teknik mesin kepada penulis.

8. Orang tua penulis: Zulkifli dan Sudarwati, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
9. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Sahabat-Sahabat penulis: Rian Hidayat, M. Hadi Al-Fasha S.T, Effan Alfriansyah, Hadi Subagya dan lain-lain yang telah banyak mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

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

Medan, September 2022

Willyando Ramadhan

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>3</b>
2.1. Tinjauan Pustaka	3
2.2. Thresher	3
2.3. Jenis-Jenis Alat Dan Mesin Perontok Padi	4
2.3.1 Alat Gebot	4
2.3.2 Pedal Thresher	4
2.3.3 Power Thresher	5
2.4. Pascapanen Padi	6
2.5. Sistem Panen	7
2.6. Penentuan Putaran Poros Perontok	8
2.7. Sistem Perontok	8
2.8. Silinder Perontok Padi	9
2.9. Bentuk Dan Susunan Gigi Perontok	9
2.10. Clearance Gigi Perontok	10
2.11. Tingkat Keausan Gigi Perontok	11
2.12. Kecepatan Linier Silnder Perontok	11
2.13. Kinerja Perontok	12
2.14. Simulasi	12
2.15. Verifikasi Dan Validasi Model Simulasi	13
2.16. Poros	14
2.17. Pulley	15
2.18. Kelebihan Dan Kekurangan Model Simulasi	16
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>18</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.1.1. Tempat Penelitian	18
3.1.2. Waktu Penelitian	18
3.2 Alat Dan Bahan	18
3.2.1 Alat	18

3.3	Bagan Alir Penelitian	20
3.4	Prosedur penelitian	21
	3.4.1 Membuka Solidwork 2014	21
	3.4.2 Langkah Pembuatan Gambar	21
	3.4.3 Poros	23
	3.4.4 Poros Perontok Padi	23
	3.4.5 Silinder Perontok Padi	24
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		<b>25</b>
4.1	Hasil	25
4.2	Pembahasan	27
4.3	Data Padi yang di hasilkan dalam waktu 10 menit- 1jam	31
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>		<b>32</b>
5.1	Kesimpulan	32
5.2	Saran	32
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>33</b>
<b>LAMPIRAN</b>		
<b>LEMBAR ASISTENSI</b>		
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat Kehilangan Hasil Padi Pada Berbagai Sistem Panen	8
Tabel 3.1 Jadwal Waktu Dan Kegiatan Saat Melakukan Penelitian	18
Tabel 4.1 Padi Yang Dihasilkan Dalam Waktu 10Menit – 1Jam	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alat Gebot	4
Gambar 2.2	Pedal Thresher	5
Gambar 2.3	Power Thresher	6
Gambar 2.4	Silinder Perontok Padi	9
Gambar 2.5	Bentuk Dan Susunan Gigi Perontok	10
Gambar 2.6	Clearance Gigi Perontok	11
Gambar 2.7	Gigi Perontok	11
Gambar 2.8	Poros	14
Gambar 3.1	Laptop	19
Gambar 3.2	Bagan Alir	20
Gambar 3.3	Awal Garis Putus - Putus	21
Gambar 3.4	Garis Keatas Panjang 25mm	21
Gambar 3.5	Garis Kesamping	22
Gambar 3.6	Poros Utuh	22
Gambar 3.7	Membuat Lubang Sepi	23
Gambar 3.8	Hasil Perancangan Poros	23
Gambar 3.9	Poros Perontok Padi	24
Gambar 3.10	Hasil Perancangan Perontok	24
Gambar 4.1	Membuat Sketsa Poros	25
Gambar 4.2	Material Poros	25
Gambar 4.3	Perintah Simulasi <i>torque</i>	26
Gambar 4.4	Perintah <i>fixed geometry</i>	27
Gambar 4.5	Perintah <i>roller/slider</i>	27
Gambar 4.6	Hasil Simulasi <i>stress</i> Pada Poros	28
Gambar 4.7	Grafik <i>stress</i> Poros	28
Gambar 4.8	Hasil Simulasi <i>strain</i> Pada Poros	29
Gambar 4.9	Grafik <i>strain</i> Poros	30
Gambar 4.10	Hasil Simulasi <i>displacement</i> Pada Poros	30
Gambar 4.11	Grafik <i>displacement</i> Poros	31

## DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
$g$	Gravitasi	$m/s^2$
$U$	Kecepatan RPM	m/s
$M$	Massa	Kg
$E$	Elastis	Pa
$F$	Beban/Gaya	( N )
$\varepsilon$	Regangan ( <i>Strain</i> )	$\Delta X$
$\sigma$	Tegangan ( <i>Stress</i> )	(N/m <sup>2</sup> )

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1. Latar Belakang

Dunia teknologi saat ini berkembang dengan sangat cepat, seiring perkembangan tersebut banyak muncul mesin yang dapat meningkatkan produktivitas tenaga kerja sehingga akan sangat bermanfaat untuk mendapatkan hasil kerja yang lebih efisien dan berkualitas.

Indonesia merupakan salah satu negara tropis, dengan sektor pertanian merupakan salah satu keunggulan yang dimiliki. Sebab itulah, negara Indonesia dinamakan negara agraris dengan hasil bumi yang melimpah. Pertanian di negara Indonesia sangatlah yang paling utama dalam memenuhi komoditas pangan dalam negeri, terutama beras yakni yang berasal dari hasil olahan padi.

Salah satu hal yang penting untuk dicermati adalah mengenai proses pengolahan padi di negara Indonesia, yakni dalam proses perontokannya yang terkadang kurang maksimal karena berbagai masalah yang timbul di lapangan. Dalam pelaksanaannya, proses perontokan padi yang terjadi di lapangan menimbulkan masalah yang berbeda-beda yakni seperti cara tradisional merontokkan padi dengan memukul batang padi, kemudian merontokkan padi dengan menggunakan mesin perontok manual dengan cara dikayuh. Selama ini, dalam melakukan proses perontokan padi *pasca* panen dengan cara tradisional, yaitu memisahkan biji padi dari tangkainya dengan cara dipukul-pukul (gebot) cara kerja seperti itu menimbulkan rasa ketidaknyamanan pada saat bekerja seperti pegal pada tangan, mata menjadi pedih karena ada beberapa bulir gabah yang masuk ke dalam mata. Permasalahan yang terjadi dalam proses perontokan padi secara konvensional adalah dibutuhkan tenaga manusia yang cukup banyak, berpotensi terjadinya susut hasil panen karena tercecernya padi hasil rontokan yang dapat merugikan dan menurunkan produktivitas petani.

Berdasarkan hal-hal yang telah diuraikan, maka dibutuhkan mesin perontok padi (*paddy thresher*) agar proses perontokan padi tidak dilakukan secara manual. Dengan memanfaatkan mesin ini, maka diharapkan masyarakat dapat menghemat waktu untuk pengolahan padi *pasca* panen, mengurangi jumlah tenaga manusia

yang diperlukan, menghasilkan mutu gabah/padi yang lebih baik dengan kadar air minimum, dan memberikan kenyamanan kerja yang lebih baik.

#### 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah, bagaimana menganalisis poros mesin perontok padi dengan simulasi.

#### 1.3. Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup penelitian ini yaitu:

1. Proses menganalisis poros perontok padi dengan simulasi
2. Mengetahui padi yang dihasilkan dalam waktu 10 menit – 1 jam
3. Analisis poros mesin perontok padi dengan *software solidwork*

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis poros mesin perontok padi dengan simulasi
2. Untuk mengetahui padi yang dihasilkan dalam waktu 10 menit – 1 jam

#### 1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh penelitian ini adalah:

1. Dapat membantu meringankan proses kerja petani yang masih menggunakan cara sederhana
2. Dapat mempercepat waktu proses perontokkan padi
3. Tidak memperkerjakan orang banyak

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Padi merupakan tanaman yang ditanam disawah yang kaya akan karbohidrat untuk tubuh dan dalam penanamannya memerlukan air yang cukup.

Padi merupakan tanaman budidaya terpenting dalam peradaban manusia. Dimana padi merupakan sumber atau bahan makan yang diolah menjadi beras. Padi sudah dikenal sebagai tanaman pangan sejak jaman prasejarah, pada saat ini produksi padi dunia menempati urutan ketiga dari semua sereal setelah jagung dan gandum (Maulana 2006).

Padi termasuk dalam keluarga padi-padian atau *poaceae* (Graminea). Padi termasuk terna semusim, berakar serabut, batang sangat pendek, struktur serupa batang terbentuk dari rangkaian pelepah daun yang saling menopang, daun sempurna dengan pelepah tegak, daun berbentuk lanset, warna hijau muda hingga hijau tua, berurat daun sejajar, tertutupi oleh rambut yang pendek dan jarang, bunga tersusun majemuk, tipe malai bercabang, satuan bunga disebut floret, yang terletak pada satu spikelet yang duduk pada panikula, buah tipe bulir atau kariopsis yang tidak dapat dibedakan mana buah dan bijinya, bentuk hampir bulat hingga lonjong, ukuran 3 mm hingga 15 mm, tertutup oleh palea dan lemma yang didalam bahasa sehari-hari disebut sekam, struktur dominan adalah endospermium yang dimakan orang.

#### 2.2. Thresher

Thresher adalah alat perontok benih padi. Perontokan merupakan bagian integral dari proses penanganan *pasca* panen padi, dimana padi yang telah layak panen dirontokan untuk memisahkan bulir-bulir padi jeraminya. Prinsip kerja thresher ini adalah dengan memukul bagian tangkai padi (jerami) sehingga bulir-bulir terlepas. Dalam mempersiapkan banyak hasil tanaman untuk dipasarkan, biji-biji perlu dipisahkan dari tangkai tempat tumbuhnya. Untuk memisahkan biji dari bahan pengikatnya pada berbagai tanaman diperlukan jenis mesin yang berbeda-beda. Adapun besarnya daya thresher yang dibutuhkan dalam perontokan padi dipengaruhi oleh ukuran.

Variabel-variabel lain yang mempengaruhi seperti berat gabah, tingkat kemasakan, kadar air dan varientas padi. Besarnya daya thresher (mesin perontok benih padi) yang diperlukan dalam proses perontokan padi dipengaruhi oleh ukuran, bentuk dan stuktur jaringan pada bulir-bulir yang akan dirontokan.

Di indonesia thresher mulai populer di masyarakat pada tahun 70-an saat dimulainya revolusi hijau yaitu mulai di perkenalkannya jenis varientas baru padi oleh IRRI (International Rice Research Institute). Indonesia yang pada tahun 1979 dikenal dengan negara pengimpor beras terbesar di dunia (2,3 juta ton) mampu ber “swa sembada beras” pada tahun 1984. Bersamaan dengan itu dan didukung oleh sumber dana dari USAID di institusi departemen pertanian lahir proyek kerjasama yang disebut dengan proyek IRRI-DITPROD (1980-1990) yaitu proyek pengembangan pengrajin kecil alat dan mesin pertanian di indonesia (*Hand Traktor, Transplanter, Pompa Air, Thresher, Dryer, Seeder, Reaper, Weeder*, dsb) yang berkaitan erat dengan produksi padi/beras.

### 2.3. Jenis-Jenis Alat Dan Mesin Perontok Padi

Cara perontokan padi telah mengalami perkembangan dari cara digebot menjadi menggunakan pedal thresher dan power thresher.

#### 2.3.1 Alat Gebot

Merontokkan padi dengan cara digebot merupakan cara yang tradisional dan sederhana karena dilakukan secara manual. Pekerjaan gebot ini sangat kental dengan kandungan budaya dan aspek sosial petani di pedesaan. Dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini



Gambar 2.1 Alat Gebot (Surya Putra Bangsa. 2012)

### 2.3.2 Pedal Thresher

Pedal thresher merupakan alat perontok padi dengan konstruksi sederhana dan digerakan menggunakan tenaga manusia. Kelebihan alat ini dibandingkan dengan alat gebot adalah mampu menghemat tenaga dan waktu, mudah dioperasikan dan mengurangi kehilangan hasil, kapasitas kerja 75 – 100 kg per jam dan cukup dioperasikan oleh 1 orang. Dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini



Gambar 2.2 Pedal Thresher (Surya Putra Bangsa. 2012)

### 2.3.3 Power Thresher

Power Thresher merupakan mesin perontok yang menggunakan sumber tenaga penggerak engine. Kelebihan mesin perontok ini dibandingkan dengan alat perontok lainnya adalah kapasitas kerja lebih besar dan efisiensi kerja lebih tinggi. Berdasarkan implementasi alat perontok padi baru dapat dilihat operator bekerja dengan nyaman. Perbedaan dengan alat perontok awal adalah :

1. Alat perontok padi dilengkapi dengan mesin berbahan bakar bensin/disel, sehingga operator tidak lagi mengayuh pedal saat bekerja.
2. Terdapat blower yang berfungsi untuk memisahkan padi dengan kotoran sehingga dihasilkan padi yang lebih bersih.
3. Jeruji perontok yang tumpul bertujuan untuk keamanan operator pada saat membersihkan drum perontok.
4. Adanya pegangan untuk memindahkan alat perontok padi, Dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini



Gambar 2.3 Power Thresher (Surya Putra Bangsa. 2012)

#### 2.4. Pascapanen Padi

##### 1. Penentuan saat panen

Tahap awal dari kegiatan pascapanen padi yaitu penentuan saat panen padi ketidaktepatan dalam penentuan saat panen dapat mengakibatkan kehilangan hasil yang tinggi dan mutu gabah/beras yang rendah. Penentuan saat panen dapat dilakukan berdasarkan pengamatan visual dan pengamatan teoritis.

##### 2. Pemanenan

Tiga cara panen padi yang bisa dilakukan petani, adalah panen potong bawah, potong atas. Cara panen dipilih berdasarkan jenis atau cara perontokan yang digunakan. Padi yang ditebot atau dirontokan dengan alat pedal thresher dipanen dengan cara potong bawah. Panen potong atas atau potong tengah ditempuh jika padi dirontokan dengan alat perontok power thresher.

##### 3. Penumpukan dan pengumpulan

Setelah dilakukan pemanenan, dilanjutkan ke proses perontokan. Tidak semua petani langsung merontokan gabah setelah melakukan pemotongan anakan. Keterlambatan perontokan sering terjadi, antara lain karena tenaga kerja kurang dan waktu panen yang serempak. Oleh sebab itu padi ditumpuk sementara di sawah.

##### 4. Perontokan

Perontokan adalah proses melepaskan butiran gabah dari malai dengan cara menyisir atau membanting malai pada benda yang lebih keras atau menggunakan alat dan mesin perontok (alat “GEBOT”, Pedal thresher, Power thresher). Kinerja

alat dan mesin perontok mempengaruhi tingkat kehilangan hasil. (Togar Partai Oloan 2017)

## 2.5. Sistem Panen

Sistem panen mempengaruhi kegiatan perontokan yang akan dilaksanakan pada tahapan berikutnya. Proses pemanenan merupakan tahapan kegiatan yang dimulai dari pemotongan padi hingga perontokan gabah. Dalam sistem panen tersebut secara garis besar dipengaruhi oleh mekanisme panen itu sendiri dan proses pemanenan. Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah, Vol.6 No.2 - Desember 2008 197 Mekanisme panen sangat terkait dengan budaya serta kebiasaan masyarakat setempat. Menurut Ananto (1992), terdapat tiga sistem pemanenan padi yang berkembang di masyarakat yaitu sistem ceblokan, sistem individu atau keroyokan dan sistem kelompok. Sistem panen tersebut sangat terkait dengan faktor sosial dan budaya masyarakat setempat yang pada akhirnya mempengaruhi pada tahapan selanjutnya berupa kegiatan perontokan serta faktor kehilangan hasil. Pemanenan padi sistem individual atau keroyokan dengan jumlah pemanen yang tidak terbatas menyebabkan banyak gabah tercecer dan yang tidak terontok. Pemanenan padi dengan sistem kelompok atau beregu mudah terkontrol, sehingga dapat menekan tingkat kehilangan hasil panen (Ananto dkk, 2003). Pada sistem ceblokan pemanenan dilakukan dengan jumlah pemanen yang terbatas. Pemanen ikut dalam proses pemanenan dan merawat tanaman tanpa mendapatkan upah dari pemilik sawah. Pada sistem ceblokan, orang lain tidak boleh ikut panen tanpa seijin penceblok. Pada sistem individu atau keroyokan, jumlah pemanen tidak terbatas (150-200 orang per ha) tanpa ikatan kerja antara yang satu dengan lainnya. Jumlah pemanen cukup banyak sehingga berebut panen dan mengumpulkan potongan padi secepatnya agar dapat segera pindah ke sawah yang lain. Akibatnya banyak gabah yang rontok dan potongan padi yang tercecer. Pada panen sistem kelompok jumlah pemanen terbatas (20-30 orang per ha), bekerja secara beregu, pembagian tugas jelas dan perontokan menggunakan pedal thresher atau power thresher (Setyono dkk, 1993). Pembagian tugas dalam sistem kelompok adalah 22 orang bertugas memotong padi, 5 orang mengumpulkan potongan padi dan 3 orang lagi merontok serta memasukkan gabah ke dalam karung. Berdasarkan pola pemanenan padi tersebut dapat mempengaruhi tingkat

kehilangan hasil pada saat potong padi sampai dengan perontokan serta akibat dari keterlambatan perontokan dalam waktu satu malam sebagaimana tertera pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Tingkat kehilangan hasil padi pada berbagai sistem pemanenan  
(Setyono dkk, 1993)

Sistem Pemanenan	Kehilangan hasil (%)		
	Potong padi s/d perontokan	Keterlambatan perontokan satu malam	Jumlah
Keroyokan	18,6	-	18,6
Ceblokan	13,1	1,2	14,3
Kelompok	5,9	-	5,9

## 2.6. Penentuan Putaran Poros Perontok

Hal mendasar yang menjadi awal perancangan mesin perontok padi adalah mengetahui putaran poros perontok yang sesuai untuk merontokkan batang padi agar hasil gabah yang diperoleh bagus. Putaran poros perontok yang dibutuhkan haruslah melalui beberapa percobaan agar diketahui seberapa besar putaran poros yang dibutuhkan.

Metode yang dilakukan untuk mengetahui besarnya putaran yang dihasilkan oleh poros perontok ketika dikenai beban pada saat proses perontokkan berlangsung. Putaran poros perontok akan menjadi acuan kebutuhan putaran dari motor bensin. Penentuan putaran poros perontok terlebih dahulu diketahui agar dalam menentukan besar daya penggerak dapat sesuai kebutuhan (Resky Novianto 2013)

## 2.7. Sistem Perontokan

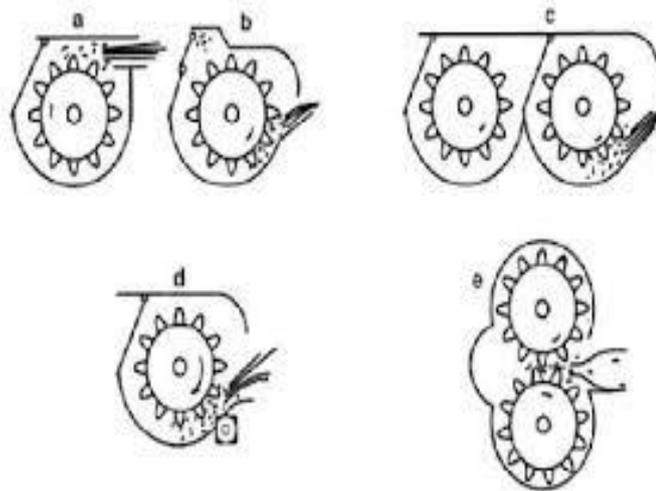
Perontokan adalah proses pemisahan secara mekanis suatu bahan padatan sepanjang garis tertentu oleh alat rontok. Alat rontok digambarkan sebagai bilah bahan (*blade*) dengan suatu tepi yang tajam. Perontokan menyebabkan suatu bahan mempunyai beberapa bentuk baru yang disebut potongan atau serpihan, yang lebih kecil dari bentuk aslinya. Proses perontokan diawali dengan terjadinya

persinggungan (*contact*) antara mata paku dengan bahan rontok. Selanjutnya bahan rontok mengalami tekanan (*stress*) terutama disekitar garis perontokkan. Pemisahan tak beraturan terjadi bila tekanan pada bahan melebihi kekuatan geser (*failure strength*) bahan tersebut. (Resky Novianto 2013)

## 2.8. Silinder Perontok Padi

Silinder perontok padi alat/mesin perontok padi mempunyai fungsi yang sangat penting. Menurut Indro Purwono, tipe atau bentuk silinder perontok ada lima, yaitu :

- Silinder perontok tunggal dengan satu silinder yang melakukan perontokan pada ujung silinder.
- Silinder perontok tunggal bertipe pengumpan bawah.
- Silinder perontok ganda dengan dua silinder.
- Silinder pembantu, karena dilengkapi silinder pembantu kecil pada bagian bawah.
- Silinder perontok tengah dengan dua silinder yang sama ukurannya dan terletak diujung atas dan bawah. Dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini (Togar Partai Oloan 2017)

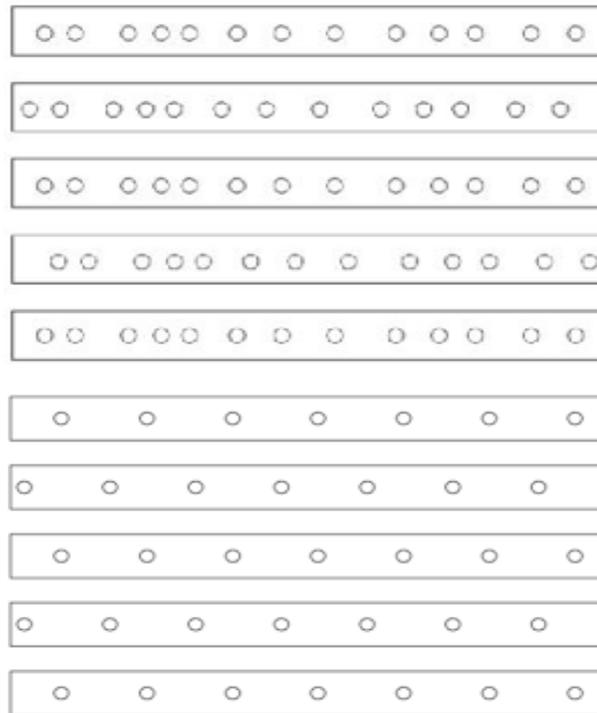


Gambar 2.4 Silinder perontok padi (Togar Partai Oloan. 2017)

## 2.9. Bentuk dan Susunan Gigi Perontok

Susunan gigi perontok secara umum digolongkan dalam dua macam, yaitu *zig-zag 1/2* dan *Irregular type*. Gigi perontok berjarak 26 mm dapat menaikan kapasitas, tetapi dengan jarak gigi yang terlalu rapat perontokan terlalu intensif

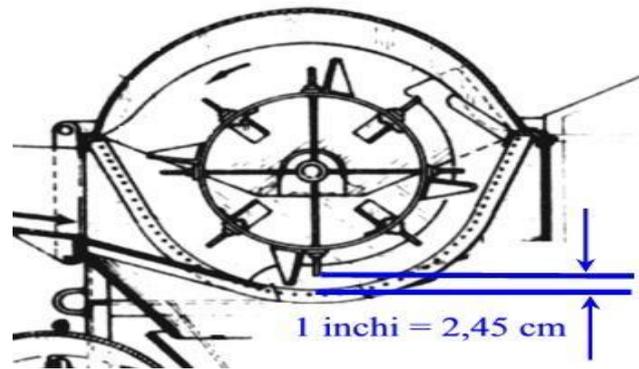
sehingga jumlah kotoran pada gabah akan bertambah. Gigi perontok berjarak 47mm, perontok padi yang matang dan kering berhasil baik, kapasitas tinggi, persentase susut lekat pada jerami rendah dan kotoran pada gabah sedikit. Dapat dilihat pada gambar 2.5 dibawah ini (Togar Partai Oloan 2017)



Gambar 2.5 Bentuk Dan Susunan Gigi Perontok (Togar Partai Oloan. 2017)

#### 2.10. Clearance Gigi Perontok

Yang dimaksud dengan “*Clearance gigi perontok*” adalah jarak (terdekat) antar ujung gigi perontok terhadap *concave* perontok (saringan dibawah gigi perontok). Jarak ini tidak boleh lebih atau kurang dari satu inchi atau 2,45 cm. Apabila jarak *clearance* ini lebih besar dari satu inchi proses perontokan tidak sempurna, sedangkan apabila kurang dari satu inchi banyak butir gabah yang retak. Pengaturan jarak *clearance* ini di mungkinkan karena leher gigi perontok pada umumnya dibuat ber-ulir (terdiri atas mur dan baut) yang dapat di-stel panjang pendeknya terhadap kedudukan gigi perontok (Koes Sulistiadji 2007). Dapat dilihat pada gambar 2.6 dibawah ini



Gambar 2.6 Clearance Gigi Perontok (Koes Sulistiadji 2007)

### 2.11. Tingkat Ke-ausan Gigi Perontok

Bagian mesin perontok yang aus adalah pada bagian gigi perontok, lakukan proses “pengerasan-logam” terhadap gigi-gigi perontok ini, ada berbagai macam cara “pengerasan logam” yang paling sederhana adalah memberikan tambahan logam menggunakan kawat “Las Listrik” di separuh tubuh masing-masing gigi perontok yaitu separuh tubuh yang menghadap putaran atau dengan kata lain di permukaan gigi perontok yang bersentuhan langsung dengan jerami (Koes Sulistiadji 2007). Dapat dilihat pada gambar 2.7 dibawah ini



Gambar 2.7 Gigi Perontok (Koes Sulistiadji 2007)

### 2.12. Kecepatan Linier Silinder Perontok

Kecepatan linier pada alat power thresher berkisar antara 15-20 meter/detik untuk silinder perontok dengan batang penggaruk, sedang untuk silinder perontok dengan gigi bentuk paku atau pasak berkisar antara 10-15 meter/detik (Wanders,

A, 1978). Selanjutnya, Sears dan Zemansky (1962) menyatakan bahwa kecepatan linier berbanding lurus dengan kecepatan putarannya. Pada alat perontok padi yang digerakkan dengan menggunakan tenaga manusia, kecepatan putaran silinder perontok sangat terbatas pada kekuatan pengayuh, yaitu 350-400 rpm (Araulo et.al, 1976; Wachjuddin dan Nasution, 1976). (Institut Pertanian Bogor)

### 2.13. Kinerja Perontok

Perontokan merupakan tahap penanganan pasca panen setelah pemotongan, penumpukan dan pengumpulan padi. Pada tahap ini, kehilangan hasil akibat ketidaktepatan dalam melakukan perontokan dapat mencapai lebih dari 5%. Cara perontokan padi telah mengalami perkembangan dari cara digebot menjadi menggunakan pedal thresher dan power thresher. Baik pedal maupun power thresher memiliki kapasitas perontokan dan susut perontokan yang berbeda-beda. Kapasitas pedal thresher untuk merontokan padi varietas IR-64 mencapai 100 kg/jam (Sulistiadi, 1980), sedangkan kapasitas power thresher tipe Axcial Flow 5,5 Hp pada varietas padi IR-64 mencapai 700 kg/jam (UPTD Alat Mesin Pertanian Wilayah Barat Kabupaten Bogor, 2008). Susut perontokan dengan menggunakan pedal thresher sebesar 4.12% dan dengan power thresher sebesar 3.19% (Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, 2006). (Institut Pertanian Bogor)

### 2.14. Simulasi

Sistem dan Model Simulasi sebagai cara untuk menghasilkan kondisi dari situasi dengan model untuk studi menguji atau training, dan lain-lain. Khosnevis, 1994, mendefinisikan simulasi sebagai pendekatan eksperimen. Simulasi juga merupakan kumpulan metode dan aplikasi yang digunakan untuk meniru perilaku suatu sistem, kadang dilakukan menggunakan komputer dengan software yang sesuai. Pengertian sistem tergantung pada latar belakang, cara pandang orang yang mencoba mendefinisikannya. Menurut hukum sistem dipandang sebagai kumpulan aturan-aturan yang membatasi baik oleh kapasitas sistem itu sendiri maupun lingkungan tempat sistem itu berada, untuk menjamin keserasian dan keadilan. Schmidt and Taylor, 1970, mendefinisikan sistem sebagai kumpulan komponen-komponen (entiti-entiti) yang berinteraksi dan bereaksi antar atribut komponen-komponen untuk mencapai suatu tujuan akhir yang logis. Model

didefinisikan sebagai suatu deskripsi logis tentang bagaimana sistem bekerja atau komponen-komponennya bereaksi. Dengan membuat model dari suatu sistem maka diharapkan dapat lebih mudah untuk melakukan analisis. (Arman Hakim Nasution, 2007)

## 2.15 Verifikasi Dan Validasi Model Simulasi

Proses verifikasi dilakukan untuk menentukan apakah model simulasi berjalan sesuai keinginan pembuat model, misalnya dengan melakukan proses debug program komputer, sedangkan validasi dilakukan untuk menentukan apakah model simulasi mampu mewakili sistem riil secara akurat (Nasution & Baihaqi, 2007:19).

### A. Verifikasi Model Simulasi.

Teknik-teknik yang digunakan dalam proses verifikasi program komputer dari model simulasi adalah sebagai berikut (*Law & Kelton, 1983*):

- 1) Menulis dan *debug* program komputer untuk tiap modul atau sub-program.
- 2) Pengembangan model simulasi dilakukan dalam satu tim yang terdiri dari beberapa anggota yang memiliki tugas-tugas tertentu yang berbeda.
- 3) Melakukan *tracing* sehingga dapat menelusuri state sistem yang disimulasikan secara jelas.
- 4) Menjalankan model dengan melakukan penyederhanaan asumsi pada karakteristik model yang sudah diketahui.
- 5) Membuat suatu *display grafis* yang mampu menampilkan *output* simulasi pada saat simulasi sedang berjalan.

### B. Validasi Model Simulasi.

Validasi merupakan proses perbandingan parameter antara model simulasi dengan sistem yang disimulasikan (*Pidd, 1992*). Pendekatan yang biasa digunakan dalam melakukan uji validasi adalah:

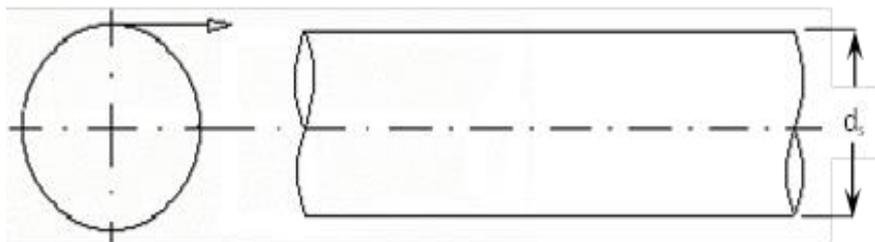
- 1) Validasi kotak hitam. Validasi kotak hitam (black box validation) dilaksanakan dengan melakukan observasi perilaku sistem riil pada suatu kondisi tertentu dan menjalankan model pada kondisi yang sedapat mungkin mendekati kondisi sistem riil. Model dianggap valid jika tidak ada perbedaan yang signifikan antara observasi model dengan sistem riil. Metodologi yang dapat dilakukan untuk membandingkan dengan menetapkan suatu hipotesis awal dan kemudian

melakukan pengujian statistik terhadap nilai rata-rata sistem riil dan hasil observasi model. Selanjutnya dilakukan analisis bahwa kurang dari  $x\%$  kemungkinan *hipotesis* tersebut diterima atau ditolak.

2) Validasi Kotak Putih. Validasi kotak putih (*white box validation*) dilakukan dengan mengamati cara kerja interval model simulasi, misalnya *input* distribusi dan logika sistem, baik statis maupun dinamis.

#### 2.16. Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari suatu mesin dan hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran.



Gambar 2.8 Poros

Macam-macam poros yang digunakan pada mesin antara lain :

##### A. Poros transmisi

Poros transmisi atau poros perpindahan mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur. Dalam hal ini mendukung elemen mesin hanya suatu cara bukan tujuan. Jadi, poros ini berfungsi untuk memindahkan tenaga mekanik salah satu elemen mesin ke elemen mesin yang lain.

Dalam hal ini elemen mesin menjadi terpuntir (berputar) dan dibengkokkan. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau proket rantai, dan lain-lain.

##### B. Spindle

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran disebut spindle. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya yang harus kecil, dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

##### C. Gandar

Gandar adalah poros yang tidak mendapatkan beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar. Contohnya seperti yang dipasang diantara roda-roda kreta barang.

#### 2.17. Pulley

Puli digunakan untuk memindahkan daya dari satu poros ke poros yang lain dengan alat bantu sabuk. Karena perbandingan kecepatan dan diameter berbanding terbalik, maka pemilihan puli harus dilakukan dengan teliti agar mendapatkan perbandingan kecepatan yang di inginkan. Diameter luar digunakan untuk alur sabuk dan diameter sabuk dalam untuk penampang poros.

- Bahan puli

Pada umumnya bahan yang dipergunakan untuk puli adalah :

- a. Besi tuang
- b. Besi baja
- c. Baja press
- d. Alumunium

Untuk puli dengan bahan besi mempunyai factor gesekan dan karakteristik pengausan yang baik. Puli yang terbuat dari baja press mempunyai faktor gesekan yang kurang baik dan lebih mudah aus disbanding dari bahan besi tuang.

- Bentuk dan tipe puli

Puli yang dapat digunakan untuk sabuk penggerak dapat dibagi dalam beberapa macam tipe yaitu :

- a. Puli datar

Puli kebanyakan terbuat dari besi tuang, ada juga yang terbuat dari baja dan bentuk yang bervariasi.

- b. Puli mahkota

Puli ini lebih efektif dari puli datar karena sabuknya sedikit menyudut sehingga untuk selip relatif kecil.

- Hubungan puli dengan sabuk

Hubungan puli dengan sabuk, puli berfungsi sebagai alat bantu dari sabuk dalam memutar poros penggerak ke poros penggerak lain, dimana sabuk membelit pada puli. Untuk puli yang mempunyai alur V maka sabuk yang dipakai harus mempunyai bentuk V, juga untuk bentuk trapesium.

- Pemakaian puli

Pada umumnya puli dipakai untuk menggerakkan poros yang satu dengan poros yang lain dengan bantu sabuk transmisi daya. Disamping itu puli juga digunakan untuk meneruskan momen secara efektif dengan jarak maksimal. Untuk menentukan diameter puli yang akan digunakan harus diketahui putaran yang diinginkan.

## 2.18. Kelebihan dan Kekurangan Model Simulasi

Ada beberapa kelebihan simulasi dibanding model lain, karena :

### A. Konsep Random

Model simulasi dapat dengan mudah memodelkan peristiwa *random* (acak) sehingga dapat memberikan gambaran kemungkinan-kemungkinan apa yang dapat terjadi.

### B. *Return on Investment*

Dengan menggunakan model simulasi komputer, faktor biaya akan dengan mudah ditutup karena dengan simulasi kita dapat meningkatkan efisiensi, seperti penghematan *operation cost*, *inventory*, dan pengurangan jumlah orang.

### C. Antisipasi

Dengan menggunakan simulasi maka kita dapat menghindari risiko yang mungkin terjadi karena penerapan sistem baru.

### D. Meningkatkan Komunikasi

Adanya *user interface* yang baik pada program simulasi yang juga dilengkapi dengan kemampuan animasi, hal itu akan sangat membantu dan mengkomunikasikan sistem baru kepada semua pihak.

### E. Pemilihan Peralatan dan Estimasi Biaya

Pembelian peralatan baru sering kali berkaitan dengan sistem yang lama. Dengan menggunakan simulasi maka akan dapat dilihat performansi sistem secara keseluruhan dan dilakukan analisis *cost benefit* sebelum pembelian peralatan di laksanakan.

### F. *Continous Improvement Program*

Model simulasi komputer memberikan evaluasi strategi *improvement* dan mengevaluasi alternatif-alternatif yang ada.

Selain mempunyai kelebihan, model simulasi juga memiliki beberapa kekurangan, antara lain :

1. Untuk mensimulasikan sistem yang kompleks diperlukan biaya yang sangat besar untuk pengembangan dan pengumpulan data awal ataupun observasi sistem yang membutuhkan eksperimen awal.
2. Simulasi bukanlah presisi dan juga bukan suatu proses optimisasi. Simulasi tidak menghasilkan solusi, tetapi ia menghasilkan cara untuk menilai solusi termasuk solusi optimal.
3. Tidak semua situasi dapat dinilai melalui simulasi kecuali situasi yang memuat ketidakpastian (Siagian, 1987).

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Berikut adalah tempat dan waktu penelitian yang dilakukan pada pembuatan mesin perontok padi (*THRESHER*).

#### 3.1.1 Tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl.Kapten Muchtar Basri, No 3 Medan.

#### 3.1.2 Waktu penelitian

Adapun waktu pelaksanaan penelitian dilakukan setelah mendapat persetujuan dari pembimbing pada Februari 2020 sampai Januari 2021 seperti terlihat pada tabel 3.1 di bawah ini :

Tabel 3.1 Jadwal waktu dan kegiatan saat melakukan penelitian.

		Waktu ( Bulan )							
No.	KEGIATAN	2	4	6	8	10	12	1	
1	Pengajuan judul								
2	Studi literature								
3	Persiapan alat dan bahan								
4	Pembuatan perontok								
5	Simulasi								
6	Penyelesaian tugas akhir								

### 3.2 Alat dan Bahan

#### 3.2.1 Alat

##### 1. Laptop

Laptop yang digunakan pada Analisis poros mesin perontok padi dengan simulasi solidwork kali ini adalah laptop asus dengan spesifikasi yang dimiliki laptop adalah sebagai berikut :

1. Processor : Intel ® Celeron ® CPU N3060 @1,60 GHz 1,60GHz

2. RAM : 4GB
3. Operating system : FreeDOS2.0



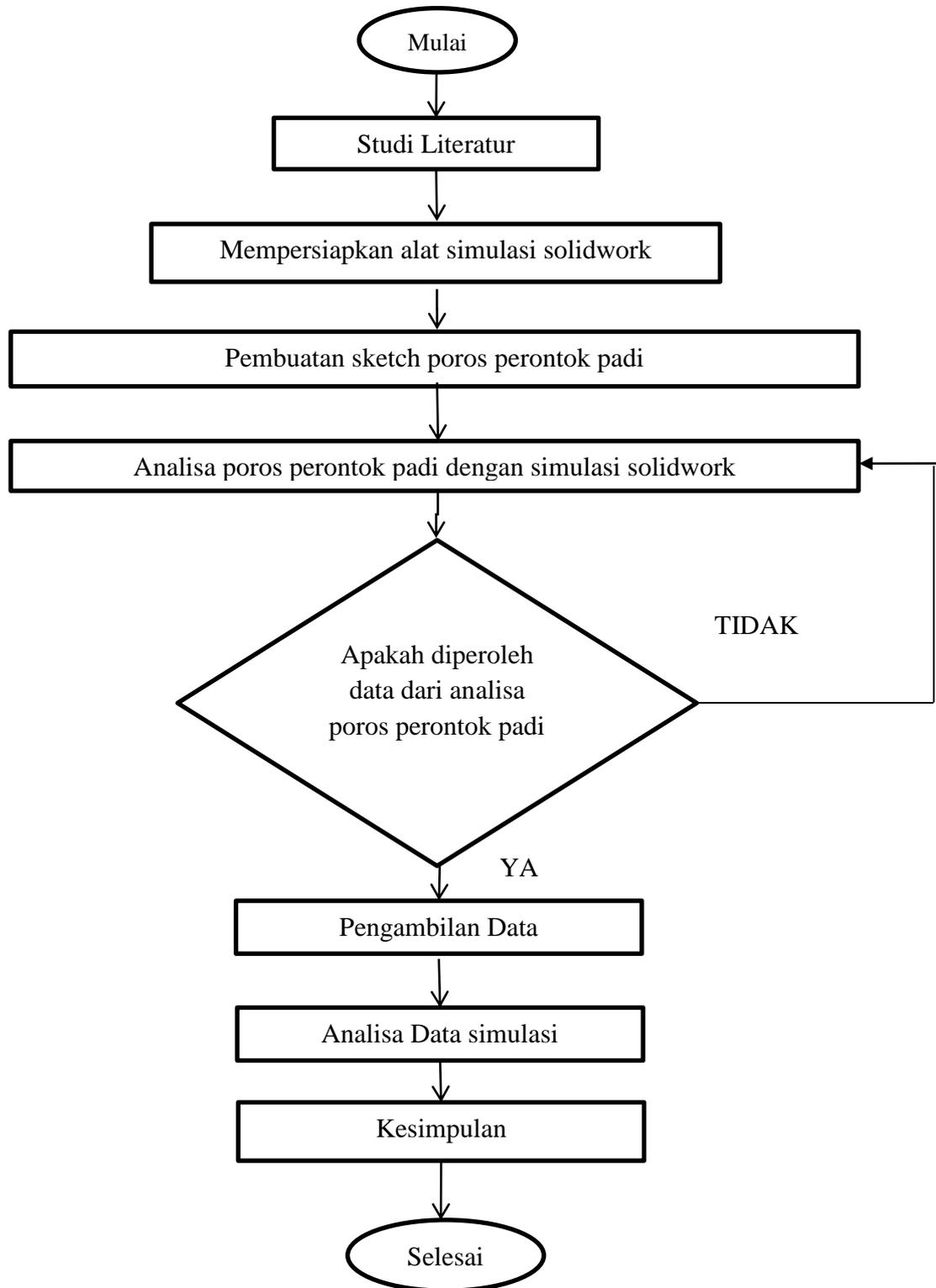
Gambar 3.1 Laptop

## 2. Software Solidwork 2014

Spesifikasi software yang digunakan dalam pembuatan mesin perontok padi ini adalah sebagai berikut :

1. Nama : Solidwork 2014 x 64Edition.ink
2. Type :Shortcut
3. Size : 2,67KB
4. Owner :System

### 3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Alir

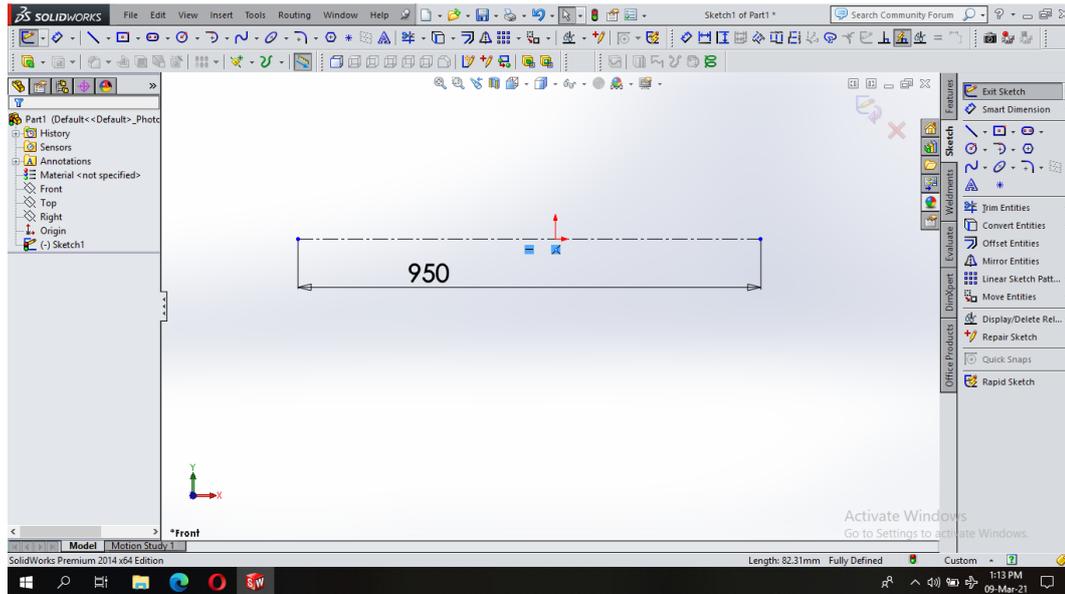
### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Membuka *Solidwork* 2014

Untuk membuka *solidwork* 2014 dimulai dengan mengklik start lalu pilih menu *solidwork*.

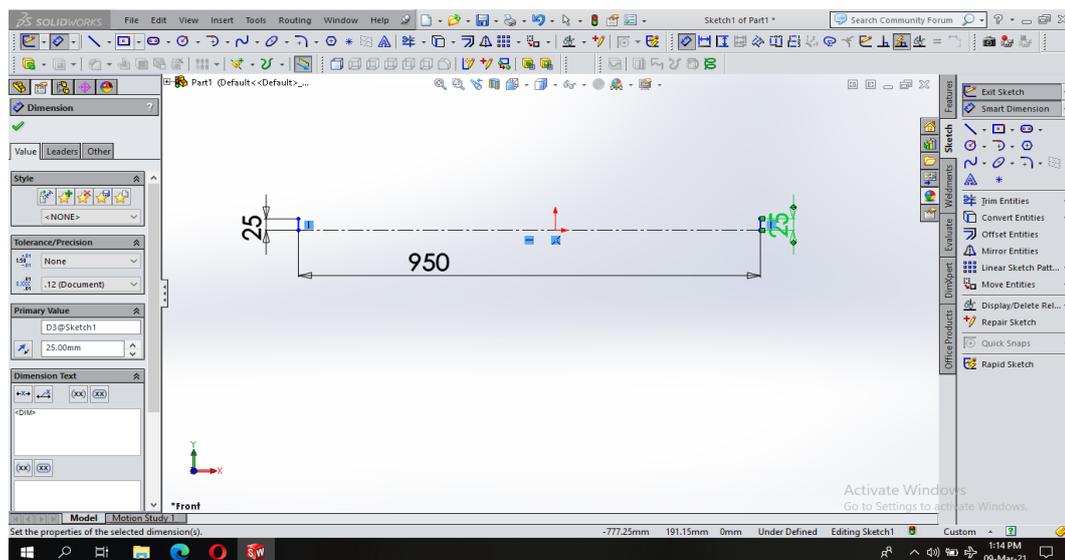
#### 3.4.2 Langkah Pembuatan Gambar

1. Langkah awal dengan menarik garis putus - putus sepanjang 950mm. Dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini :



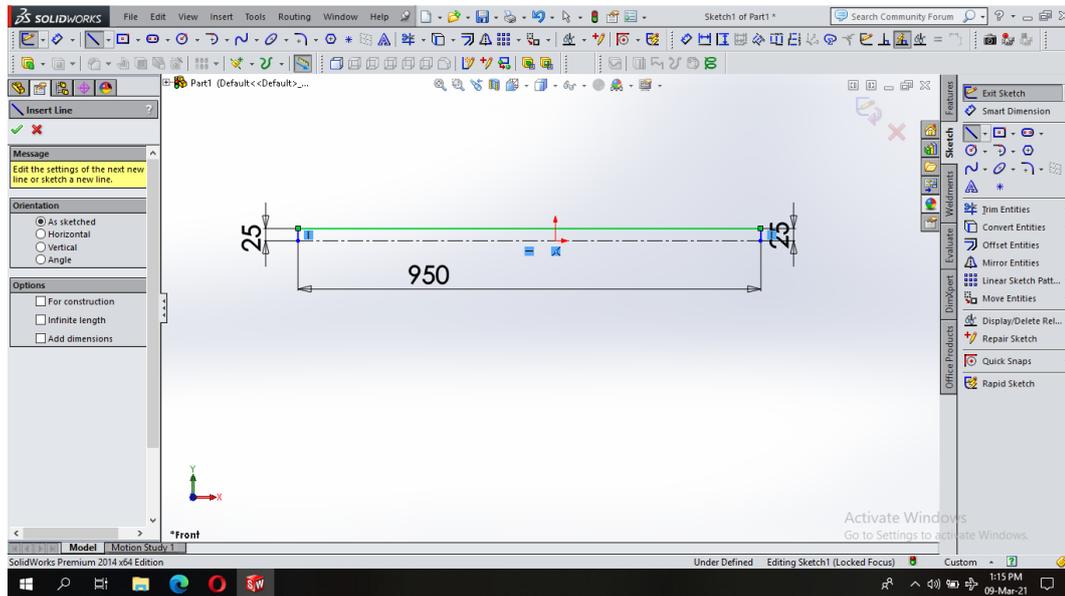
Gambar 3.3 Awal garis putus-putus

2. Lalu menarik garis keatas dengan panjang 25mm. Dapat dilihat pada gambar 3.4 dibawah ini :



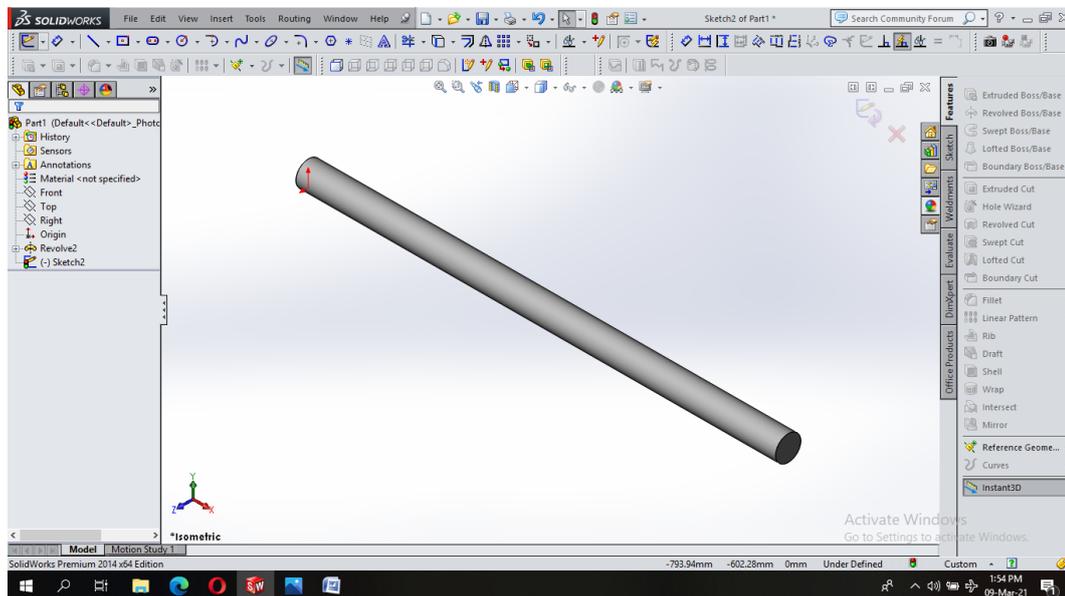
Gambar 3.4 Garis keatas panjang 25mm

3. Langkah selanjutnya menarik garis kesamping sepanjang 950mm. Dapat dilihat pada gambar 3.5 dibawah ini :



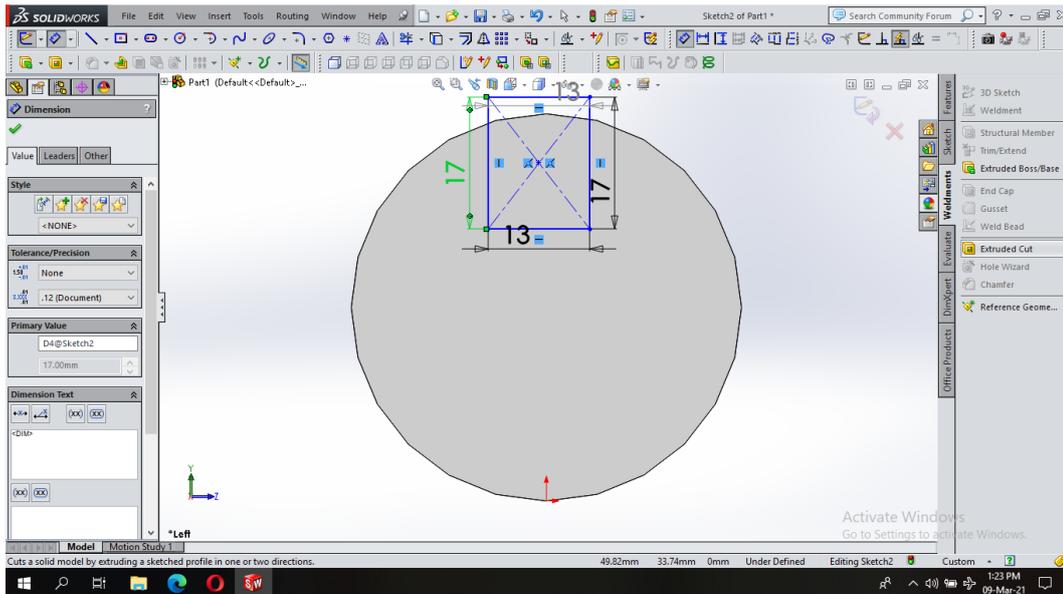
Gambar 3.5 Garis kesamping

4. Lalu pilih menu *features* klik *revolved boss*. Dapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah ini :



Gambar 3.6 Poros utuh

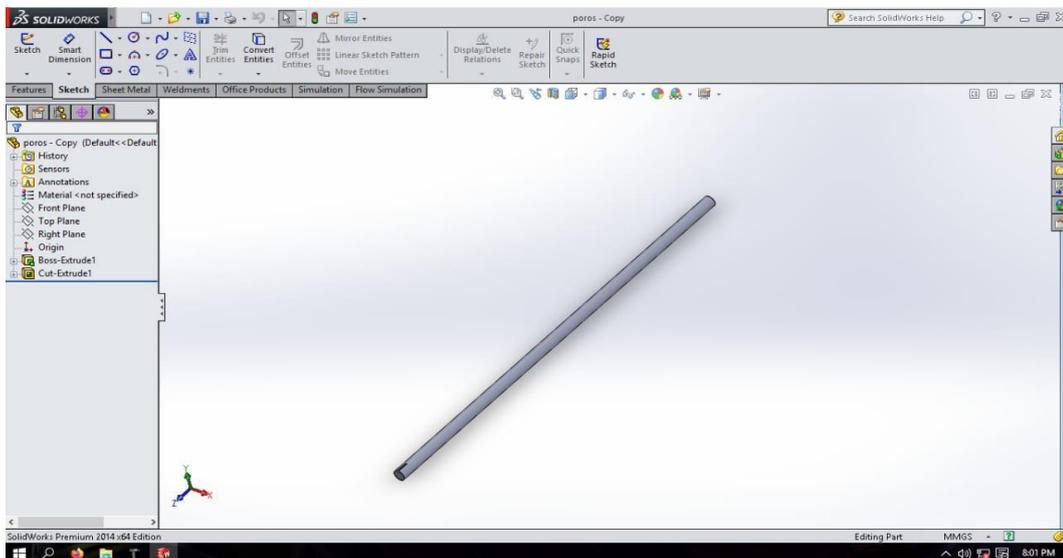
5. Kemudian buat kotak 13 x 17 untuk membuat lubang segi. Lalu pilih menu *weldment* dan klik *extrude cut*. Dapat dilihat pada gambar 3.7 dibawah ini :



Gambar 3.7 Membuat lubang sepi

### 3.4.3 Poros

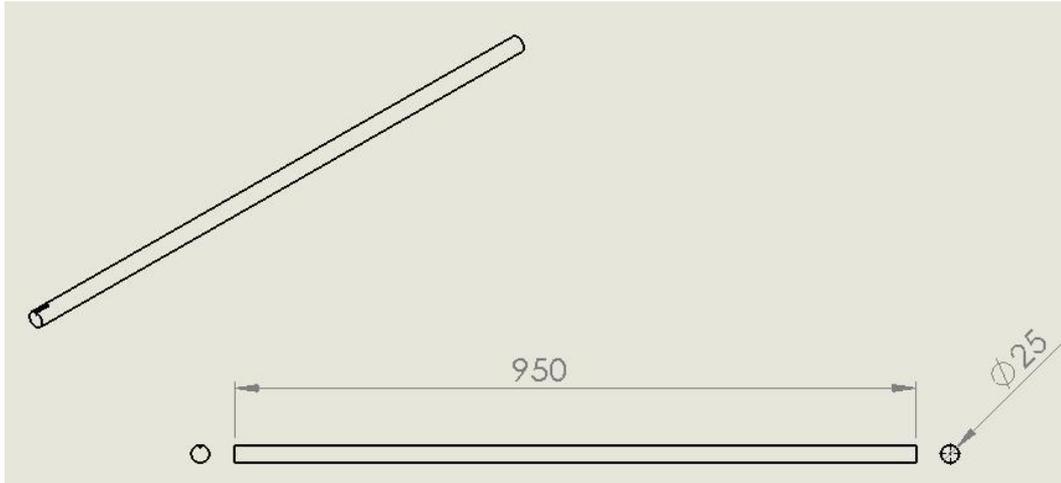
Menggunakan material besi poros dengan tebal 1 inch. Dapat dilihat pada gambar 3.8 dibawah ini



Gambar 3.8 Hasil Perancangan Poros

### 3.4.4 Poros Perontok Padi

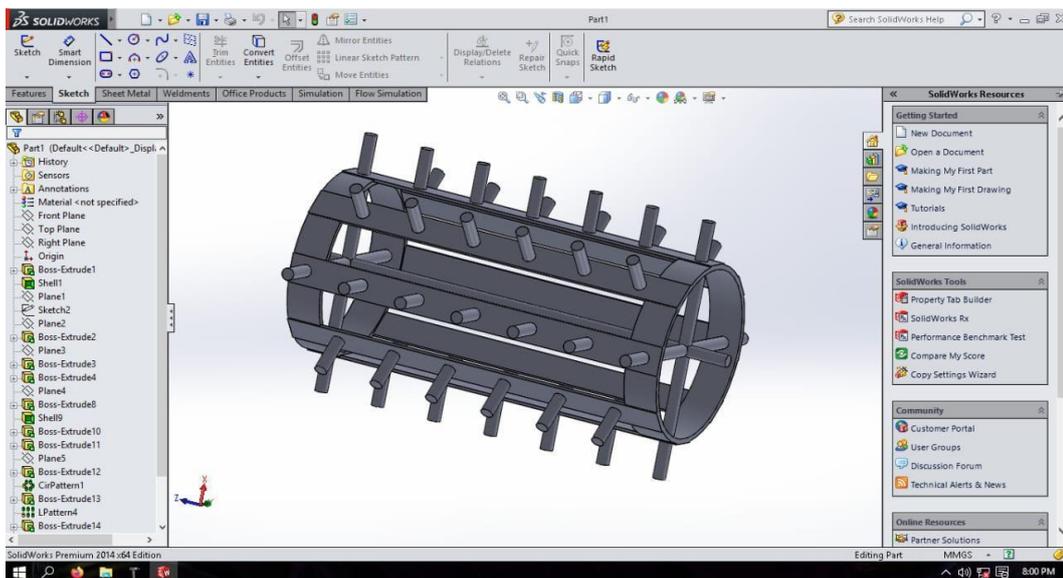
Poros perontok padi dengan satu batang besi poros dengan panjang 950 mm sebagai tumpuan utama dalam perontok. Dapat dilihat pada gambar 3.9 dibawah ini.



Gambar 3.9 Poros Perontok Padi

### 3.4.5 Silinder Perontok Padi

Silinder perontok dengan panjang 730 mm, tinggi lidi perontok 80,60 mm. Dan diameter silinder perontok 370 mm. Dapat dilihat pada gambar 3.10 dibawah ini :



Gambar 3.10 Hasil Perancangan Perontok

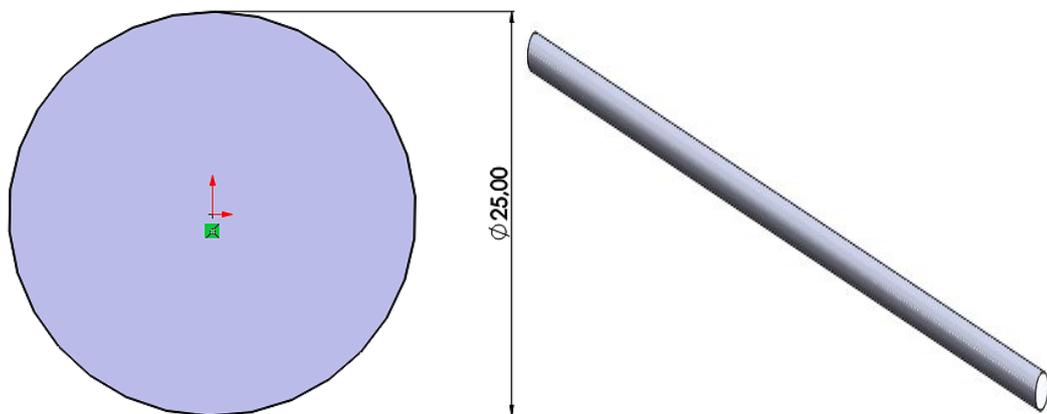
## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil

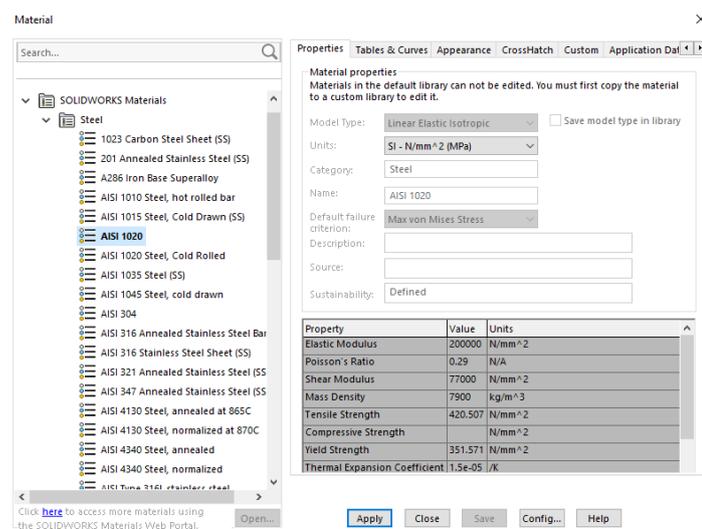
Perancangan dan proses simulasi poros mesin perontok padi berkapasitas 100 kg/jam dengan material poros *steel* AISI 1020 dengan beberapa langkah yaitu :

1. Membuat sketsa poros dengan diameter 25 mm dan panjang 950 mm seperti yang terlihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 membuat sketsa poros

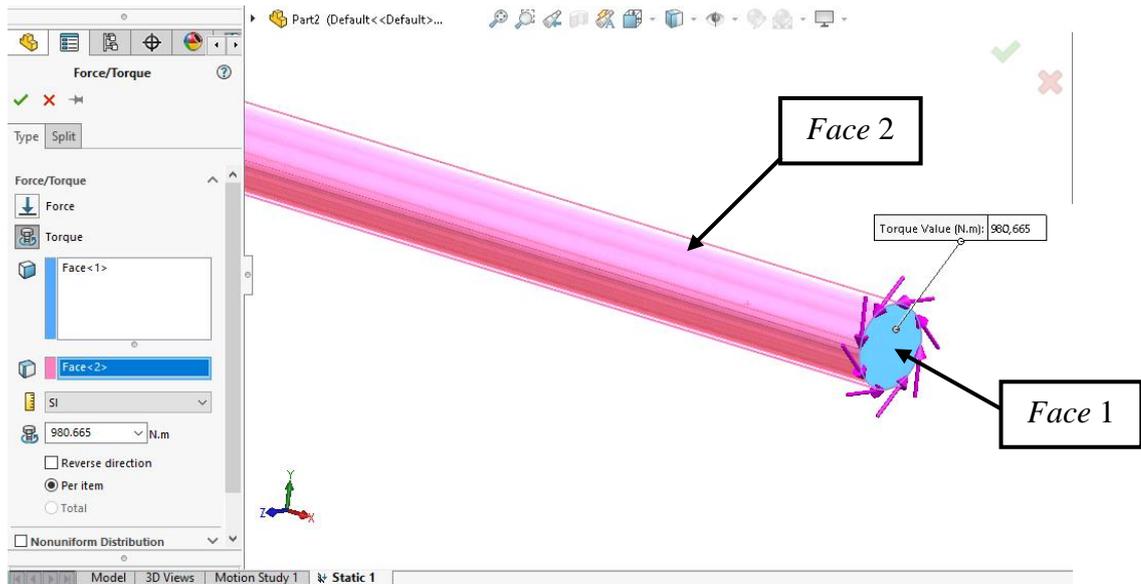
2. Membuat model 3 dimensi poros dengan perintah *extrude boss/base* dan memberikan material poros seperti yang terlihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 material poros

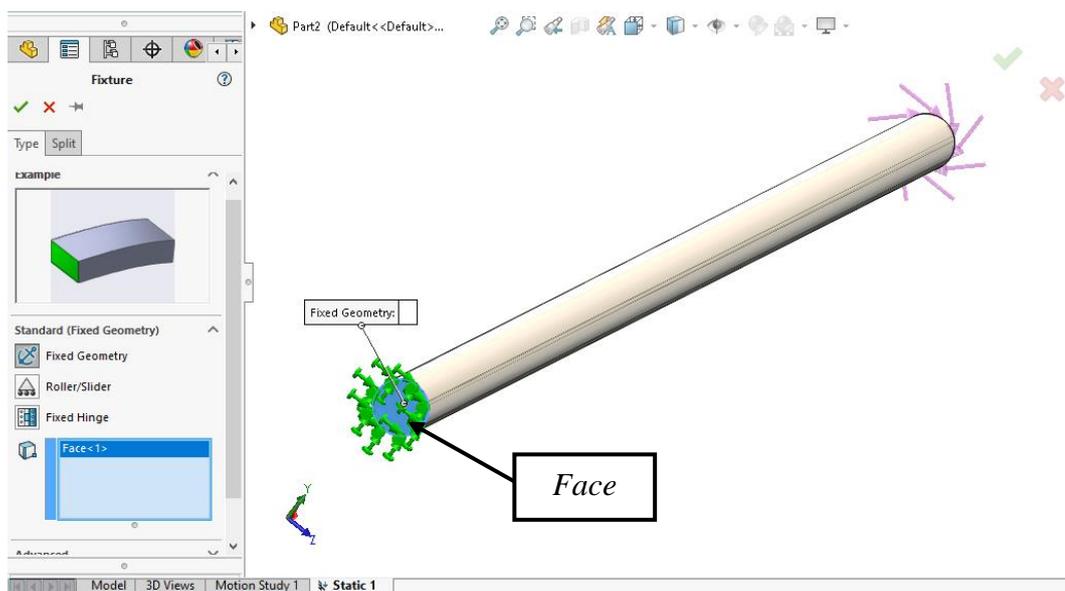
3. Melakukan simulasi pada poros yang telah di rancang dengan cara sebagai berikut :

- a. Pada langkah *new study* pilih perintah *static*
- b. Klik kanan pada *external loads* kemudian pilih *torque* pada kolom *faces for torque* pilih *face 1* kemudian pada kolom *cylindrical face for direction* pilih *face 2* lalu pada kolom *torque value* berikan beban pada poros sesuai yang diinginkan dan klik oke atau centang seperti yang terlihat pada gambar 4.3.



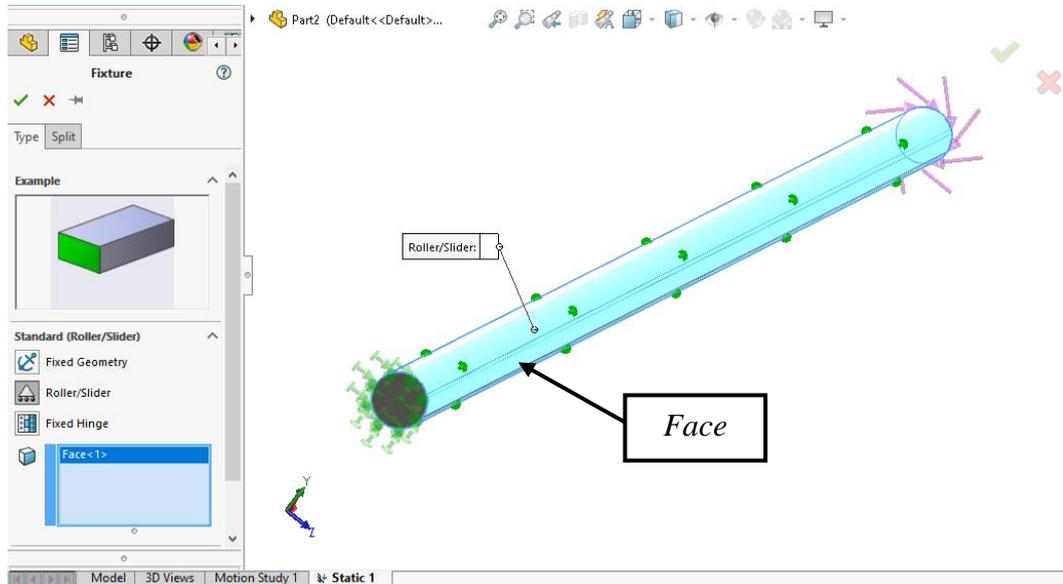
Gambar 4.3 perintah simulasi *torque*

- c. Klik kanan pada *fixture* dan pilih *fixed geometry* kemudian pilih *face* kemudian klik oke atau tanda centang seperti yang terlihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 perintah *fixed geometry*

- d. Klik kanan pada *fixture* dan pilih *roller/slider* kemudian pilih *face* kemudian klik oke atau tanda centang seperti yang terlihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 perintah *roller / slider*

- e. Klik kanan pada *mesh* lalu pilih perintah *mesh and run*  
f. Selesai.

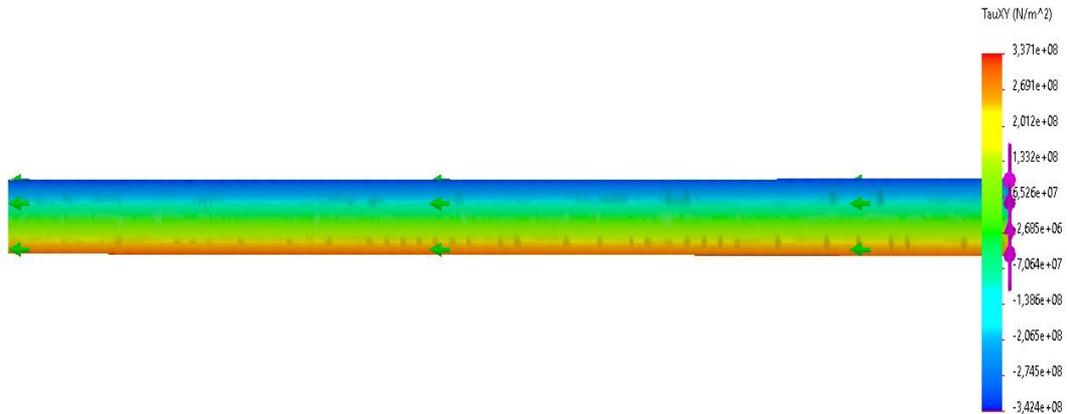
#### 4.2. Pembahasan

Simulasi poros mesin perontok padi dilakukan menggunakan *software solidworks* dengan beban disesuaikan pada mesin yang di buat yaitu 100 kg/jam. Poros yang disimulasikan memiliki diameter 25 mm dengan panjang poros 950 mm menggunakan material poros *steel AISI 1020*.

Hasil simulasi yang dilakukan terhadap poros mesin perontok padi mendapatkan hasil berupa :

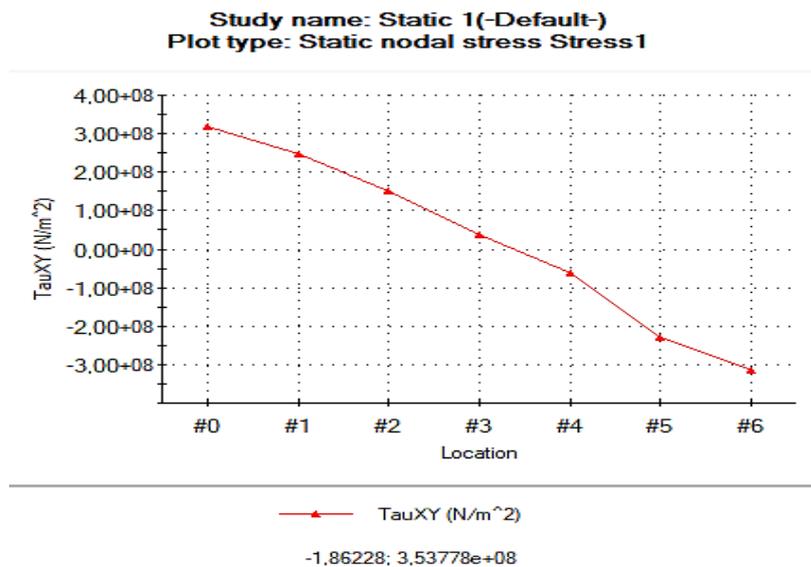
##### 1. *Stress*

Simulasi yang dilakukan terhadap poros mesin perontok padi merupakan hasil komputasi dari *software solidworks* dengan penentuan parameter seperti beban yang terjadi terhadap poros, material poros serta diameter dan panjang poros, sehingga didapatkan hasil simulasi poros berupa *stress* dengan nilai *stress* maksimal dan minimal seperti yang terlihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 hasil simulasi *stress* pada poros

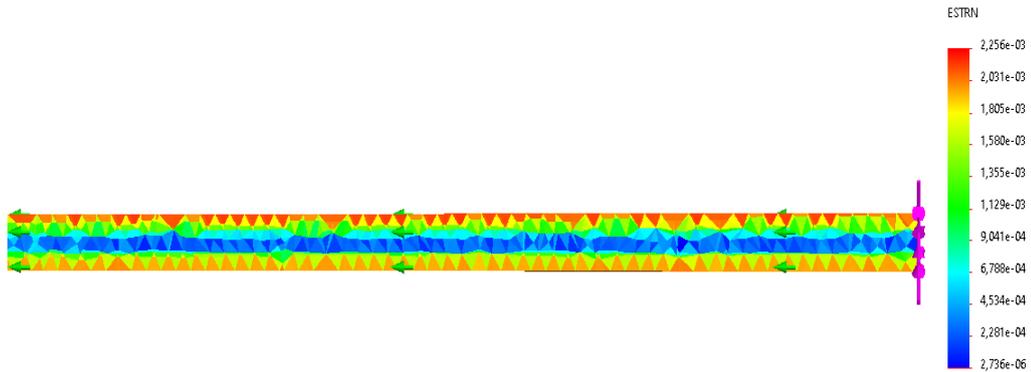
Gambar 4.7 menunjukkan grafik *stress* yang di peroleh dari hasil simulasi yang terjadi pada poros dengan angka *stress* tertinggi berada pada titik pertama yang menunjukkan nilai *stress* tertinggi sebesar  $3,390 \times 10^8 \text{ N/m}^2$  hal ini disebabkan karena pada titik tersebut tekanan yang terjadi sangat besar, sedangkan pada titik ke enam menunjukkan nilai *stress* terendah sebesar  $3,337 \times 10^{-8} \text{ N/m}^2$  hal ini disebabkan karena pada titik tersebut tidak berpengaruh terhadap perubahan bentuk yang di tentukan dengan nilai minimum dari hasil simulasi.



Gambar 4.7 grafik *stress* poros

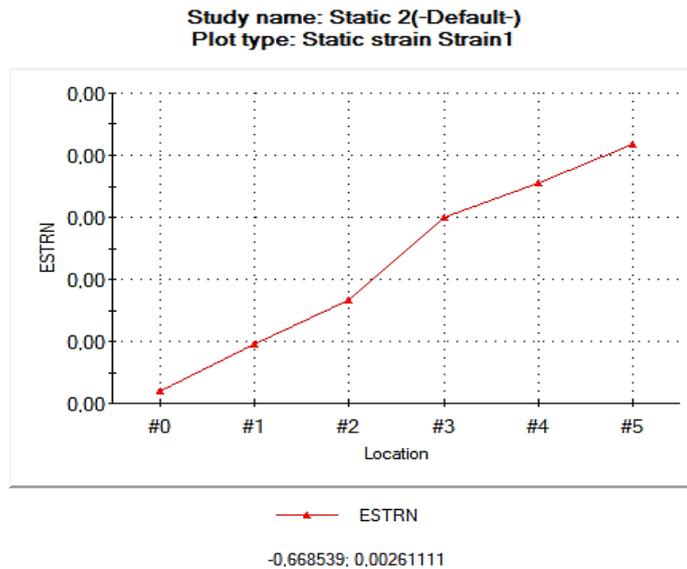
## 2. Strain

*Strain* yang terjadi terhadap poros mesin prontos padi merupakan perbandingan antara pertambahan panjang batang dengan panjang mula-mula. besarnya tegangan berbanding lurus dengan regangan. Perbandingan antara tegangan dan regangan benda tersebut disebut modulus elastisitas atau modulus *young*. Pengukuran modulus *young* dapat dilakukan dengan menggunakan gelombang akustik, karena kecepatan jalannya bergantung pada modulus *young* seperti yang terlihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 hasil simulasi *strain* pada poros

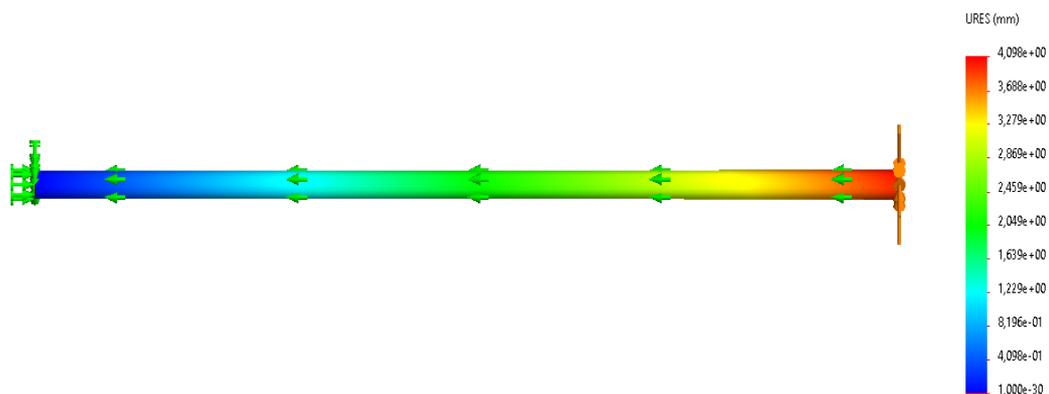
Gambar 4.9 menunjukkan grafik *strain* yang di peroleh dari hasil simulasi yang terjadi pada poros dengan angka *strain* tertinggi berada pada titik pertama yang menunjukkan nilai *strain* tertinggi sebesar  $2,256 \times 10^3 N/m^2$  hal ini disebabkan karena pada titik tersebut tekanan yang terjadi sangat besar, sedangkan pada titik ke lima menunjukkan nilai *strain* terendah sebesar  $2,736 \times 10^6 N/m^2$  hal ini disebabkan karena pada titik tersebut tidak berpengaruh terhadap perubahan bentuk yang di tentukan dengan nilai minimum dari hasil simulasi.



Gambar 4.9 grafik *strain* poros

### 3. *Displacement*

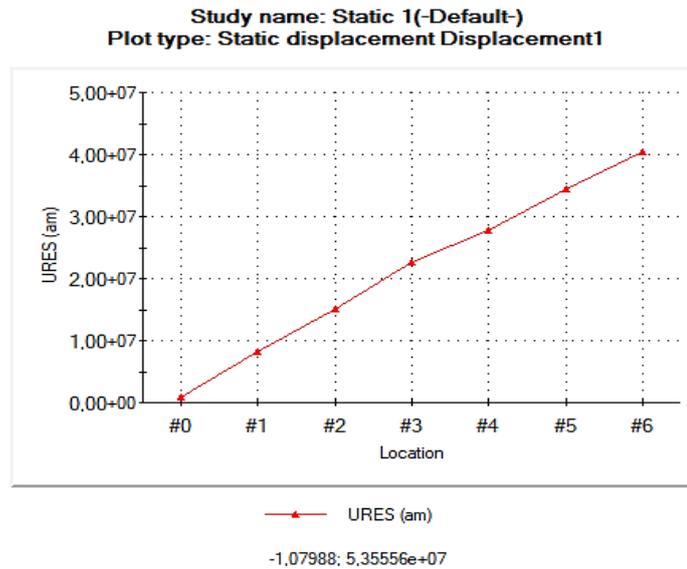
*Displacement* merupakan perubahan bentuk yang terjadi pada benda yang di berikan gaya / *force*. Hasil simulasi pengujian *displacement* terhadap poros mesin perontok padi menunjukkan daerah atau bagian yang terkena pembebanan terbesar dan terkecil yang ditandai dengan perbedaan warna yang terlihat pada poros. Terdapat kisaran warna bar yang sudah didetailkan pada sisi samping poros seperti yang terlihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 hasil simulasi *displacement* pada poros

Gambar 4.11 menunjukkan grafik *displacement* yang di peroleh dari hasil simulasi yang terjadi pada poros dengan angka *displacement* tertinggi berada pada titik kelima yang menunjukkan nilai *displacement* tertinggi sebesar 4,098

mm hal ini disebabkan karena pada titik tersebut tekanan yang terjadi sangat besar, sedangkan pada titik pertama menunjukkan nilai *displacement* terendah sebesar 0,001 mm hal ini disebabkan karena pada titik tersebut tidak berpengaruh terhadap perubahan bentuk yang di tentukan dengan nilai minimum dari hasil simulasi.



Gambar 4.11 grafik *displacement* poros

#### 4.3 Data padi yang dihasilkan dalam waktu 10 menit – 1 jam

Tabel. 4.1.

Waktu Perontokan ( Menit)	Putaran Mesin (RPM)	Padi Yang Dihasilkan (KG)
10	3.600	21
20	3.600	42
30	3.600	63
40	3.600	84
50	3.600	105
60	3.600	126

Jumlah = 126kg 1 jam

Jadi total perontokkan dalam 1 jam menghasilkan 126 kg gabah .

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan simulasi poros dengan bantuan perangkat lunak solidworks 2020 setelah diinvestigasi pada kasus yang menyatakan bahwa :

1. *Stress* tertinggi yang terjadi pada poros mesin perontok pada berkapasitas 100 kg/jam sebesar  $3,390 \times 10^8 N/m^2$  sedangkan *stress* terendah yang terjadi pada poros sebesar  $3,337 \times 10^{-8} N/m^2$ .
2. *Strain* tertinggi yang terjadi pada poros mesin perontok pada berkapasitas 100 kg/jam sebesar  $2,256 \times 10^3 N/m^2$  sedangkan nilai *strain* terendah sebesar  $2,736 \times 10^6 N/m^2$ .
3. *Displacement* atau perubahan bentuk yang terjadi pada poros mesin perontok pada akibat pembebanan statis sebesar 4 mm.
4. Hasil pengujian dan simulasi yang dilakukan terhadap poros mesin perontok pada dapat dikategorikan dalam keadaan baik atau masih dapat digunakan dengan pembebanan statis sebesar 100 kg/jam.

#### 5.2. Saran

Dalam menganalisa suatu struktur dengan menggunakan perangkat lunak computer, khususnya solidwork 2014 terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan untuk mendapatkan hasil analisa yang baik, yaitu:

1. Memahami dasar-dasar teori seperti MEH dan AutoCAD agar dalam penggambaran dan penganalisaan struktur tidak mengalami kesulitan.
2. Mahasiswa jurusan teknik mesin dibekali keterampilan menggambar dan penganalisaan struktur menggunakan perangkat lunak komputer dengan memasukan pada matakuliah praktek proses produksi yang terdapat materi tentang CAD (*computer Aided Design*) dan CAM (*Computer Aided Manufacturing*)

## DAFTAR PUSTAKA

- Kristanto, A., & Widodo, S. C. (2015). Perancangan ulang alat perontok padi yang ergonomis untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas kebersihan padi. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 14(1), 78-85.
- Suharmanto, A., Suwahyo, S., & Sunyoto, S. (2017). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Penerapan Mesin Perontok Padi (Power Thresher) Bagi Petani Di Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan. *Rekayasa: Jurnal Penerapan Teknologi dan Pembelajaran*, 14(2), 87-94.
- Hermawansa, H., Susanto, A., & Indrevaleco, B. (2017). Perancangan dan Pembuatan Mesin Perontok Padi Berbasis Mikrokontroler ATmega32. *Jurnal Media Infotama*, 13(1).
- Novianto, R. (2013). Perancangan mesin perontok padi yang portable dengan biaya terjangkau. *Jurnal Riset Daerah*, 33(3), 105-116.
- Herawati, H. (2008). Mekanisme dan kinerja pada sistem perontokan padi. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 6(2), 195-203.
- Saputra, T. O. (2016). Inovasi Desain Mesin Perontok Padi Untuk Meningkatkan Efektifitas Hasil Panen.
- Oloan, T. P. (2017). Analisa sudut kemiringan gigi perontok terhadap peningkatan kapasitas mesin perontok padi. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 5(1).
- Ekoanindiyo, F. A. (2011). Pemodelan Sistem Antrian Dengan Menggunakan Simulasi. *Jurnal Ilmiah Dinamika Teknik*.
- Sulistiaji, K. 2007. Buku Alat dan Mesin (alsin) Panen dan Perontokan Padi di Indonesia. *Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Serpong*.
- Hasbullah, R., & Indaryani, R. (2009). Penggunaan teknologi perontokan untuk menekan susut dan mempertahankan kualitas gabah. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 23(2).
- Budianto, J. 2001. Inovasi Alsintan Untuk Agribisnis. Makalah Disampaikan Pada Seminar Nasional Inovasi Alat dan Mesin Pertanian Untuk Agribisnis. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta
- Iswari, K. (2012). Kesiapan teknologi panen dan pascapanen padi dalam menekan kehilangan hasil dan meningkatkan mutu beras. *Jurnal Litbang Pertanian*, 31(2), 58-67.
- Sukirno. 1999, Mekanisasi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada ;Jogjakarta

Rokhani, H. 2007. Gerakan Nasional Penurunan Susut Pascapanen Suatu Upaya Menanggulangi Krisis Pangan



## Description

No Data

# Simulation of POROS

Date: Minggu, 10 Juli 2022

Designer: Solidworks

Study name: Static 1

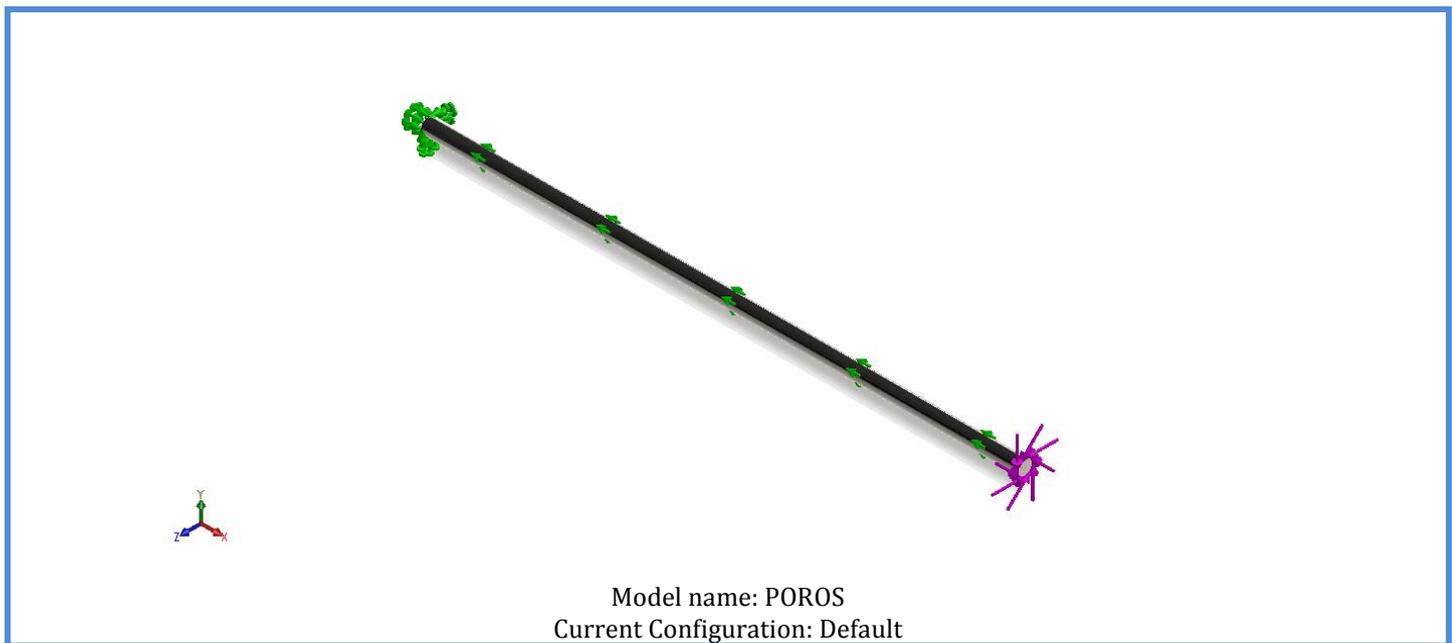
Analysis type: Static

## Table of Contents

Description .....	1
Assumptions .....	2
Model Information .....	2
Study Properties .....	3
Units .....	3
Material Properties.....	1
Loads and Fixtures .....	2
Connector Definitions.....	3
Contact Information .....	3
Mesh information .....	4
Sensor Details .....	6
Resultant Forces .....	6
Beams .....	6
Study Results .....	7
Conclusion .....	10

## Assumptions

## Model Information



### Solid Bodies

Document Name and Reference	Treated As	Volumetric Properties	Document Path/Date Modified
Boss-Extrude1 	Solid Body	Mass:3,68401 kg Volume:0,00046633 m <sup>3</sup> Density:7.900 kg/m <sup>3</sup> Weight:36,1033 N	SIMULASI POROS MESIN PERONTOK PADI.SLDPRT Jul 10 16:43:41 2022

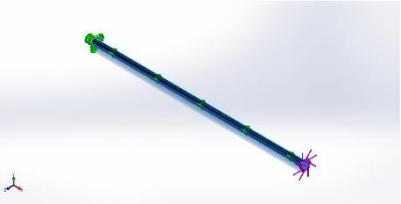
## Study Properties

<b>Study name</b>	Static 1
<b>Analysis type</b>	Static
<b>Mesh type</b>	Solid Mesh
<b>Thermal Effect:</b>	On
<b>Thermal option</b>	Include temperature loads
<b>Zero strain temperature</b>	298 Kelvin
<b>Include fluid pressure effects from SOLIDWORKS Flow Simulation</b>	Off
<b>Solver type</b>	FFEPlus
<b>Inplane Effect:</b>	Off
<b>Soft Spring:</b>	Off
<b>Inertial Relief:</b>	Off
<b>Incompatible bonding options</b>	Automatic
<b>Large displacement</b>	Off
<b>Compute free body forces</b>	On
<b>Friction</b>	Off
<b>Use Adaptive Method:</b>	Off
<b>Result folder</b>	SOLIDWORKS document (D:\ABDUL GANI HARAHAHAP\TUGAS AKHIR BENDING, IMPACT DAN COMPRESS\SIMULASI WILLY 15)

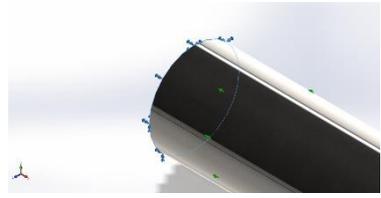
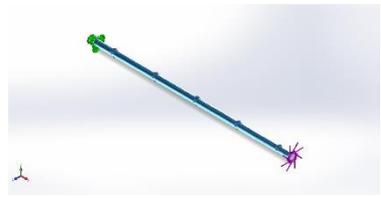
## Units

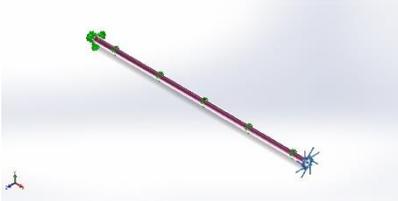
<b>Unit system:</b>	SI (MKS)
<b>Length/Displacement</b>	mm
<b>Temperature</b>	Kelvin
<b>Angular velocity</b>	Rad/sec
<b>Pressure/Stress</b>	N/m <sup>2</sup>

## Material Properties

Model Reference	Properties	Components
	<p>Name: <b>AISI 1020</b>            Model type: <b>Linear Elastic Isotropic</b>            Default failure criterion: <b>Unknown</b>            Yield strength: <b>3,51571e+08 N/m<sup>2</sup></b>            Tensile strength: <b>4,20507e+08 N/m<sup>2</sup></b>            Elastic modulus: <b>2e+11 N/m<sup>2</sup></b>            Poisson's ratio: <b>0,29</b>            Mass density: <b>7.900 kg/m<sup>3</sup></b>            Shear modulus: <b>7,7e+10 N/m<sup>2</sup></b>            Thermal expansion coefficient: <b>1,5e-05 /Kelvin</b></p>	<p><b>SolidBody 1(Boss-Extrude1)(POROS)</b></p>
Curve Data:N/A		

## Loads and Fixtures

Fixture name	Fixture Image	Fixture Details		
Fixed-2		<p>Entities: 1 face(s) Type: Fixed Geometry</p>		
Resultant Forces				
<b>Components</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Resultant</b>
Reaction force(N)	-5,21144	-2.946,74	-0,49017	2.946,75
Reaction Moment(N.m)	0	0	0	0
Roller/Slider-2		<p>Entities: 1 face(s) Type: Roller/Slider</p>		
Resultant Forces				
<b>Components</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Resultant</b>
Reaction force(N)	6,01348	-477,404	-53,1118	480,387
Reaction Moment(N.m)	0	0	0	0

Load name	Load Image	Load Details
Torque-1		<b>Entities:</b> 1 face(s) <b>Reference:</b> Face< 1 > <b>Type:</b> Apply torque <b>Value:</b> 980,665 N.m

## Connector Definitions

No Data

## Contact Information

No Data

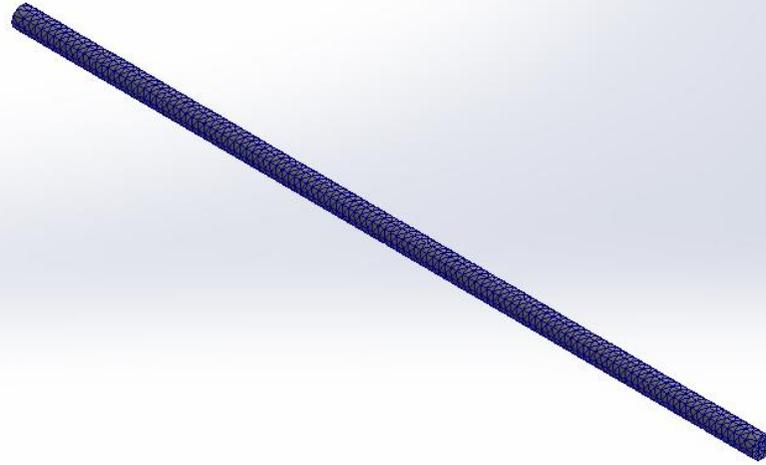
### Mesh information

<b>Mesh type</b>	Solid Mesh
<b>Mesher Used:</b>	Standard mesh
<b>Automatic Transition:</b>	Off
<b>Include Mesh Auto Loops:</b>	Off
<b>Jacobian points for High quality mesh</b>	16 Points
<b>Element Size</b>	7,75667 mm
<b>Tolerance</b>	0,387834 mm
<b>Mesh Quality</b>	High

### Mesh information - Details

<b>Total Nodes</b>	10716
<b>Total Elements</b>	6177
<b>Maximum Aspect Ratio</b>	3,0023
<b>% of elements with Aspect Ratio &lt; 3</b>	100
<b>% of elements with Aspect Ratio &gt; 10</b>	0
<b>% of distorted elements(Jacobian)</b>	0
<b>Time to complete mesh(hh:mm:ss):</b>	00:00:03
<b>Computer name:</b>	

Model name: POROS  
Study name: Static 1(-Default-)  
Mesh type: Solid Mesh



## Sensor Details

No Data

## Resultant Forces

### Reaction forces

Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N	-1,59586	-2.946,74	-0,49017	2.946,74

### Reaction Moments

Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N.m	0	0	0	0

### Free body forces

Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N	-0,362053	23,2343	5,16711	23,8047

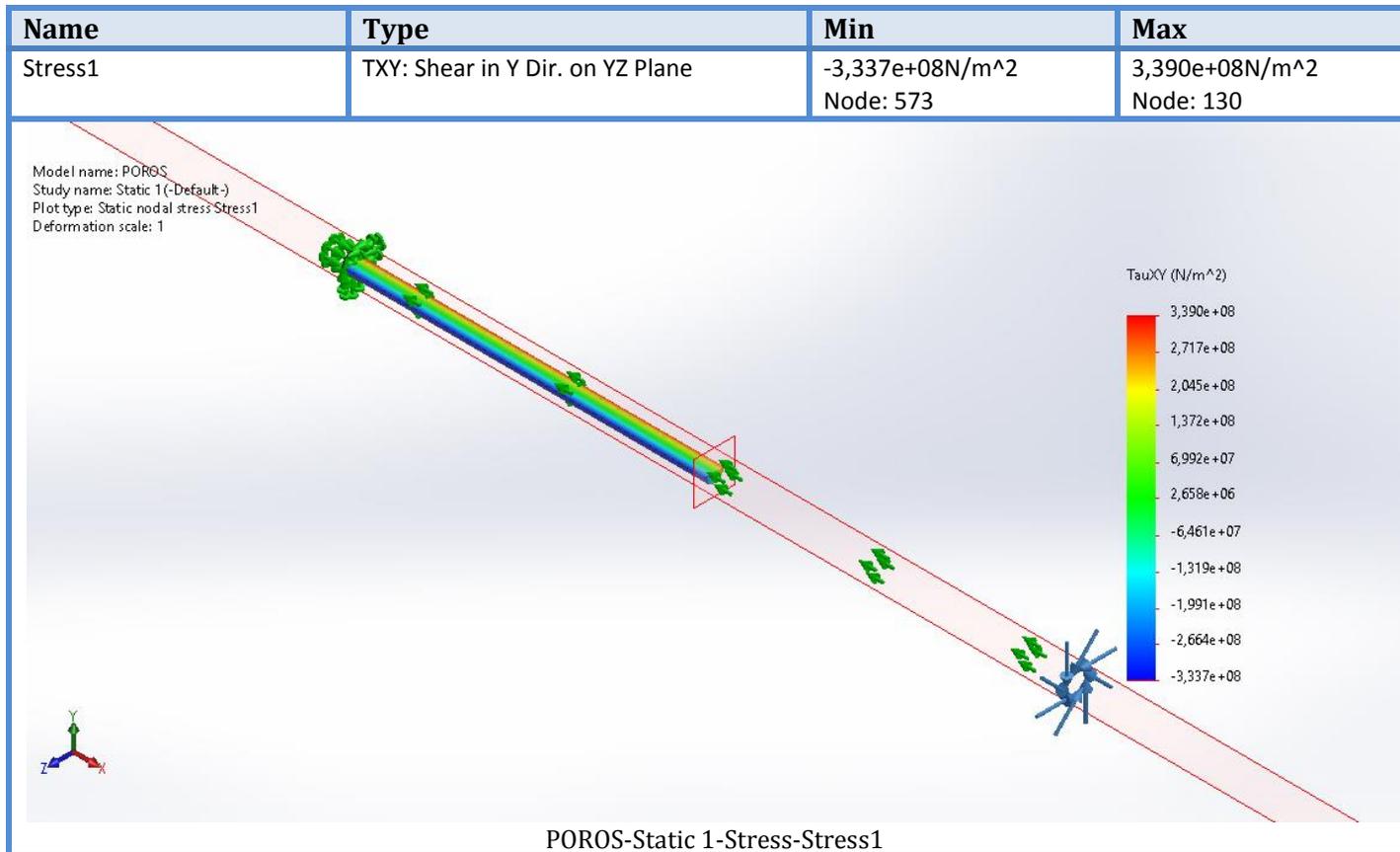
### Free body moments

Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N.m	0	0	0	1e-33

## Beams

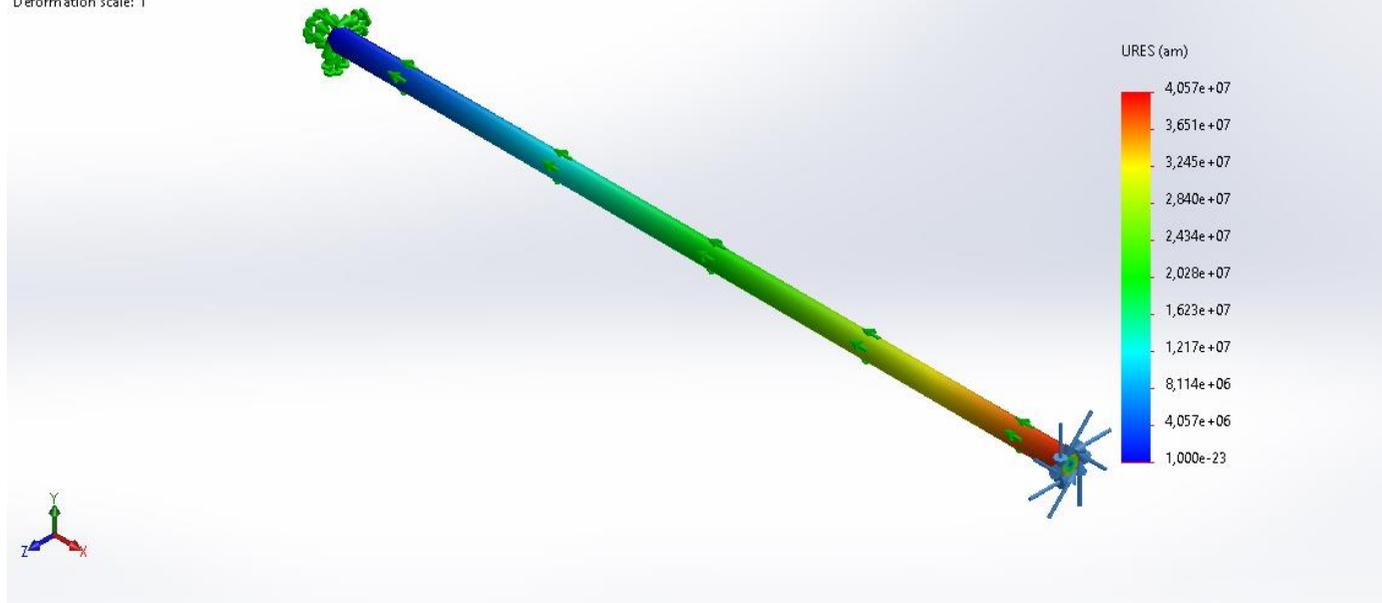
No Data

## Study Results



Name	Type	Min	Max
Displacement1	URES: Resultant Displacement	0,000e+00am Node: 128	4,057e+07am Node: 3

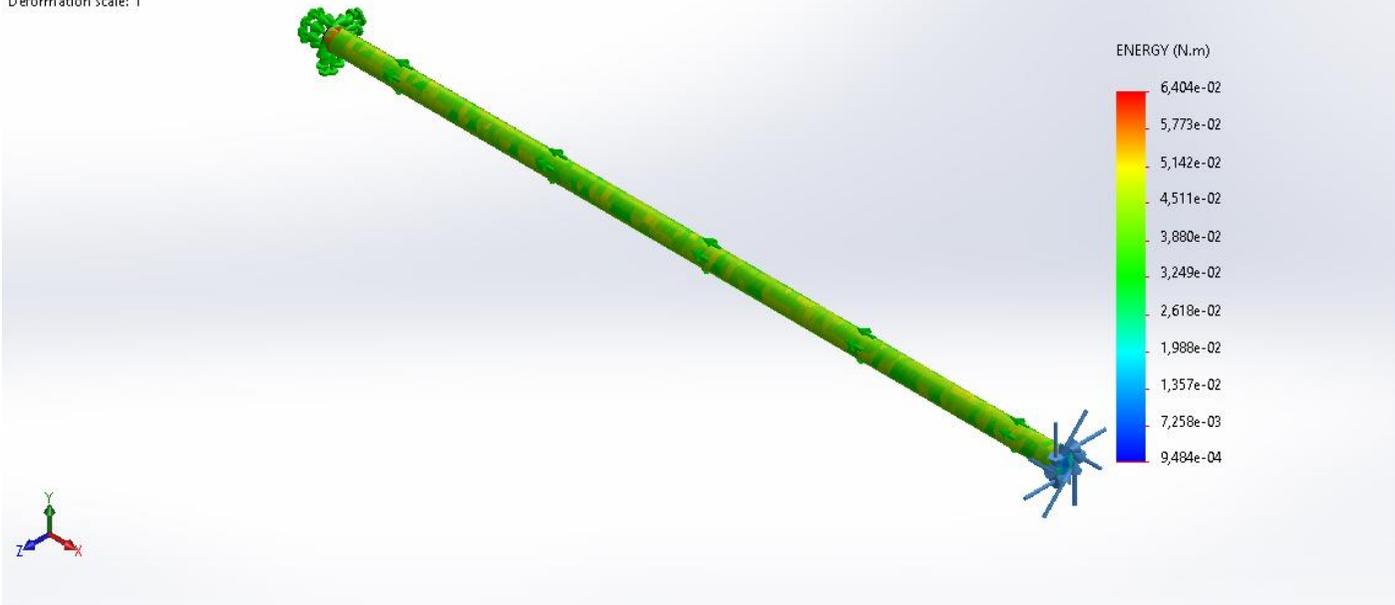
Model name: POROS  
Study name: Static 1(-Default-)  
Plot type: Static displacement Displacement1  
Deformation scale: 1



POROS-Static 1-Displacement-Displacement1

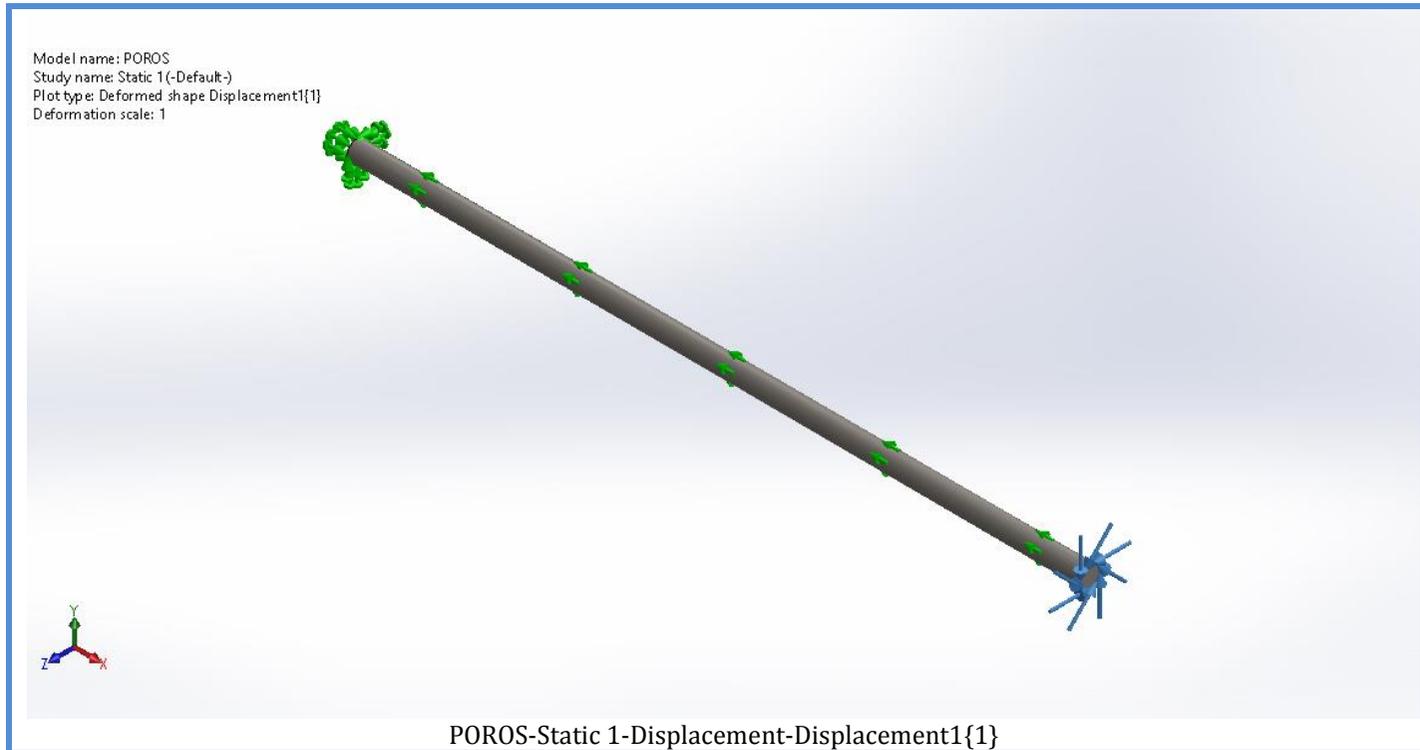
Name	Type	Min	Max
Strain1	ENERGY: Total Strain Energy	9,484e-04N.m Element: 805	6,404e-02N.m Element: 1235

Model name: POROS  
Study name: Static 1(-Default-)  
Plot type: Static strain Strain1  
Deformation scale: 1



POROS-Static 1-Strain-Strain1

Name	Type
Displacement1{1}	Deformed shape



## Conclusion



UMSU

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

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

Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - EXT. 12  
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 324/IIH.3AU/UMSU-07/F/2021

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 23 Februari 2021 dengan ini Menetapkan :

Nama : WILLYANDO RAMADHAN  
Npm : 1507230103  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Semester : XI (SEBELAS)  
Judul Tugas Akhir : ANALISIS POROS PERONTOK PADI DENGAN SIMULASI  
  
Pembimbing -I : M. YANI, ST, MT  
Pembimbing -II : RIADINI WANTY LUBIS, ST, MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

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

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

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.

Medan, 11 Rajab 1442 H

23 Februari, 2021 M

Dekan



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



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

Peserta seminar

Nama : Willyando Ramadhan

NPM : 1507230103

Judul Tugas Akhir : Analisis Poros Mesin Perontok Padi Dengan Simulasi

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN	
Pembimbing – I : M. Yani, ST, MT		:..... <i>M. Yani</i>	
Pembimbing – II : Riadini Wanti Lubis, ST, MT		:..... <i>Riadini Wanti Lubis</i>	
Pembanding – I : Ir. H. Arfis Amiruddin, M. Si		:..... <i>Ir. H. Arfis Amiruddin</i>	
Pembanding – II : Iqbal Tanjung, ST, MT		:..... <i>Iqbal Tanjung</i>	
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 04 Muharram 1443 H  
02 Agustus 2022 M



Ketua Prodi. T. Mesin

Chandra A Siregar, ST, MT

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

---

Nama : Willyando Ramadhan  
NPM : 1507230103  
Judul Tugas Akhir : Analisis Poros Mesin Perontok Padi Dengan Simulasi

Dosen Pembanding – I : Ir. H. Arfis Amiruddin, M. Si  
Dosen Pembanding – II : Iqbal Tanjung, ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : M. Yani, ST, MT  
Dosen Pembimbing – II : Riadini Wanti Lubis, ST, MT

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain  
*Ir. H. Arfis Amiruddin, M. Si*  
.....  
*Iqbal Tanjung, ST, MT*  
.....  
*M. Yani, ST, MT*  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....  
.....

Medan, 04 Muharram 1443 H  
02 Agustus 2022 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I



*[Signature]*  
A Siregar, ST, MT

*[Signature]*

Ir. H. Arfis Amiruddin, M. Si

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

---

Nama : Willyando Ramadhan  
NPM : 1507230103  
Judul Tugas Akhir : Analisis Poros Mesin Perontok Padi Dengan Simulasi

Dosen Pembanding – I : Ir. H. Arfis Amiruddin, M. Si  
Dosen Pembanding – II : Iqbal Tanjung, ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : M. Yani, ST, MT  
Dosen Pembimbing – II : Riadini Wanti Lubis, ST, MT

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :  
... *Lihat Laporan* .....  
.....  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....

Medan 04 Muharram 1443 H  
02 Agustus 2022 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- II

Iqbal Tanjung, ST, MT

**LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR**

**ANALISIS POROS MESIN PERONTOK PADI DENGAN SIMULASI**

Nama : Willyando Ramadhan  
NPM : 1507230103

Dosen Pembimbing 1 : M, Yani, S.T., M.T  
Dosen Pembimbing 2 : Riadini Wanti Lubis, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
		- Pemberian spesifikasi tugas akhir	myfer
		- Perbaikan bab I	myfer
		- Perbaikan bab II, tambahan penjelasan Hg simulasi	myfer
		- Perbaikan bab III, flowchart	myfer
		- Perbaikan analisis bab IV	myfer
		- Perbaikan bab V	myfer
		- Aee, sumbu, lanjut ke pembabokan II	myfer
		- Diskusi Axil.	
		- Perbaikan pada latar belakang	2/
		- Masalah tugas.	2/
		- Bahas masalah kesulitan	2/
		- Aee Sumur.	2/

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### **DATA PRIBADI**

Nama : Willyando Ramadhan  
NPM : 1507230103  
Tempat/Tanggal Lahir : Saentis / 04 Januari 1998  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Agama : Islam  
Status Perkawinan : Belum Kawin  
Alamat : Dusun 3 / Musyawarah C Saentis  
    Kecamatan : Percut Sei Tuan  
    Kabupaten : Deli Serdang  
    Provinsi : Sumatera Utara  
Nomor Hp : 0812-6417-4303  
E-mail : [willyando04@gmail.com](mailto:willyando04@gmail.com)  
Nama Orang Tua  
    Ayah : Zulkifli  
    Ibu : Sudarwati

### **PENDIDIKAN FORMAL**

2003-2009 : SD Negeri 101777 Saentis  
2009-2012 : SMP PAB 3 Saentis  
2012-2015 : SMK AL-FATTAH Medan  
2015-2022 : S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara