

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS KEKUATAN RANGKA MESIN PERONTOK PADI**  
**DENGAN SIMULASI**

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

**Disusun Oleh:**

**RIAN HIDAYAT**  
**1507230051**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rian Hidayat  
NPM : 1507230051  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Analisa Kekuatan Rangka 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, Agustus 2022

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



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

Dosen Penguji II



Wawan Septiawan D, S.T., M.T

Dosen Penguji III



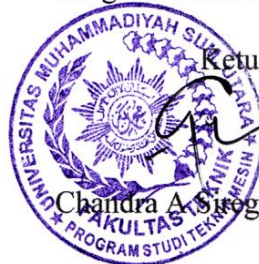
M. Yani, S.T., M.T

Penguji IV



Riadini Wanty Lubis, ST.,M.T

Program Studi Teknik Mesin



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

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Rian Hidayat  
Tempat /Tanggal Lahir : Pergulaan / 02 September 1997  
NPM : 1507230051  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

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

**“Analisa Kekuatan Rangka 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,



Rian Hidayat

## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada sebuah rangka mesin perontok padi. metode penelitian ini menggunakan simulasi pembebanan statis terhadap rangka mesin perontok padi sebesar 100 N menggunakan *software solidworks*. Dari simulasi yang dilakukan terhadap rangka mesin perontok padi memperoleh hasil berupa tegangan (*stress*) yang terjadi pada rangka dengan beban 100 N (10,1972 kgf) sebesar 4,083 Mpa yang terjadi pada sambungan sambungan antara ujung keempat kaki rangka mesin yang terhubung dengan dengan rangka penopang bagian atas, tegangan terkecil senilai 0,03 Mpa terjadi pada penopang bagian bawah rangka. Perubahan bentuk (*displacement*) yang terjadi pada rangka mesin perontok padi dengan pembebanan terhadap rangka sebesar 100 N (10,1972 kgf) dengan perubahan bentuk pada rangka mesin sebesar 8,47 mm pada batang penopang, dan perubahan bentuk terkecil berada pada bagian batang penopang bagian bawah rangka sebesar 1,00 mm. Aman untuk diberi beban statis sebesar 100 N (10,1972 kgf). Tegangan geser yang terjadi pada rangka mesin perontok padi sebesar 10,12 N (1,032 kgf) pada keempat kaki rangka. Dari hasil simulasi yang dilakukan maka, dapat disimpulkan bahwa rangka mesin perontok padi baik digunakan.

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

## **ABSTRACT**

*This research was conducted on a frame of a rice thresher machine. This research method uses a simulation of static loading on the frame of a rice thresher machine of 100 N using Solidworks software. From the simulation carried out on the frame of the rice threshing machine, the results are in the form of stress that occurs in the frame with a load of 100 N (10.1972 kgf) of 4.083 Mpa which occurs at the connection between the ends of the four legs of the machine frame which is connected to the support frame. the top, the smallest stress of 0.03 MPa occurs in the bottom support of the frame. Changes in shape (displacement) that occur in the frame of the rice thresher machine with a load on the frame of 100 N (10.1972 kgf) with a change in the shape of the engine frame of 8.47 mm on the truss, and the smallest change in shape is on the part of the truss section. under the frame by 1.00 mm. It is safe to be given a static load of 100 N (10.1972 kgf). The shear stress that occurs in the frame of the rice thresher machine is 10.12 N (1.032 kgf) on the four legs of the frame. From the simulation results, it can be concluded that the frame of the rice thresher machine is good to use.*

*Keywords : soldiworks, simulation, static load.*

## **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 Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisa Kekuatan Rangka 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 Chandra A Siregar, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Wawan Septiawan D, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada 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: Yahya darsika dan Sunarti, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
9. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Sahabat-sahabat penulis: M.Hadi alfasha , ST ,Willyando ramadhan, Effan alfriansyah dan lain-lain yang tidak mungkin disebutkan namanya satu per satu,

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, Agustus 2022

Rian Hidayat

## 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>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	2
1.3. Ruang lingkup	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1. Pengertian padi	4
2.2. Pengertian mesin prontok padi	4
2.3. Cara kerja alat	7
2.4. Komponen utama mesin prontok padi	8
2.5. Prinsip dasar rangka	14
2.6. Defleksi	16
2.6.1 Metode perhitungan defleksi	20
2.7. Solidwork	21
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>22</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.1.1. Tempat	22
3.1.2. Waktu	22
3.2 Bahan dan Alat	23
3.2.1 Alat	23
3.3 Bagan Alir Penelitian	24
3.4 Rancangan alat penelitian	25
3.5 Prosudur rancangan	26
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>28</b>
4.1 Hasil Perancangan	28
4.1.1 Tahapan Perancangan	28
4.1.2 Tahapan Simulasi	30
4.2 Pembahasan	35
4.2.1 Tegangan ( <i>Stress</i> )	35
4.2.2 Perubahan Bentuk ( <i>Displacement</i> )	36
4.2.3 Faktor Keamanan ( <i>Factor Of Safety/FOS/FS</i> )	37



4.2.4 Tegangan geser ( <i>Shear Force</i> )	37
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>39</b>
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>LEMBAR ASISTENSI</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengaruh Perontokan Terhadap Kehilangan Dan Kualitas Gabah	6
Tabel 3.1 Rencana Pelaksanaan Penelitian	22

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sekema Mesin Prontok Padi	7
Gambar 2.2 Poros	8
Gambar 2.3 Sabuk Datar ( <i>Flat Belt</i> )	10
Gambar 2.4 Sabuk V ( <i>V-Belt</i> )	10
Gambar 2.5 Bantalan	11
Gambar 2.6 Bantalan Luncur	11
Gambar 2.7 Bantalan Glinding	12
Gambar 2.8 <i>Pulley</i> Datar	13
Gambar 2.9 <i>Pulley</i> Mahkota	13
Gambar 2.10 Silinder Prontok Padi	14
Gambar 2.11 Rangka Batang dan Prinsip dasar triangulasi	15
Gambar 2.12 Kestabilan Internal Pada Rangka Batang	16
Gambar 2.13 Defleksi	17
Gambar 2.14 Tumpuan Engsel	18
Gambar 2.15 Tumpuan Rol	18
Gambar 2.16 Tumpuan Jepit	18
Gambar 2.17 Pembebanan Terpusat	19
Gambar 2.18 Pembebanan Merata	19
Gambar 2.19 Pembebanan Terbagi Merata	20
Gambar 3.1 Laptop	23
Gambar 3.2 Solidwork 2020	23
Gambar 3.3 Bagan alir Penelitian	24
Gambar 3.4 Skema Mesin Prontok Padi	25
Gambar 3.5 Disain Rangka Pandangan Atas	26
Gambar 3.6 Disain Rangka Pandangan Depan	27
Gambar 3.7 Disain Rangka Pandangan Samping	27
Gambar 3.8 Disain Rangka Utuh	27
Gambar 4.1 Rancangan Rangka Mesin Prontok Padi	28
Gambar 4.2 Perintah Pemilihan Bidang Dan Skema Gambar	29
Gambar 4.3 Pembuatan Sketsa Rangka	29
Gambar 4.4 Perintah Membuat Bidang Ke Dua	30
Gambar 4.5 Perintah 3D Sketch	30
Gambar 4.6 Perintah Wellfments	31
Gambar 4.7 Material Rangka Mesin Prontok Padi	31
Gambar 4.8 Perintah Study Static Simulation	32
Gambar 4.9 Perintah Fixed Geometry	33
Gambar 4.10 Perintah External Loads Advisor	33
Gambar 4.11 Menentukan Percepatan Gravitasi	34
Gambar 4.12 Menentukan Patokan Standar Keamanan	34
Gambar 4.13 Menentukan Tegangan Geser Rangka	35
Gambar 4.14 Hasil Simulasi Stress Pada Rangka	36
Gambar 4.15 Hasil Perubahan Bentuk Pada Rangka	36
Gambar 4.16 Hasil Simulasi Faktor Keamanan (FOS/FS	37
Gambar 4.17 Hasil Simulasi Tegangan Geser	38

## 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

Indonesia adalah salah satu Negara penghasil padi terbesar di dunia (6.905.612.600 ton dengan luas panen 1.344.552.400 Ha), Berdasarkan kontribusi terhadap produksi nasional terdapat sepuluh provinsi utama penghasil padi yaitu Jawa Timur, Jawa Barat, Jawa Tengah, Sumatera selatan, Sumatera utara, Lampung, Sumatera barat, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan selatan (data BPS 2012). Beras merupakan komoditas strategi nasional dan dikonsumsi oleh sebagian besar penduduk Indonesia. Konsumsi beras terus bertambah seiring dengan pertumbuhan penduduk. Oleh karena itu, produksi padi harus juga meningkat menyesuaikan dengan permintaan akan kebutuhan padi. Peningkatan produksi padi umumnya telah berhasil, namun nilai tambah yang diperoleh belum sepenuhnya dinikmati petani terutama masih tingginya kehilangan hasil. Hal ini disebabkan belum baiknya sistem penanganan panen dan pasca panen, sehingga tingkat kehilangan hasil masih lebih dari 20% (Budianto, 2001). Penanganan pasca panen yang terbatas menyebabkan beras yang dihasilkan belum memenuhi persyaratan mutu dan keamanan pangan, seperti beras rusak, beras kuning dan beras berjamur yang dapat mengganggu kesehatan dan keamanan pangan. Berdasarkan data BPS total susut panen dan pasca panen selama 13 tahun terakhir mengalami penurunan sebesar 9,28% yaitu dari 20,51% (BPS 1996) menjadi 10,82% (BPS 2008) (Departemen Pertanian, 2009).

Salah satu proses produksi padi adalah proses perontokan padi. proses perontokan padi dahulu dilakukan secara manual yaitu dengan cara dibantingkan. Proses secara manual membutuhkan waktu lama karena sangat mengandalkan tenaga orang. Seiring dengan perkembangan teknologi maka dibuat mesin perontok padi. Dengan bantuan proses mesin perontokan padi bisa lebih cepat. Perontokkan dengan menggunakan pedal *thresher* dan power *thresher* ,disamping dapat meningkatkan kapasitas perontokkan juga dapat menekan gabah hampa, gabah tidak terontok, dan kehilangan hasil bila dibandingkan dengan cara digebot (Rachmad dan Herdiarto, 1998). Berdasarkan data BPS tahun 1996,

dantahun 2008, bahwa dalam kurun waktu tahun 1995 sampai 2008 kehilangan hasil baru dapat diturunkan pada aspek susut panen, perontokkan, penyimpanan, sedangkan kegiatan lain seperti pengeringan, penggilingan dan penyimpanan masih tetap belum dapat diturunkan, bahkan ada kecenderungan meningkat (Anonymous,2009).

Mesin perontokan padi yang ada di pasaran saat ini memiliki spesifikasi yang besar sehingga ukuran, berat mesin dan biaya pembuatannya yang cukup banyak. Sedangkan yang dibutuhkan oleh customer adalah mesin yang bisa dipakai sendiri dan tidak memperkerjakan orang banyak. Hal ini berdasarkan permintaan dari beberapa petani ( kelompok tani kecil ) yang membutuhkan mesin perontok padi yang berukuran kecil sehingga bisa digunakan buat memanen sawah sendiri yang ukuran sawahnya tidak terlalu luas, sehingga tidak membutuhkan para pekerja dan menghemat biaya sewaktu panen.

Dengan melihat uraian diatas penulis akan menciptakan pembuatan mesin perontok padi (*thresher*) yang nanti hasilnya dapat digunakan oleh petani, maka penulis membahas bagian pembuatan pada mesin perontok gabah dengan judul“ Analisis Kekuatan Rangka Mesin Perontok Padi Dengan Simulasi *Solidwork* ”.

Alasan memilih judul ini adalah untuk menganalisa bagaimana kekuatan dari rangka mesin perontok yang mana mesin perontok padi ini akan kita aplikasikan kepetani petani kecil yang mempunyai lahan – lahan sendiri. Yang dimana ketika rangka mesin perontok padi ini diberi beban yang besar rangka dapat menahan beban yang sesuai dengan material yang kita pilih sesuai dengan kebutuhan yang sesuai dengan ekonomis petani kecil. Penulis mengharapkan agar mesin perontok padi ini benar-benar dapat bekerja sesuai harapan. Dengan menganalisis rangka sedemikian rupa dapat membuat rangka mesin perontok padi lebih tahan lama/ awet. Dengan laporan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat dibidang industri pertanian.

## 1.2. Rumusan masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah, Bagaimana menganalisa kekuatan rangka mesin perontok padi dengan simulasi menggunakan *software solidworks*.

### 1.3. Ruang lingkup

Adapun beberapa masalah yang akan dijadikan ruang lingkup pembahasan masalah-masalah antara lain :

1. Menggambar rangka mesin perontok padi dengan *software solidwork*.
2. Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah *ductile iron*.
3. Pembebanan yang diberikan dalam simulasi rangka sebesar 100 kg/jam.

### 1.4. Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Untuk menganalisa kekuatan rangka pada mesin perontok padi menggunakan *software solidworks* dengan besar pembebanan rangka sebesar 100 kg/jam.
2. Untuk mengetahui kekuatan material *ductile iron* yang diaplikasikan pada rangka mesin perontok padi.

### 1.5. Manfaat

Adapun manfaat dalam pembuatan mesin perontok padi ini adalah :

1. Mengetahui kekuatan rangka pada mesin perontok padi.
2. Dapat berguna bagi masyarakat yang ukuran sawahnya tidak terlalu luas sehingga bisa dikerjakan sendiri.
3. Dapat bermanfaat bagi penulis selanjutnya sebagai bahan referensi untuk penyempurnaan tugas akhir.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Pengertian padi ( *Oryza sativa* )

Padi merupakan bahan makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia (erwidodo,2006). Tanaman penghasil beras ini akan terus meningkat sejalan dengan meningkatnya tingkat kelahiran manusia. Dengan demikian maka diperlukan adanya peningkatan produksi beras. Dalam peningkatan produksinya, tidak hanya dilakukan dengan penambahan areal pertanaman padi tetapi juga dengan meminimalisasi susut atau *loss* yang terjadi saat panen atau pasca panen. Susut atau kehilangan hasil merupakan gabah atau beras yang tercecer pasca panen yang dapat mengurangi produksi beras. Setiap proses pasca panen terdapat kemungkinan adanya susut. Susut perontokan adalah kehilangan hasil selama proses perontokan. Perontokan padi umumnya dilakukan pada saat panen, tetapi terdapat juga di beberapa daerah yang melakukan perontokan antara satu sampai dua hari setelah padi dipanen. Hal ini tergantung dengan keadaan serta kebiasaan di daerah masing-masing (herwono,1979). Gabah mempunyai kecenderungan untuk rontok dengan mudah terutama bila kadar air dibawah 20% (Stout,1966).

Kehilangan hasil akibat ketidak tepatan dalam melakukan perontokan dapat mencapai lebih dari 5%. Penyebab utama terjadinya kehilangan hasil pada saat perontokan padi yaitu kurangnya kehati hatian para petani dalam bekerja, cara penggebotan dan pembalikan padi, kecepatan putaran silinder perontok,dan luasan alas terpal atau plastik yang digunakan pada saat merontok. Oleh sebab itu, selama perontokan sebaiknya digunakan alas terpal berwarna gelap, dengan ukuran 8m x 8m, dan ada jahitan pinggir dengan diberi lubang interval 2 meter serta dilengkapi dengan ring di setiap sudut terpal (Didjen PPHP,2007). Beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas dan kinerja kegiatan perontokan padi diantaranya yaitu varietas padi, sistem pemanenan, mekanisme perontokan, penundaan perontokan, serta faktor kehilangan hasil (Herawati,2008).



## 2.2. Pengertian mesin perontok padi (*Power Thresher*)

Secara umum, tujuan perontokkan adalah untuk mengurangi kehilangan gabah dan mengurangi kerusakan atau pecah butir gabah sehingga petani memperoleh nilai tambah pada usahanya (Purwadi, 1999). Perontokkan yang tidak tepat akan menyebabkan kehilangan hasil, dalam hal ini hasil perontokkan yang kurang efektif dapat mencapai lebih dari 5% (BPS, 1996). Oleh karena itu, cara perontokkan padi telah mengalami perkembangan yang pesat. Sistem perontokkan menggunakan pedal *thresher* mulai ditinggalkan karena kapasitas produksinya hampir sama dengan cara dibanting atau digebot (Herawati, 2008).

Selain itu, petani mengalami kesulitan dalam penggunaan pedal *thresher* sehingga efisiensi waktu perontokkan menjadi lebih rendah dibandingkan dengan alat gebot. Perontokkan padi menggunakan mesin *power thresher* dapat menekan proses kehilangan hasil padi sekitar <3% (Hasbullah dan Indaryani, 2009). Menurut Deputi Statistik Produksi BPS (2009) perontokkan dapat ditekan menjadi 0,18% dengan menggunakan alat perontok dengan putaran silinder sekitar 450 rpm. Mesin perontok dirancang untuk mampu memperbesar kapasitas kerja, meningkatkan efisiensi, mengurangi kehilangan hasil dan memperoleh mutu hasil gabah yang baik.

Berbagai macam jenis dan merk mesin perontok padi dapat dijumpai di Indonesia, mulai dari yang mempunyai kapasitas kecil, sedang, hingga kapasitas besar (Sukirno, 1999). Kehilangan hasil selama panen dan perontokkan merupakan beberapa masalah yang bisa dialami oleh para petani yang hingga saat ini belum dapat dicegah. Hal ini dapat terjadi bukan karena kurangnya penerapan teknologi terhadap proses pemanenan dan perontokkan, akan tetapi diakibatkan oleh adanya permasalahan non teknis dan masalah sosial (Rokhani, 2008).

*Power thresher* merupakan mesin perontok yang menggunakan sumber tenaga penggerak mesin, baik bensin maupun diesel. *Thresher* berfungsi untuk merontokkan padi menjadi gabah dan mengurangi keretakan butir gabah sekecil mungkin dengan cara mengatur kecepatan putaran silinder perontok. Cara kerja mesin perontok adalah melalui putaran silinder dengan gigi perontok melepaskan butir-butir gabah dari malai dengan sistem menyisir akibat putaran silinder di atas 350 rpm. Concav menahan lentingan gabah dan butir gabah jatuh melalui outlet

sedangkan jerami dikeluarkan melalui outlet pembuangan mengikuti sirip yang ada didinding concav. Blower berfungsi menghembuskan butir/gabah hampa atau jerami. Penggunaan mesin perontok dapat menekan jam kerja dan meningkatkan kapasitas kerja. Hasil percobaan di beberapa desa menunjukkan bahwa pelaksanaan panen serentak dengan areal panen yang luas menyebabkan proses perontokkan tertunda karena kurangnya mesin perontok sehingga terjadi penumpukan gabah hasil panen.

Hasil penelitian yang dilakukan di lahan rawa pasang surut sumatera selatan menunjukkan bahwa penggunaan mesin perontok tipe TH6-G88 dengan kecepatan putar 370 rpm sampai 700 rpm menghasilkan kapasitas perontokkan 424,20 kg/jam-723,60 kg/jam dengan kerusakan gabah <1% (Umar, et al.,2001). Kapasitas kerja mesin perontok (*power thresher*) baik disawah irigasi maupun pasang surut dipengaruhi oleh produktivitas gabah. Makin tinggi hasil gabah makin tinggi kapasitas mesin perontok. Tabel 2.1 menunjukkan bahwa cara irik/iruk membutuhkan waktu kerja selama 159,67 jam/ha, gebot 118,75 jam/ha pedal thresher 39,75 jam/ha, dan perontok mesin (*power thresher*) sebesar 15,88 jam/ha (Umar, 2006).

Sejalan dengan menurunnya waktu yang digunakan dalam pelaksanaan perontokkan dilahan rawa pasang surut sumatera selatan, rontok mesin dapat mempendek waktu perontokkan dari 18 jam/ha menjadi 12 jam/ha dengan biaya jasa lebih murah. Kehilangan (susut) hasil pada perontokkan menggunakan gebot besar 16,20% dan power thresher 3,30% (Umar, 2006). Beberapa cara perontokkan menunjukkan bahwa cara irik menghasilkan rendemen giling lebih tinggi, namun tidak berbeda dengan perontokkan lainnya, sedangkan beras kepala yang menggunakan alat perontok pedal thresher lebih tinggi (Umar, 1991).

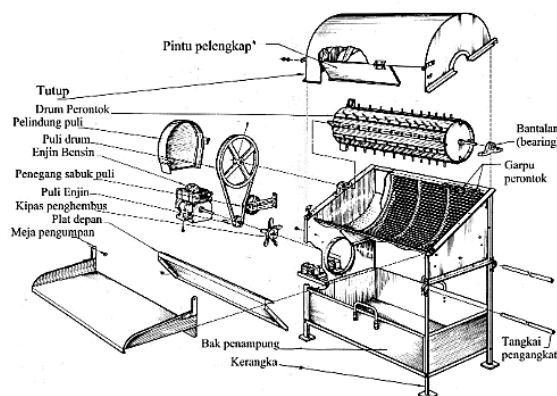
Tabel 2.1 pengaruh perontokkan terhadap kehilangan dan kualitas gabah (Umar, 2006)

Alat / Cara Perontokkan	Lama Merontok (jam/ha)	Susut Hasil (%)	Butir Retak (%)	Kotoran (%)
<i>Power Thresher</i>	15,88	3,3	19,25	2,55
<i>Pedal Thresher</i>	39,75	12,72	11,53	2,3
Gebot	118,75	16,23	16,45	1,25
Irik/Iles	159,67	4,52	14,97	0,98

Jenis perontok yang banyak digunakan oleh petani adalah throw-in. bagian utama alsin power thrasher adalah kerangka utama, silinder perontok, gigi perontok, saringan, ayakan, blower/kipas angin dengan daun kipas 5-7 buah, unit transmisi tenaga, pulley dan V-belt. Mesin perontok dilengkapi dengan hopper tempat memasukkan batang/jerami tangkai padi, terdapat pula drum perontok yang akan merontok gabah dari tangkainya, blower/kipas berfungsi untuk mengeluarkan sisa jerami melalui hembusan, rumah/kerangka perontok, motor penggerak diesel dan roda untuk mobilitas.

### 2.3. Cara kerja alat

Mesin perontok padi (*thresher*) adalah mesin yang dibuat untuk merontokkan padi dari tangkainya. Cara kerja mesin perontok padi (*thresher*) ini yaitu dengan penggerak mesin (*engine*) berbahan bakar bensin yang kemudian dipindahkan energi gayanya dengan sabuk *pulley*, dan di lanjutkan ke poros perontok yang akan memutar dan merontokkan padi dengan kapasitas sebanyak mungkin dan harus dimasukan secara teratur agar tidak menimbulkan *overload*. Kurangi pemasukan bahan bila terasa akan terjadi *overloading* terutama untuk bahan yang masih belum kering. Untuk kecepatan putaran perontokkan dapat diatur melalui gas mesin tersebut sesuai dengan beban perontokan, semakin banyak padi yang akan dirontokkan maka kecepatan yang dibutuhkan semakin tinggi (Koes sulistiaji, 2007). Cara kerja mesin *thresher* atau perontok dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 skema mesin perontok padi

#### 2.4. Komponen utama mesin perontok padi (*thresher*)

##### 1. Rangka

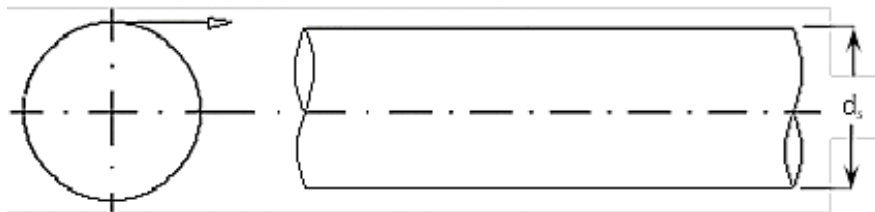
Rangka berfungsi sebagai penopang berat dan beban mesin, biasanya rangka dibuat dari kerangka besi atau baja.

##### 2. Mesin

Mesin adalah elemen mesin yang digunakan sebagai sumber penggerak untuk menggerakkan sesuatu. Pada mesin ini engine di gunakan untuk memutar poros dengan perantaraan *pulley* dan sabuk diteruskan oleh bantalan.

##### 3. Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari suatu mesin dan hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran seperti yang terlihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Poros

Macam-macam poros yang digunakan pada mesin-mesin antara lain :

##### 1. 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.

##### 2. 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.

### 3. Gandar

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

### 4. Sabuk

Sabuk adalah suatu elemen mesin fleksibel yang dapat digunakan dengan mudah untuk mentransmisikan torsi dan gerakan berputar dari suatu komponen satu ke beberapa komponen lain. *Belt* digunakan untuk memindahkan daya antara dua poros yang sejajar. Poros-poros terpisah pada suatu jarak minimum tertentu yang tergantung pada jenis pemakaian belt/sabuk agar bekerja secara efisien. Sabuk mempunyai karakteristik sebagai berikut :

1. Sabuk bisa dipakai untuk jarak sumbu yang panjang.
2. Karena slip dan gerakan sabuk yang panjang perbandingan sudut antara dua poros tidak konstan ataupun sama dengan perbandingan diameter puli.
3. Bila sabuk V dipakai, beberapa variasi dalam perbandingan kecepatan sudut bisa didapat dengan menggunakan puli kecil dengan sisi yang dibebani pegas. Diameter puli kemudian merupakan fungsi dari tegangan sabuk dan dapat diubah-ubah dengan merubah jarak sumbunya.
4. Sedikit penyetelan atas jarak sumbu biasa diperlukan sewaktu sabuk sedang dipakai.
5. Dengan menggunakan puli yang bertingkat suatu alat pengubah perbandingan kecepatan yang ekonomis bisa didapat.

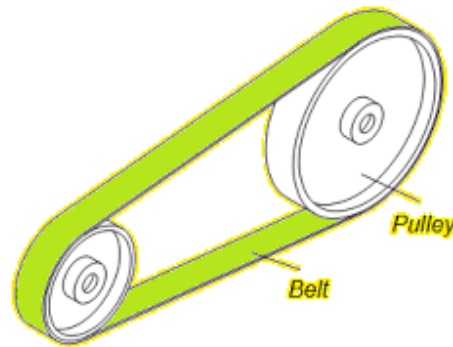
Macam-macam sabuk :

#### 1. Sabuk datar (*Flat Belt*)

Bahan sabuk pada umumnya terbuat dari samak atau kain yang diresapi oleh karet. Sabuk datar yang modern terdiri atas inti elastis yang kuat seperti benang baja atau nilon. Beberapa keuntungan sabuk datar yaitu :

- Pada sabuk datar sangat efisien untuk kecepatan tinggi dan tidak bising.

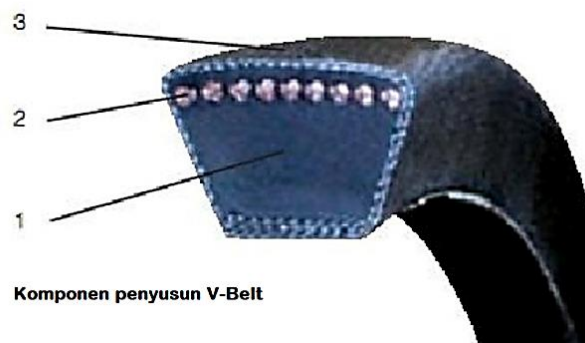
- Dapat memindahkan jumlah daya yang besar pada jarak sumbu yang panjang.
- Tidak memerlukan puli yang besar dan dapat memindahkan daya antar puli pada posisi yang tegak lurus satu sama lain.
- Sabuk datar khususnya sangat berguna untuk instalasi penggerak dalam kelompok aksi klos.



Gambar 2.3 sabuk datar (*Flat Belt*)

## 2. Sabuk V (*V-Belt*)

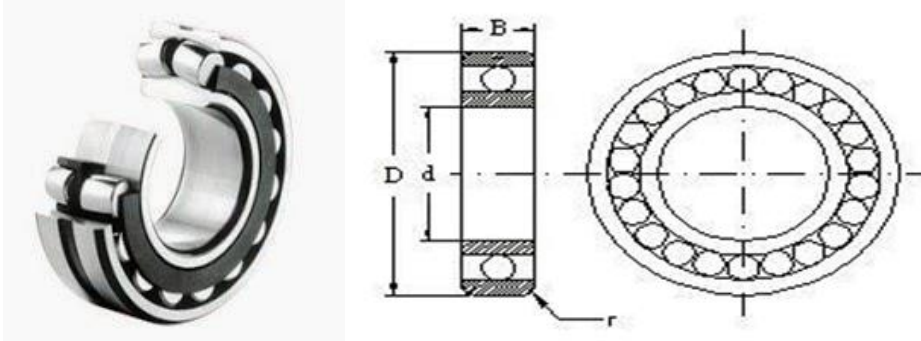
Sabuk V terbuat dari kain dan benang, biasanya katun rayon atau nilon dan diresapi karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan tetoron atau semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan dikelilingi alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relative rendah jenis sabuk ini seperti yang terlihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 sabuk V (*V-Belt*)

## 5. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros, sehingga putaran bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan tahan lama. Posisi bantalan harus kuat, hal ini agar elemen mesin dan poros bekerja dengan baik seperti yang terlihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 bantalan

Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros, maka bantalan dibedakan menjadi dua hal berikut :

### 1. Bantalan luncur

Bantalan luncur terjadi gerakan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan lapisan pelumas seperti yang terlihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 bantalan luncur

### 2. Bantalan gelinding

Bantalan gelinding terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti rol atau jarum seperti yang terlihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 bantalan gelinding

## 6. Pasak

Pasak adalah elemen mesin yang berguna untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, pulley, kopling dan lain-lain pada poros. Suatu pasak juga dapat digunakan untuk memindahkan daya putar. Untuk menghindari kerusakan pada poros, maka bahan pasak harus lebih lunak dari pada bahan poros.

## 7. Pulley

*Pulley* 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. Pada umumnya bahan yang dipergunakan untuk puli adalah besi tuang, besi baja, baja press, dan Aluminium.

Untuk puli dengan bahan besi mempunyai faktor gesekan dan karakteristik pengausan yang baik. Puli yang terbuat dari baja press mempunyai faktor gesekan yang kurang baik dan lebih mudah aus dibanding dari bahan besi tuang. Puli yang dapat digunakan untuk sabuk penggerak dapat dibagi dalam beberapa macam tipe yaitu :

### a. *Pulley* datar

*Pulley* jenis ini kebanyakan terbuat dari besi tuang, ada juga yang terbuat dari baja dan bentuk yang bervariasi seperti yang terlihat pada gambar 2.8.

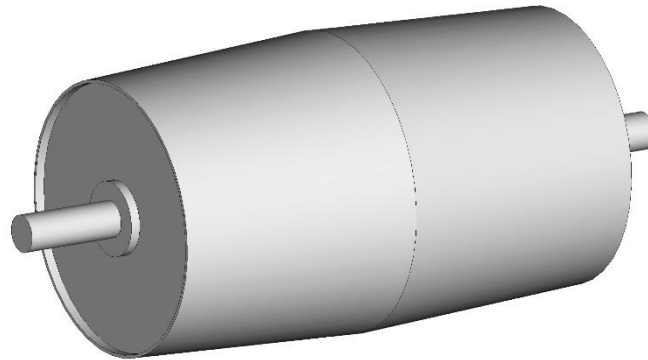




Gambar 2.8 pulley datar

b. *Pulley mahkota*

*Pulley* jenis ini lebih efektif dari puli datar karena sabuknya sedikit menyudut sehingga untuk selip relatif kecil seperti yang terlihat pada gambar 2.9.



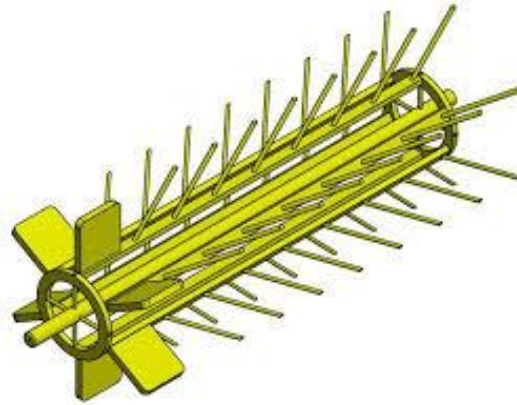
Gambar 2.9 pulley mahkota

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. 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.

#### 8. Silinder Perontok

Silinder perontok terbuat dari bahan besi berbentuk lingkaran disisi kiri dan kanan serta kisi-kisi sebagai tempat kedudukan gigi perontok berbahan besi beton. Silinder perontok ini berfungsi untuk memisahkan (merontokkan) padi dari tangkainya dan cara pemakaiannya yaitu jerami dipotong panjang

perontokkan dilakukan secara ditahan (*hold on*) yakni jerami tetap dipegang tangan saat perontokkan, sehingga jerami sisa menjadi utuh dan dapat disusun secara rapi untuk dimanfaatkan untuk keperluan lain (Koes sulistiaji, 2007) seperti yang terlihat pada gambar 2.10.



Gambar 2.10 silinder perontok padi

#### 9. Kipas Penghembus

Fungsi dari kipas penghembus adalah untuk menghembuskan sampah atau sisa dari jerami yang jatuh ditempat penampungan gabah. Kipas penghembus ini sangat berguna karena dapat memisahkan gabah dari sampah-sampah sehingga petani tidak perlu membersihkannya lagi pasca panen (Koes sulistiaji, 2007).

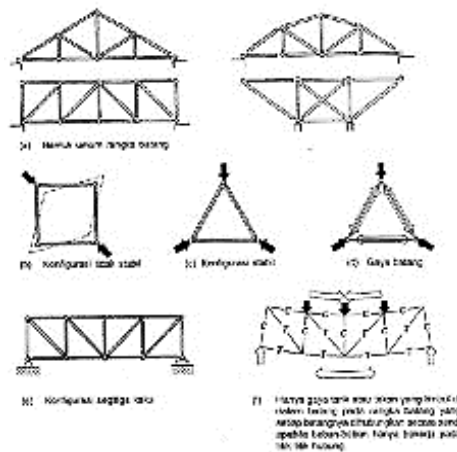
#### 2.5. Prinsip dasar rangka

Prinsip utama yang mendasari penggunaan rangka batang sebagai struktur pemikul beban adalah penyusunan elemen menjadi konfigurasi segitiga atau kombinasi yang menghasilkan bentuk stabil. Pada bentuk segiempat atau bujur sangkar, bila struktur tersebut diberi beban, maka akan terjadi deformasi massif dan menjadikan struktur tak stabil membentuk suatu mekanisme runtuh (*collapse*).

Pada struktur stabil, setiap deformasi yang terjadi relative kecil dan dikaitkan dengan perubahan panjang batang yang diakibatkan oleh gaya yang timbul didalam batang sebagai akibat dari beban eksternal. Selain itu, sudut yang terbentuk antara dua batang tidak akan berubah apabila struktur stabil tersebut terbebani. Hal ini sangat berbeda dengan mekanisme yang terjadi pada bentuk tak stabil, dimana sudut antara dua batangnya berubah sangat besar. Pada struktur

stabil, gaya eksternal menyebabkan timbulnya gaya pada batang-batang. Gaya-gaya tersebut adalah gaya tarik dan tekan murni. Lentur (bending) tidak akan terjadi selama gaya eksternal berada pada titik nodal (titik simpul). Bila susunan segitiga dari batang-batang adalah bentuk stabil, maka sembarang susunan segitiga juga membentuk struktur stabil dan kokoh. Hal ini merupakan prinsip dasar penggunaan rangka batang pada gedung.

Bentuk kaku yang lebih besar untuk sembarang geometri dapat dibuat dengan memperbesar segitiga-segitiga itu. Untuk rangka batang yang hanya memikul beban vertikal, pada batang tepi atas umumnya timbul gaya tekan dan pada tepi bawah pada umumnya timbul gaya tarik. Gaya tarik atau tekan ini dapat timbul pada setiap batang dan mungkin terjadi pola yang berganti-ganti antara tarik dan tekan, seperti ditunjukkan pada gambar 2.11.

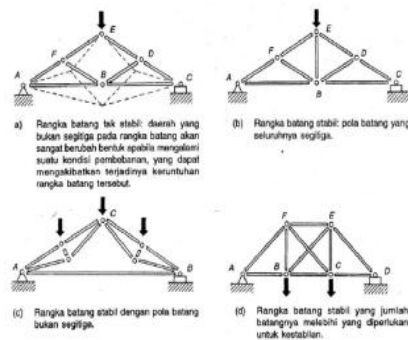


Gambar 2.11 Rangka Batang dan Prinsip-prinsip Dasar Triangulasi

Analisa kualitatif adalah penelitian yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis, proses dan makna lebih ditonjolkan dalam penelitian, landasan teori dimanfaatkan sebagai pemandu agar fokus penelitian dengan fakta yang dilapangan. Perilaku gaya-gaya dalam setiap batang pada rangka batang dapat ditentukan dengan menerapkan perumusan dasar keseimbangan. Untuk konfigurasi rangka batang sederhana, sifat gaya tersebut dapat ditentukan dengan memberikan gambaran bagaimana rangka batang dapat memikul beban. Salah satu cara untuk menentukan gaya dalam batang pada rangka batang adalah dengan menggambarkan bentuk deformasi yang mungkin terjadi.

Stabilitas adalah mempertahankan sifat fisika awal, termasuk penampilan, kesesuaian, keseragaman, disolusi, dan kemampuan untuk disuspensikan.

Langkah pertama pada analisis rangka batang adalah menentukan apakah rangka batang itu mempunyai konfigurasi yang stabil atau tidak. Secara umum setiap rangka batang yang merupakan susunan bentuk dasar segitiga merupakan struktur yang stabil dan apabila ukurannya tidak segitiga maka susunan batangnya kurang stabil. Rangka batang yang tidak stabil apabila terbebani maka akan runtuh apabila dibebani, karena rangka batang ini tidak mempunyai jumlah batang yang mencukupi untuk mempertahankan hubungan geometri yang tetap antara titik-titik hubungannya, seperti yang terlihat pada gambar 2.12.



Gambar 2.12 Kestabilan Internal pada rangka batang

## 2.6. Defleksi

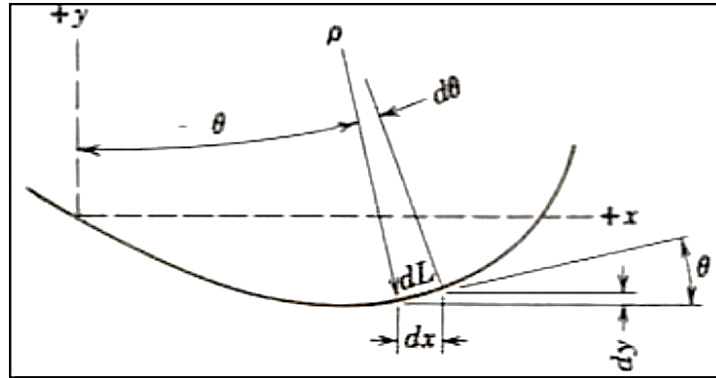
Defleksi adalah perubahan bentuk pada balok atau batang yang ditinjau dari 1 dimensi akibat adanya pembebanan yang diberikan pada balok atau batang. Sumbu sebuah batang akan terdeteksi dari kedudukannya semula bila benda dibawah pengaruh gaya terpakai. Dengan kata lain suatu batang akan mengalami pembebanan transversal baik itu beban terpusat maupun terbagi merata akan mengalami defleksi. Defleksi ada 2 yaitu :

### 1. Defleksi vertikal ( $\Delta y$ )

Perubahan posisi batang atau balok arah vertikal karena adanya pembebanan yang diberikan pada batang atau balok.

### 2. Defleksi horizontal ( $\Delta x$ )

Perubahan posisi suatu batang atau balok arah horisontal karena adanya pembebanan yang diberikan pada batang atau balok.



Gambar 2.13 defleksi (Sudjito, 2000)

Hal-hal yang mempengaruhi terjadinya defleksi disebabkan oleh beberapa hal yaitu (Pinem, 2010) :

1. Kekakuan batang

Merupakan kemampuan suatu benda menerima beban tanpa menyebabkan perubahan bentuk atau defleksi. Semakin kaku suatu batang maka lendutan yang akan terjadi pada batang akan semakin kecil.

2. Besar kecilnya gaya yang diberikan

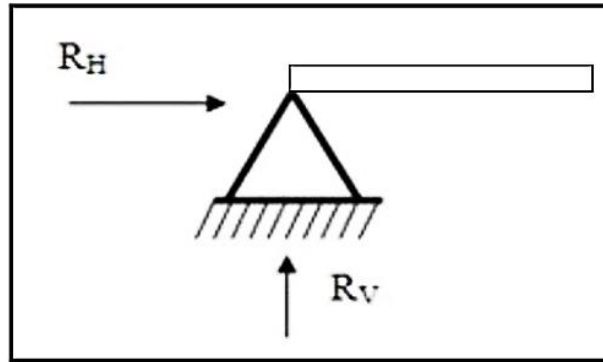
Besar-kecilnya gaya yang diberikan pada batang berbanding lurus dengan besarnya defleksi yang terjadi. Dengan kata lain semakin besar beban yang dialami batang maka defleksi yang terjadi pun semakin besar.

3. Jenis tumpuan yang diberikan

Jumlah reaksi dan arah pada tiap jenis tumpuan berbeda-beda. Jika karena itu besarnya defleksi pada penggunaan tumpuan yang berbeda-beda tidaklah sama. Semakin banyak reaksi dari tumpuan yang melawan gaya dari beban maka defleksi yang terjadi pada tumpuan rol lebih besar dari tumpuan pin (pasak) dan defleksi yang terjadi pada tumpuan pin lebih besar dari tumpuan jepit. Macam-macam tumpuan, antara lain :

a. Engsel

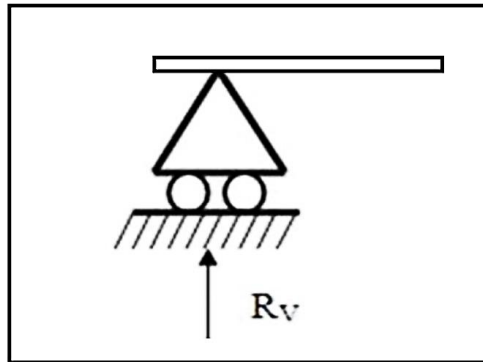
Engsel merupakan tumpuan yang dapat menerima gaya reaksi vertikal dan gaya reaksi horizontal. Tumpuan yang berpasak ini mampu melawan gaya yang bekerja dalam setiap arah dari bidang seperti yang terlihat pada gambar 2.14.



Gambar 2.14 Tumpuan Engsel (Beer, 2012)

b. Rol

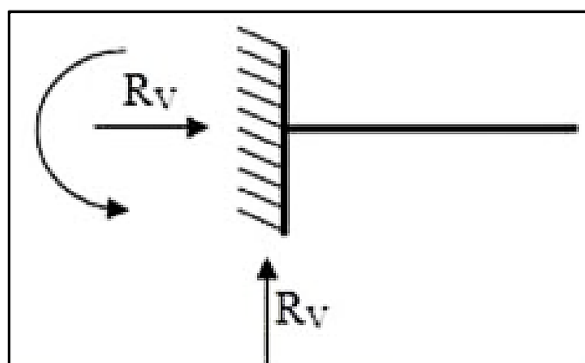
Rol merupakan tumpuan yang hanya dapat menerima gaya reaksi vertikal. Jenis tumpuan ini mampu melawan gaya-gaya dalam suatu garis aksi yang spesifik seperti yang terlihat pada gambar 2.15.



Gambar 2.15 Tumpuan Rol (Beer, 2012)

c. Jepit

Jepit merupakan tumpuan yang dapat menerima gaya reaksi vertikal, gaya reaksi horizontal dan momen akibat jepitan dua penampang. Tumpuan jepit ini mampu melawan gaya dalam setiap arah dan juga mampu melawan suatu kopel atau momen seperti yang terlihat pada gambar 2.16.



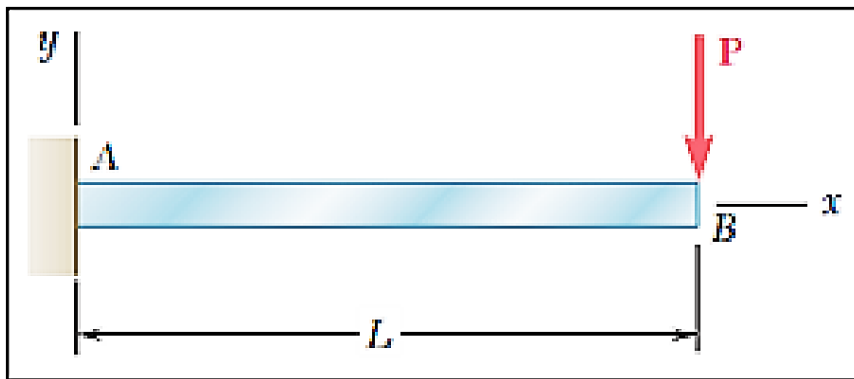
Gambar 2.16 Tumpuan jepit (Beer, 2012)

4. Jenis beban yang terjadi pada batang

Beban terdistribusi merata dengan beban titik, keduanya memiliki kurva defleksi yang berbeda-beda. Pada beban terdistribusi merata slope yang terjadi pada bagian batang yang paling dekat lebih besar dari slope titik. Ini karena sepanjang batang mengalami beban sedangkan pada beban titik hanya terjadi pada titik tertentu saja. Jenis-jenis pembebanan, antara lain :

a. Beban terpusat

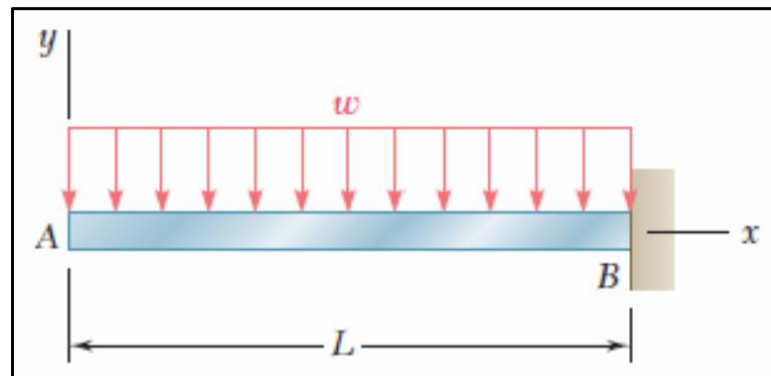
Titik kerja pada batang dapat dianggap berupa titik karena luas kontaknya kecil seperti yang terlihat pada gambar 2.17.



Gambar 2.17 Pembebanan Terpusat (Beer, 2012)

b. Beban merata

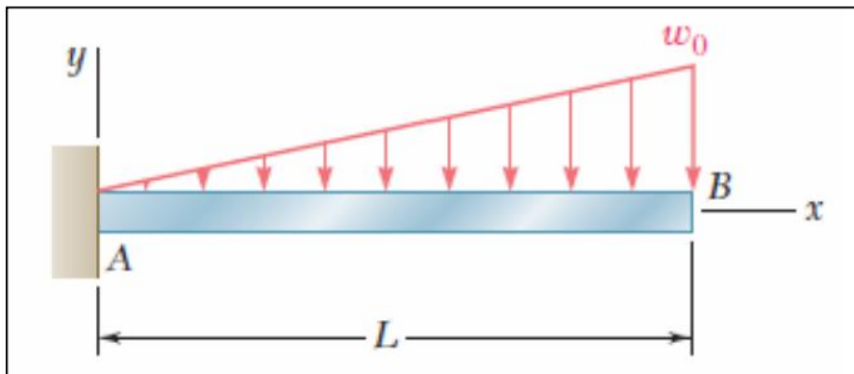
Disebut beban merata karena terdistribusi merata di sepanjang batang dan dinyatakan dalam  $q$  ( $\text{kg/m}$  atau  $\text{kN/m}$ ) seperti yang terlihat pada gambar 2.18.



Gambar 2.18 Pembebanan Merata (Beer, 2012)

c. Beban bervariasi *uniform*

Disebut beban bervariasi uniform karena beban sepanjang batang besarnya tidak merata seperti yang terlihat pada gambar 2.19.



Gambar 2.19 Pembebanan Terbagi Merata (Beer, 2012)

### 2.6.1. Metode perhitungan defleksi

Untuk menghitung besarnya defleksi banyak metode yang dapat digunakan salah satunya adalah metode Castigliano. Metode Castigliano adalah metode untuk menentukan perpindahan dari sebuah sistem linear-elastis berdasarkan pada turunan parsial dari prinsip persamaan energi. Konsep dasar teori yaitu bahwa perubahan energi adalah gaya dikalikan perpindahan yang dihasilkan, sehingga gaya dirumuskan dengan perubahan energi dibagi dengan perpindahan yang dihasilkan. Ada 2 teorema dalam teori Castigliano, yaitu :

#### 1. Teori Pertama Castigliano

Teori ini digunakan untuk menghitung gaya yang bereaksi dalam struktur elastis, yang menyatakan : Jika energi regangan dari suatu struktur elastis dinyatakan sebagai fungsi persamaan perpindahan  $q_i$  , maka turunan parsial dari energi regangan terhadap perpindahan memberikan persamaan gaya  $Q_i$ , maka secara matematis dapat dirumuskan sebagai :

$$Q_i = \frac{\delta U}{\delta q_i} \quad (2.1)$$

#### 2. Teorema Castigliano II

Teori ini digunakan untuk menghitung perpindahan dari suatu struktur elastis sebagai persamaan gaya,  $Q_i$ , maka turunan parsial dari energi



regangan terhadap persamaan gaya memberikan persamaan perpindahan,  $q_i$ , searah  $Q_i$ . Secara matematis, dirumuskan sebagai :

$$q_i = \frac{\delta U}{\delta Q_i} \quad (2.2)$$

## 2.7. Solidworks

Solidworks adalah salah satu CAD software yang dibuat oleh Dassault Systemes. Software Solidworks digunakan untuk merancang part permesinan atau susunan part permesinan yang berupa assembling dengan tampilan 3D untuk merepresentasikan part sebelum real part-nya dibuat atau tampilan 2D (drawing) untuk gambar proses permesinan. Solidworks pertama kali diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program CAD seperti Pro-Engineer, NX Siemens, I-Deas, Unigraphics, Autodesk Inventor, Autodeks 17 Autocad dan Catia. Solidworks Corporation didirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirschtick, dengan merekrut tim insinyur profesional untuk membangun sebuah perusahaan yang mengembangkan perangkat lunak CAD 3D, dengan kantor pusatnya di Concord, Massachusetts, dan merilis produk pertama Solidworks 95 pada tahun 1995. Pada tahun 1997 Dassault Systemes, yang terdapat pada Cad software dikenal dengan Catia Cad software, mengakuisisi perusahaan dan sekarang ini memiliki 100% dari saham Solidworks. Solidworks dipimpin oleh John Mc.Eleney dari tahun 2001 hingga Juli 2007, dan sekarang dipimpin oleh Jeff Ray. menurut informasi WIKI Saat ini banyak industri manufaktur yang sudah memakai software Soliworks (UNPAS, 2017).

Simulasi adalah suatu proses peniruan dari sesuatu yang nyata beserta keadaan sekelilingnya ( state of affairs). Aksi melakukan simulasi ini secara umum menggambarkan sifat-sifat karakteristik kunci dari suatu kelakuan sistem fisik ataun sistem.

Metode numerik adalah teknik untuk menyelesaikan permasalahanpermasalahanyang diformulasikan secara matematis dengan menggunakan operasi hitungan (*arithmetic*) yaitu operasi tambah, kurang, kali, dan bagi. Alasan pemakaian metode numerik adalah banyak permasalahan matematis tidak dapat diselesaikan dengan metode analitik. Jika terdapat penyelesaian secara analitik, mungkin proses penyelesaiannya sangat rumit sehingga tidak efisien.

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian

##### 3.1.1. Tempat

Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Proses Produksi Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara, Jl. Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan.

##### 3.1.2. 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 dinyatakan selesai.

Tabel 3.1 Rencana Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur	■	■	■			
2	Se Up Alat Uji		■	■	■		
3	Perancangan Alat			■	■	■	
4	Pengambilan Data				■	■	
5	Pengolahan data simulasi rangka					■	■
6	Penulisan Laporan						■
7	Sidang Sarjana						■

### 3.2. Bahan Dan Alat

#### 3.2.1. Alat

##### 1. Laptop

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

- *Processor* : AMD A4-9120 RADEON R3, 4 COMPUTE CORES 2C+2G 2.20 GHz
- *RAM* : 4,00 GB
- *Windows* : Windows 10 Pro



Gambar 3.1 Laptop

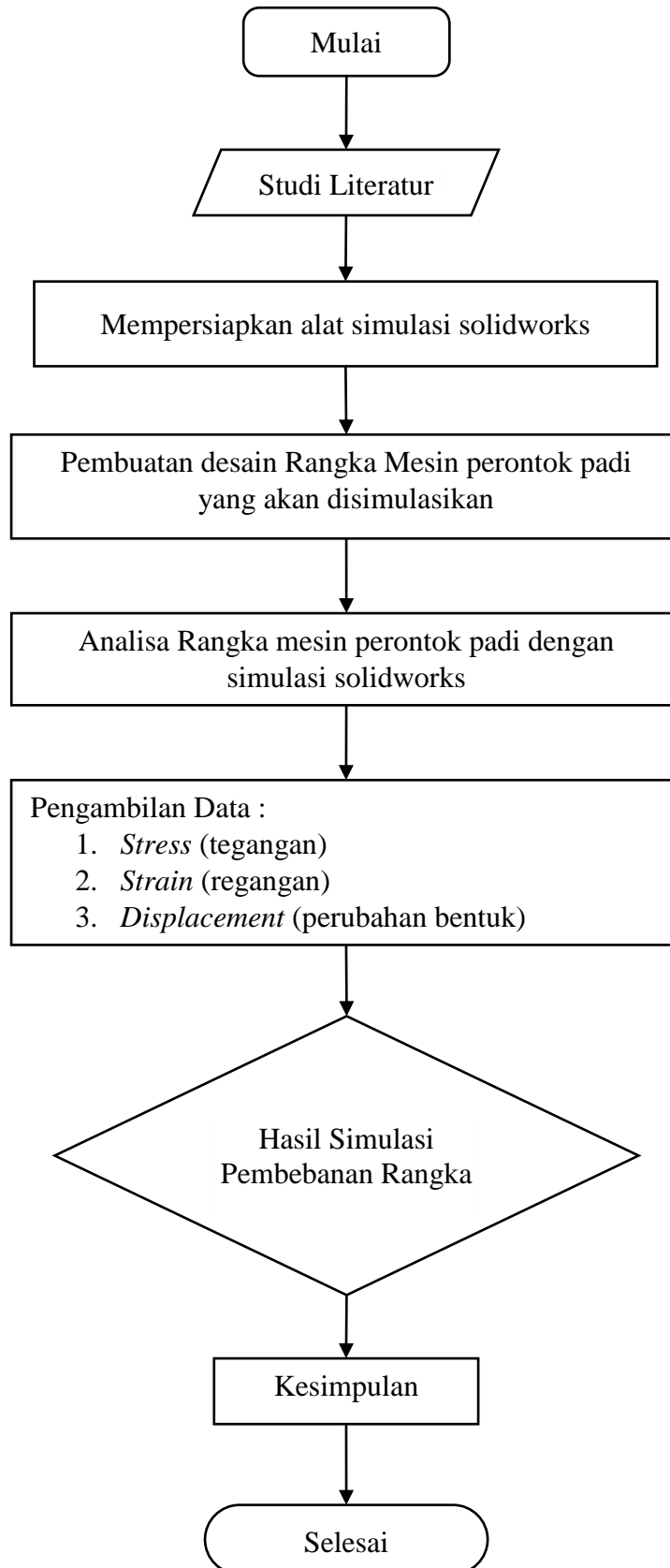
##### 2. *Software Solidworks 2020*

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan design pada mesin perontok padi ini adalah sebagai berikut :



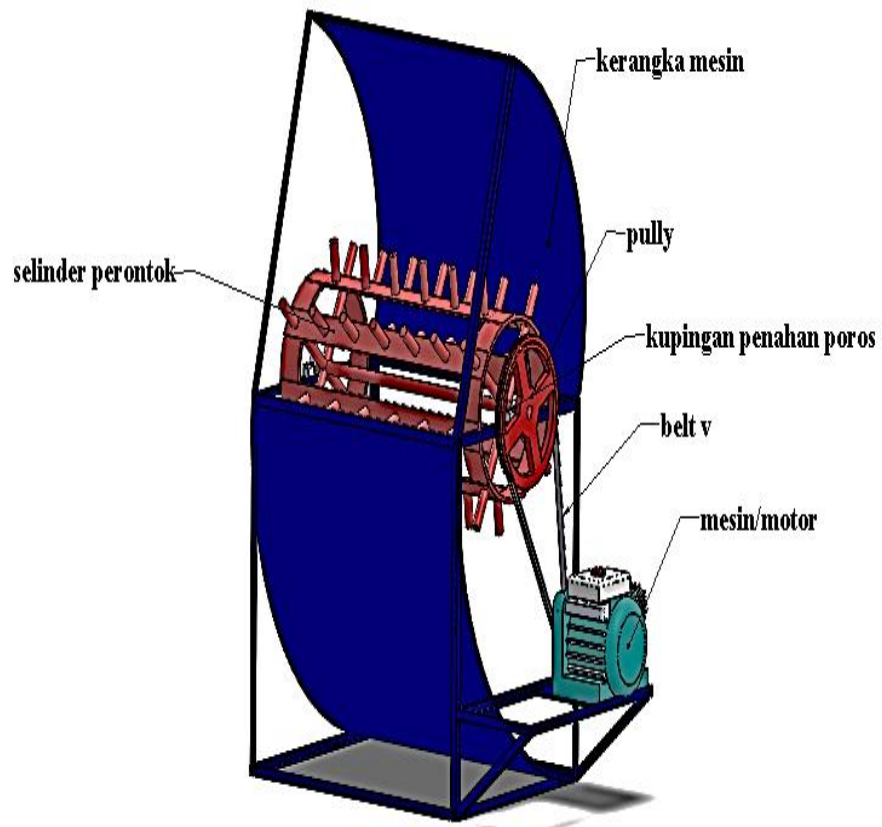
Gambar 3.2 solidworks 2020

### 3.3. Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian

### 3.4. Rancangan Alat Penelitian

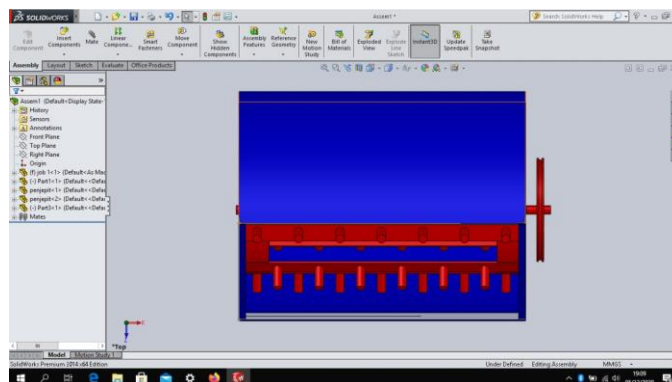


Gambar 3.4 Skema Mesin Perontok Padi

### 3.5. Prosedur Perancangan

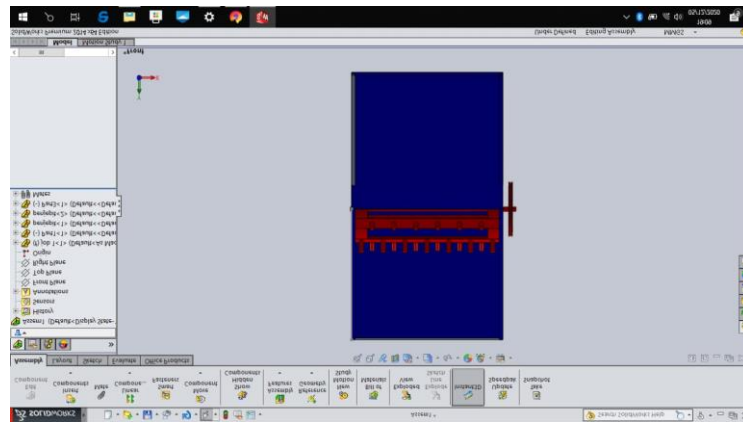
Prosedur perancangan yang dilakukan pada penelitian mesin perontok padi adalah sebagai berikut :

1. Membuka *software solidworks*, untuk membuka *solidwork 2020* dimulai dengan mengklik start lalu pilih menu *solidwork*.
2. Membuat desain rangka mesin perontok padi menggunakan material besi siku 30mm x 30mm x 3 mm, besi plat tebal 2 mm dan besi beton dengan diameter 10 mm. Ukuran dan jumlah material yang digunakan dalam proses pembuatan alat perontok padi ini adalah :
  - 5 batang nako 9 ulir dengan panjang 5 inch untuk penahan besi poros perontok disisi kiri dan 5 batang nako 9 ulir dengan panjang 5 inch untuk penahan besi poros perontok disisi kanan.
  - 8 batang plat strip dengan panjang masing-masing 73 cm untuk penahan keliling gigi perontok.
  - 1 batang plat strip yang dibentuk menjadi lingkaran untuk penahan nako 9 ulir di sisi kiri dan 1 batang plat strip yang dibentuk menjadi lingkaran untuk penahan nako 9 ulir di sisi kanan dengan masing-masing diameter keliling lingkaran 37 cm.
  - 1 batang besi poros dengan diameter keliling 1 inch dan panjang 90 cm sebagai tumpuan utama dalam perontok ini
  - 56 batang besi beton dengan diameter panjang 8 cm yang dilas secara terpisah di 8 batang plat strip yang berguna sebagai gigi perontok
3. Desain rangka dengan pandangan atas dengan Panjang 630 mm dan lebar 830 mm seperti yang terlihat pada gambar 3.5 dibawah ini.



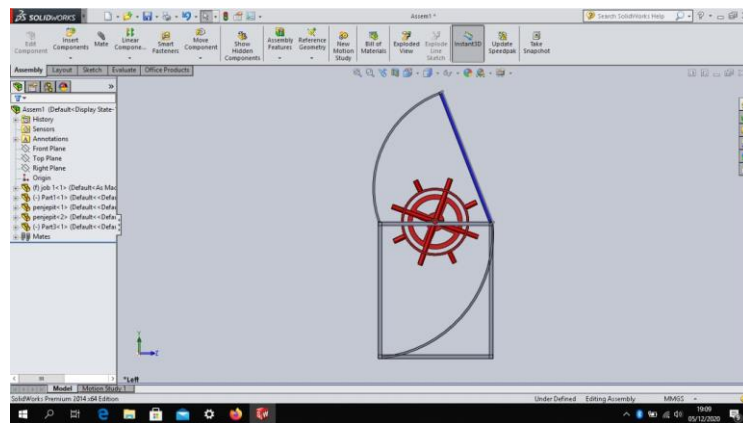
Gambar 3.5 Desain Rangka Pandangan Atas

4. Desain rangka pandangan depan dengan panjang 1520 mm dan lebar 830 mm seperti yang terlihat pada gambar 3.6 dibawah ini.



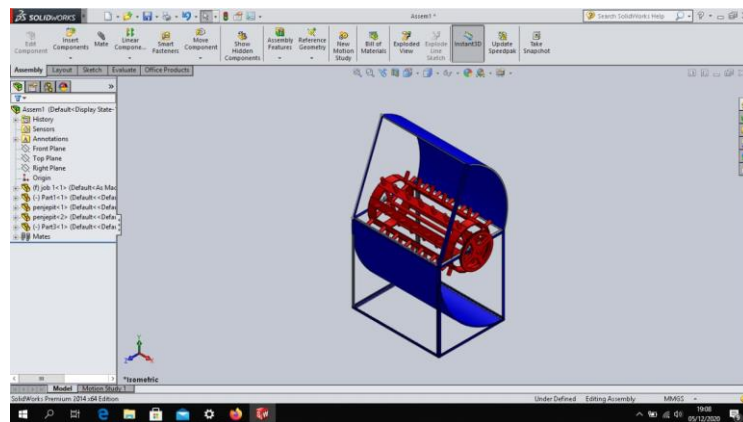
Gambar 3.6 Desain Rangka Pandangan Depan

5. Desain rangka pandangan samping dengan panjang 1520 mm dan lebar 630 mm seperti yang terlihat pada gambar 3.7 dibawah ini.



Gambar 3.7 Desain Rangka Pandangan Samping

6. Desain rangka yang utuh seperti yang terlihat pada gambar 3.8 dibawah ini.



Gambar 3.8 Desain Rangka Utuh

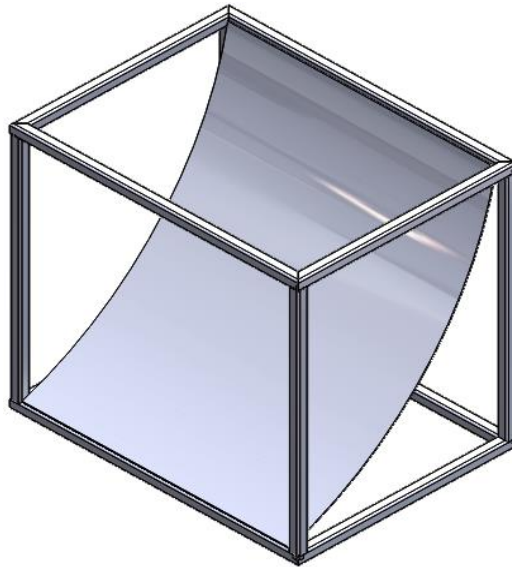
7. Selesai.

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Perancangan

Perancangan rangka berdasarkan kebutuhan dan penggunaan alat yang dirancang sebaik mungkin guna meningkatkan efektifitas kinerja alat dan proses produksi dari perontokkan padi, rangka yang telah dirancang seperti yang terlihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 rancangan rangka mesin perontok padi

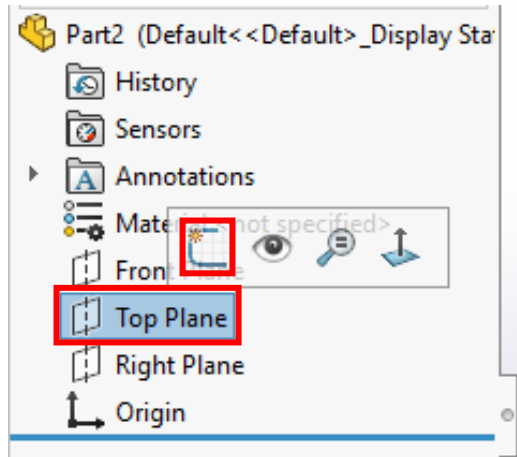
Berdasarkan perancangan rangka mesin perontok padi yang telah dibuat, tahapan selanjutnya dilakukan simulasi terhadap kekuatan rangka tersebut menggunakan perangkat lunak *solidworks*. Adapun rangka yang telah di rancang seperti yang terlihat pada gambar 4.1.

##### 4.1.1. Tahapan Perancangan

Adapun tahapan perancangan rangka yang dilakukan adalah sebagai berikut :

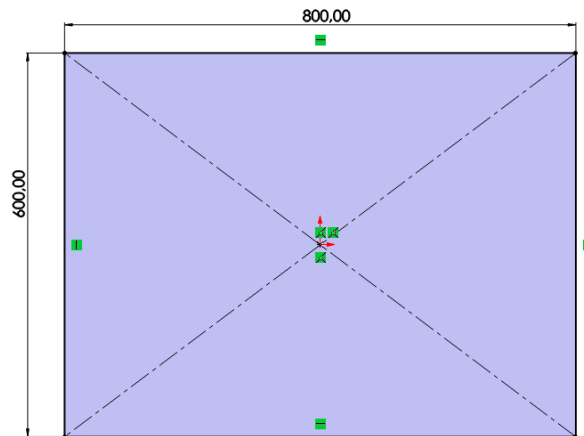
1. Membuka *software solidworks*
2. Pilih menu *Part* kemudian klik OK
3. Pada bidang gambar pilih perintah *Top Plane* kemudian pilih *Sketch* seperti yang terlihat pada gambar 4.2.





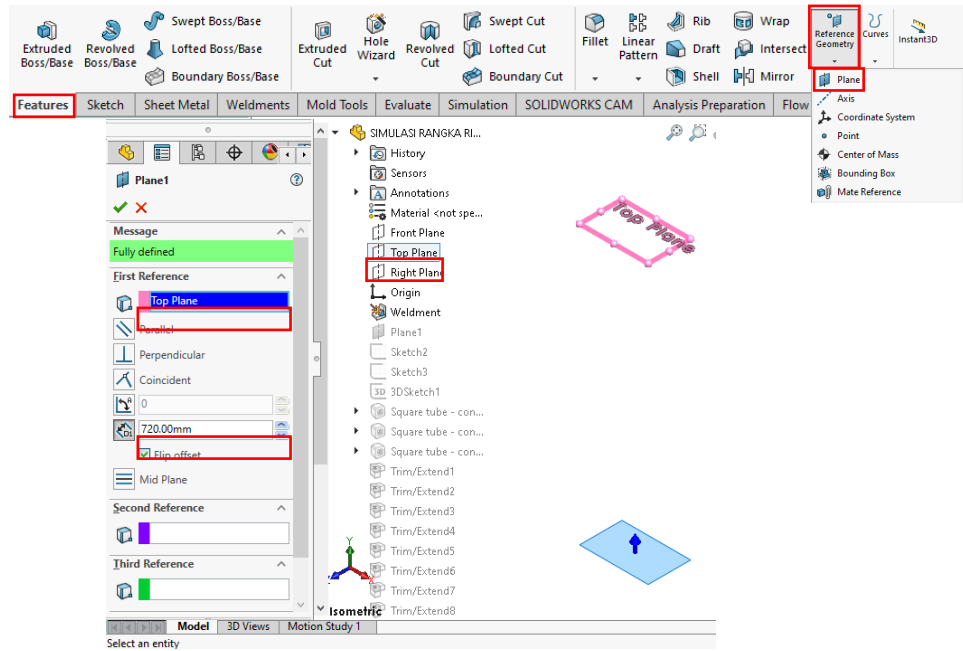
Gambar 4.2 perintah pemilihan bidang dan sketsa gambar

4. Buat sketsa persegi panjang dengan ukuran panjang 800 mm dan lebar 600 mm lalu klik *OK*, seperti yang terlihat pada gambar 4.2



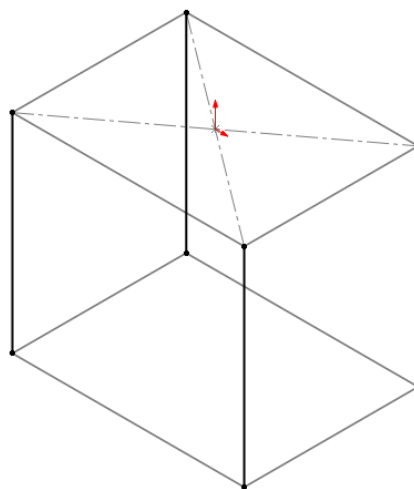
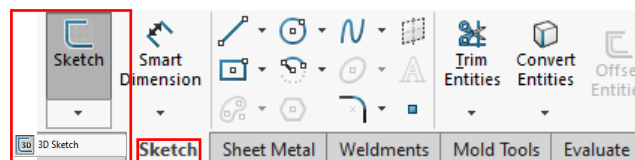
Gambar 4.2 pembuatan sketsa rangka

5. Setelah perintah sketsa dibuat kemudian pilih *Tab Features* pilih *Reference Geometry* lalu pilih *Plane*, pada *First Reference* pilih *Top Plane* lalu berikan nilai sebagai jarak bidang dengan ukuran 720 mm seperti yang terlihat pada gambar 4.3.



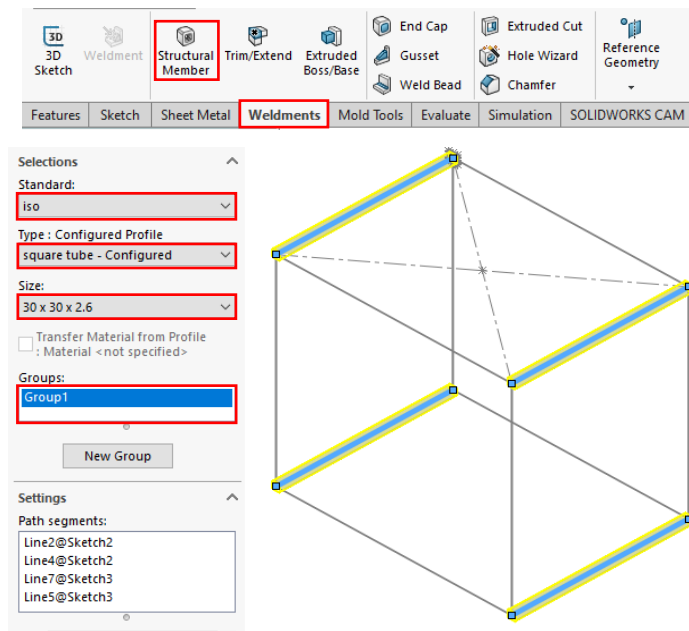
Gambar 4.3 perintah membuat bidang kedua

6. Setelah bidang kedua dibuat, lalu membuat sketsa persegi dengan cara membuat sketsa di atas bidang yang dibuat menggunakan ukuran yang sama dengan sketsa pertama.
7. Pilih perintah *Sketch* lalu pilih *3D Sketch* dan buat gambar garis pada sudut gambar yang telah di buat sebelumnya dengan perintah *Line* seperti yang terlihat pada gambar 4.4.



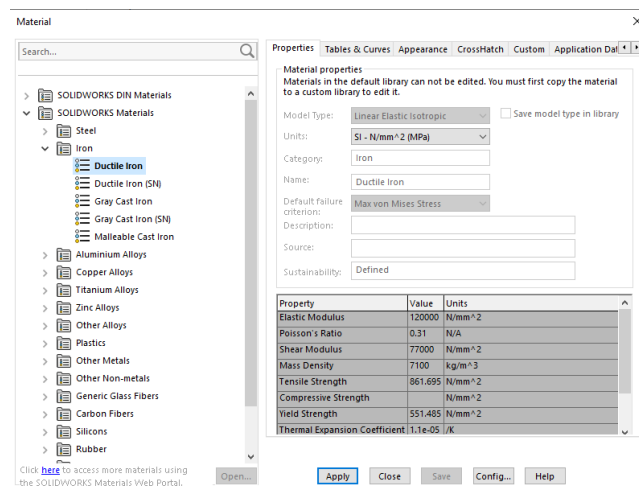
Gambar 4.4 perintah *3D sketch*

8. Setelah sketsa rangka dibuat, tahap selanjutnya membuat tampilan rangka menjadi tampilan 3D yang memiliki *volume* dengan memilih menu *Tab Weldments* lalu pilih perintah *Structural Member* pada kolom *Standard* pilih ISO, lalu pada kolom *Type* : *Configured Profile* pilih *Square Tube – Configured* dan untuk kolom *Size* pilih 30 x 30 x 2,6 pada kolom *Groups* pilih masing-masing garis yang akan dijadikan rangka sesuai kebutuhan seperti yang terlihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 perintah *weldments*

9. Membuat material pada konstruksi rangka mesin perontok padi dengan jenis material *Ductile Iron* (baja konstruksi) yang telah ditentukan dengan *Properties* material baja seperti yang terlihat pada gambar 4.6.

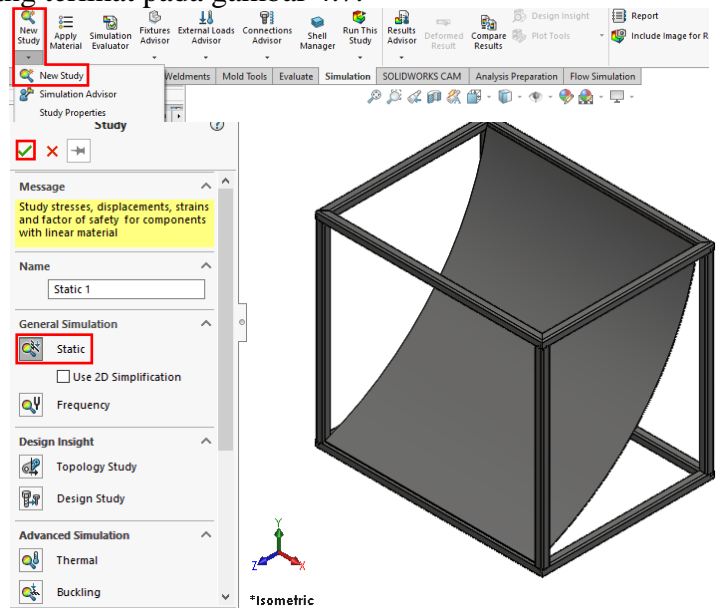


Gambar 4.6 material rangka mesin perontok padi

#### 4.1.2. Tahapan Simulasi

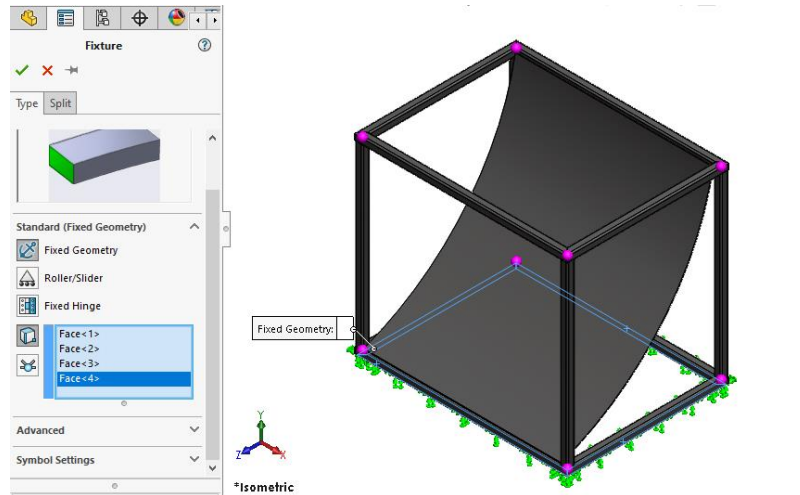
Dalam merancang sebuah rangka, alangkah baiknya sebelum rangka tersebut dibuat nyata, ada baiknya diprediksi terlebih dahulu kualitas / performa dari rangka tersebut. Untuk memprediksi kualitas dari rangka yang telah dirancang, maka dilakukanlah *analysis*. Rangka yang telah di rancang akan dilakukan proses *static analysis* pada *solidworks*.

1. Pilih *Tab Simulations* kemudian pilih perintah *New Study* kemudian pilih *Static* pada perintah *Study* lalu klik OK atau tanda centang seperti yang terlihat pada gambar 4.7.



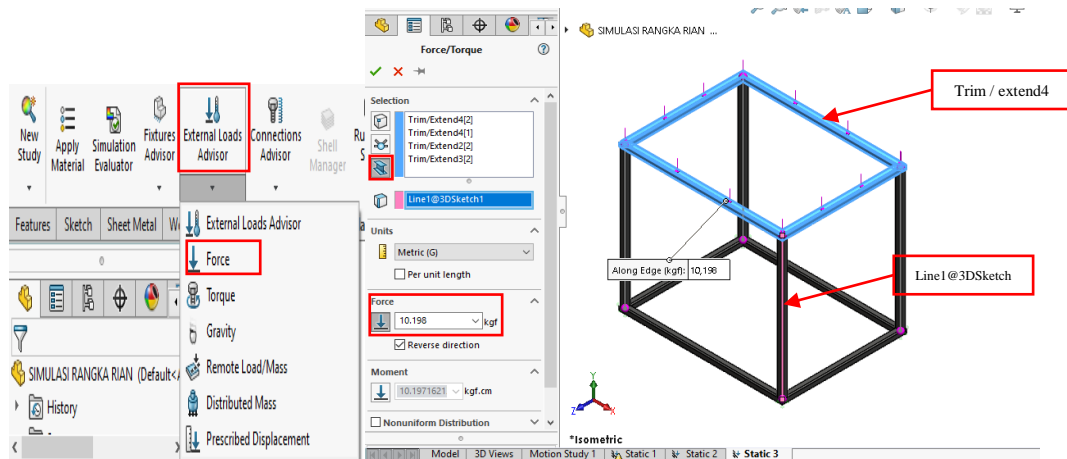
Gambar 4.7 perintah *study static simulation*

2. Kemudian pilih perintah *Fixed Advisor* lalu pilih *Fixed Geometry* dan pada kolom *Faces, Edges, Vertices For Fixture*, pilih *Face* rangka bagian bawah seperti yang terlihat pada gambar 4.8.



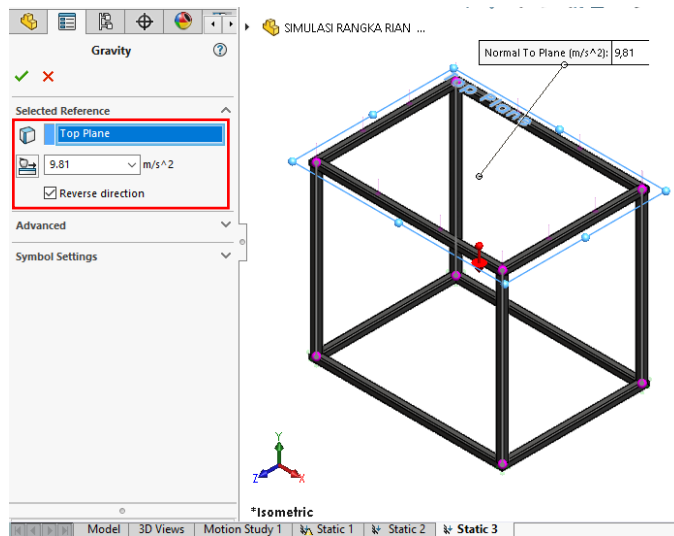
Gambar 4.8 perintah *fixed geometry*

3. Kemudian pada *External Loads Advisor* pilih perintah *Force* untuk memberikan beban pada rangka, pada kolom *Selection* klik *Beams* lalu klik batang rangka yang akan diberikan beban seperti yang terlihat pada gambar 4.9.



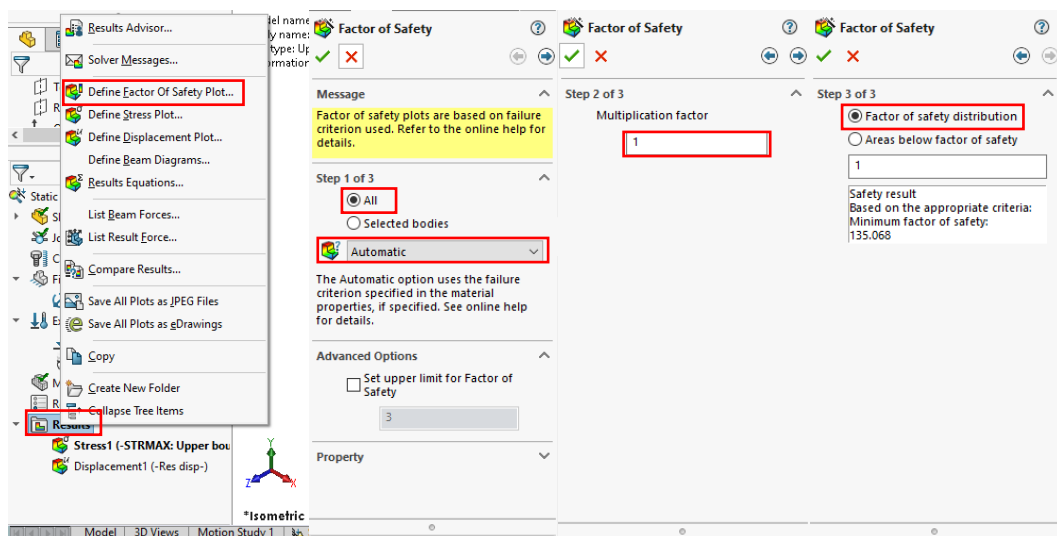
Gambar 4.9 perintah *external loads advisor*

4. Masih pada *External Loads Advisor*, pilih *Gravity* agar kondisi simulasi pembebanan seolah-olah berada pada kondisi nyata dengan pengaruh gravitasi bumi.
5. Pada perintah *Gravity*, pilih *Plane* yang sejajar dengan permukaan atas rangka mesin, pada proyek ini *Plane* yang sejajar adalah *Top Plane*, maka pada kolom *Selected Reference* pilih *Top Plane*, kemudian berikan nilai percepatan gravitasi  $9,8m^2 / s$ . Pastikan tanda panah arah gravitasi menunjuk ke arah  $-Y$  seperti yang terlihat pada gambar 4.10.



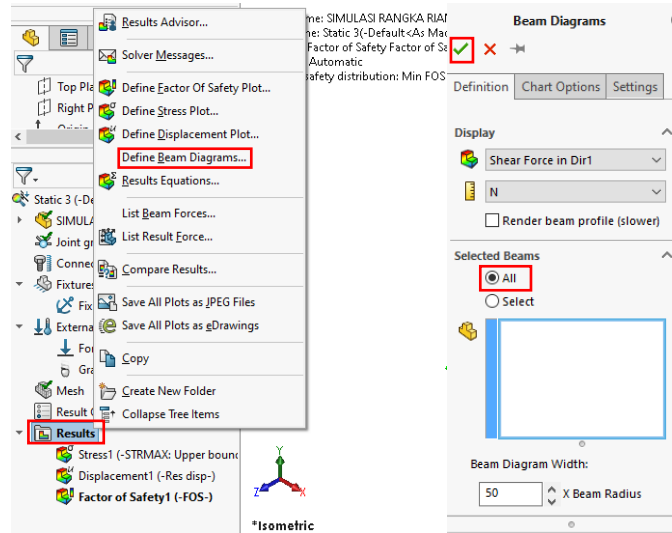
Gambar 4.10 menentukan percepatan gravitasi

6. Pilih perintah *Run This Study* dan tunggu hingga proses perhitungan selesai, maka akan muncul hasil dari simulasi yang dilakukan terhadap rangka mesin perontok padi.
7. Pada *Configuration Manager* klik kanan pada *Result* dan pilih *Define Factor Of Safety*. Pada *Factor Of Safety* pilih *All* dan *Automatic*, lalu pada *Multiplication Factor* berikan nilai 1. Nilai 1 adalah patokan standar dari *Factor Of Safety*. Jika pada hasil analisa kurang dari 1 maka rangka tidak aman untuk digunakan, jika lebih dari 1 maka rangka aman untuk digunakan, kemudian pada langkah berikutnya pilih *Factor Of Safety Distribution* seperti yang terlihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 menentukan patokan standar keamanan

8. Klik kanan pada *Result* dan pilih *Define Beam Diagrams*, untuk mengetahui tegangan geser pada rangka mesin perontok padi, lalu pada perintah *Define Beam Diagrams* pilih *All* kemudian OK seperti yang terlihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 menentukan tegangan geser rangka

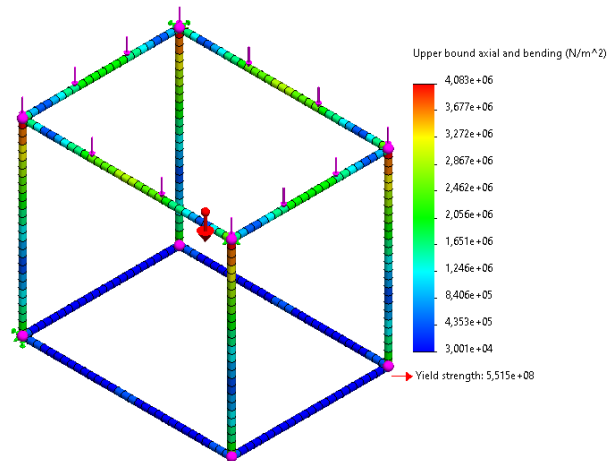
## 4.2. Pembahasan

Hasil simulasi kekuatan rangka mesin perontok padi menggunakan software solidworks mendapatkan beberapa hasil yaitu, tegangan (*stress*), perubahan bentuk (*displacement*), faktor keamanan (*factor of safety/FOS/FS*) dan tegangan geser (*shear force*).

### 4.2.1. Tegangan (*Stress*)

Tegangan adalah kumpulan gaya (*force*) pada suatu permukaan benda. Semakin sempit luasan permukaan namun gaya tetap, maka tegangan semakin besar. Tegangan terbesar ditunjukkan pada gradasi warna paling merah, terkecil adalah gradasi warna paling biru. Sedangkan area dengan tegangan sedang adalah area dengan gradasi warna kuning, hijau dan biru muda.

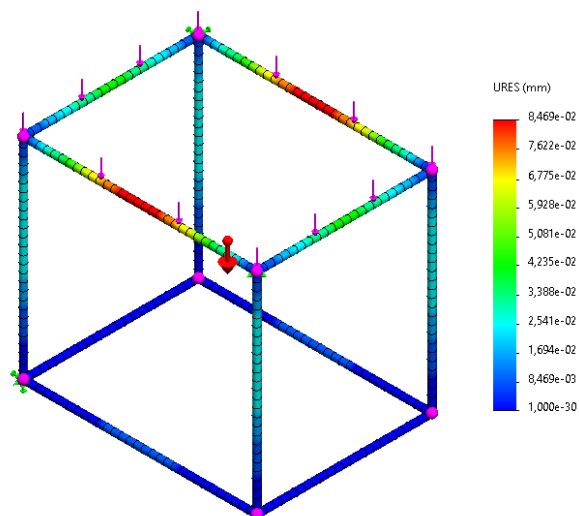
Pada hasil simulasi kekuatan rangka mesin perontok padi ini, tegangan terbesar senilai 4,083 Mpa yang terjadi pada sambungan sambungan antara ujung keempat kaki rangka mesin yang terhubung dengan dengan rangka penopang bagian atas, tegangan terkecil senilai 0,03 Mpa terjadi pada penopang bagian bawah rangka seperti yang terlihat pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 hasil simulasi *stress* pada rangka

#### 4.2.2. Perubahan Bentuk (*Displacement*)

*Displacement* adalah perubahan bentuk pada benda yang dikenai gaya. Dalam hal ini rangka akan melengkung. Bagian yang paling melengkung jadi rangka mesin perontok padi ini adalah daerah dengan gradasi warna paling merah sebesar 8,47 mm pada batang penopang, dan bagian yang paling lurus adalah bagian yang memiliki gradasi warna berwarna paling biru sebesar 1,00 mm pada batang penopang bagian bawah rangka seperti yang terlihat pada gambar 4.13. Melengkungnya rangka ini terjadi apabila beban 100 N diletakkan di atas rangka secara tiba-tiba. Sehingga jika di letakkan secara perlahan maka rangka mesin tetap dan tidak akan melengkung.



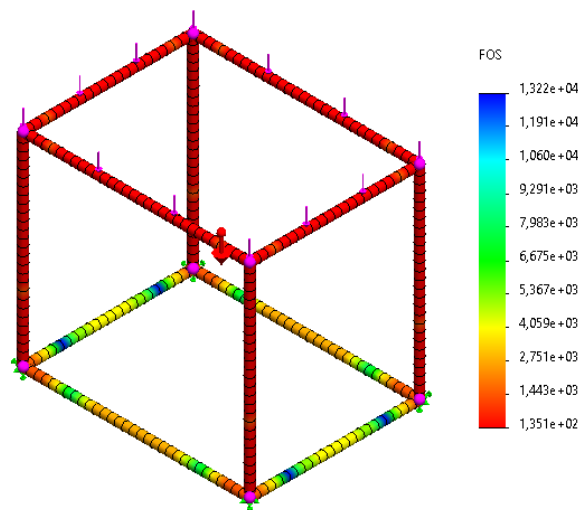
Gambar 4.14 hasil perubahan bentuk pada rangka



#### 4.2.3. Faktor Keamanan (*Factor Of Safety*/FOS/FS)

Faktor Keamanan adalah patokan utama yang digunakan dalam menentukan kualitas suatu produk. Patokannya, jika nilai FOS minimal kurang dari 1 maka produk tersebut kualitasnya jelek dan cenderung membahayakan, sebaliknya jika nilai FOS lebih dari 1 maka produk tersebut berkualitas baik dan aman.

Pada rangka mesin perontok padi ini, nilai FOS terkecil adalah 1,351 yang berarti rangka mesin ini aman diberi beban statis sebesar 100 N (10,1972 kgf). Nilai FOS terkecil ada pada gradasi warna merah, yaitu pada rangka penopang dan keempat kaki rangka mesin perontok padi. Sedangkan nilai FOS terbesar berada pada batang penopang bagian bawah rangka sebesar 9,291 seperti yang terlihat pada gambar 4.15.



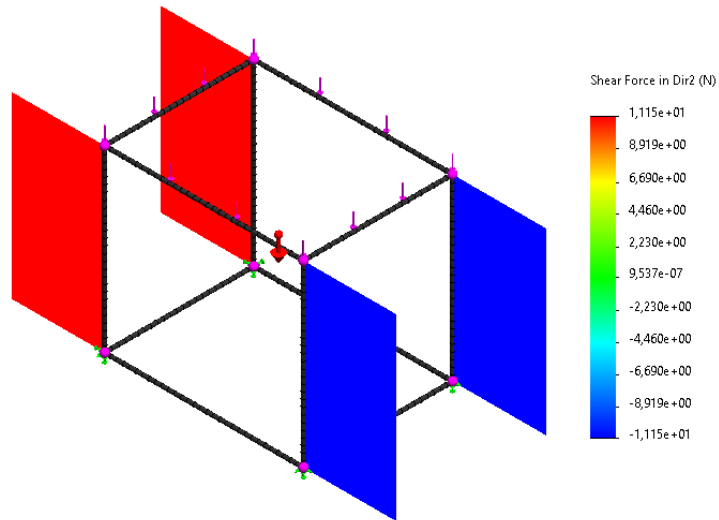
Gambar 4.15 hasil simulasi faktor keamanan (FOS/FS)

#### 4.2.4. Tegangan Geser (*Shear Force*)

Tegangan geser adalah tegangan horizontal dengan permukaan benda. Tegangan geser kurang lebih seperti ban mobil yang menggelinding di permukaan aspal. Ketika ban mobil menggelinding dan menekan permukaan aspal secara horizontal, sehingga aspal menerima gaya dan mengalami tegangan.

Pada rangka mesin perontok padi ini, tegangan geser terjadi akibat gaya 100 N yang menuju arah sumbu Y, sehingga membuat kaki-kaki rangka

mengalami deformasi. Deformasi ini membuat tekanan pada permukaan batang kaki-kaki sehingga timbul gaya geser. Gaya geser terbesar pada rangka mesin perontok padi ini sebesar 10,12 N (1,032 kgf) pada keempat kaki rangka. Sedangkan gaya geser terkecil adalah sebesar 0,000023 N (0,000002345 kgf) seperti yang terlihat pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 hasil simulasi tegangan geser

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan terhadap rangka mesin perontok padi didapatkan beberapa kesimpulan yaitu :

1. Hasil berupa tegangan (*stress*) yang terjadi pada rangka dengan beban 100 kg/jam sebesar 4,083 Mpa yang terjadi pada sambungan sambungan antara ujung keempat kaki rangka mesin yang terhubung dengan dengan rangka penopang bagian atas, tegangan terkecil senilai 0,03 Mpa terjadi pada penopang bagian bawah rangka.
2. Perubahan bentuk (*displacement*) yang terjadi pada rangka mesin perontok padi dengan pembebanan terhadap rangka sebesar 100 kg dengan perubahan bentuk pada rangka mesin sebesar 8,47 mm pada batang penopang, dan perubahan bentuk terkecil berada pada bagian batang penopang bagian bawah rangka sebesar 1,00 mm.
3. Faktor keamanan dalam pembuatan rangka ini juga diperhitungkan guna menjaga nilai ketahanan dan ketangguhan rangka dalam menerima beban statis, sehingga dari hasil simulasi yang di lakukan rangka mesin perontok padi dapat dikategorikan aman untuk diberi beban statis sebesar 100 kg.

#### 5.2. Saran

Adapun saran yang penulis sampaikan kepada pembaca dan peneliti selanjutnya mengenai Turbin Pelton Skala Mikro adalah :

1. Pastikan instalasi pada turbin pelton dalam keadaan baik dan bagus terutama pada bagian rumah turbin.
2. Selalu teliti pada saat melakukan percobaan dan utamakan selalu kesehatan dan keselamatan kerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Erwidodo. 2006. Analisis Hubungan Proporsi Pengeluaran dan Konsumsi Pangan dengan Ketahanan Pangan Rumah Tangga Petani Padi di Kabupaten.
- Hasbullah, R., & Indaryani, R. 2009. Penggunaan teknologi perontokan untuk menekan susut dan mempertahankan kualitas gabah. *Jurnal Keteknikaan Pertanian*, 23(2).
- Herawati, H. 2008. Mekanisme dan kinerja pada sistem perontokan padi. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 6(2), 195-203.
- Hernowo, A. 1979. *Mempelajari Pengaruh Beberapa Cara Perontokan Padi Varietas IR-26 terhadap Kualitas Hasil Perontokan* (Doctoral dissertation, Thesis. Departemen Mekanisasi Pertanian. FATETA. IPB. Bogor).
- Pinem, D. (2010). *Mekanika Kekuatan Material Lanjut*. Bandung: *Rekayasa Sains*.
- Purwadi, T. 1999. *Mesin dan Peralatan utama tanam benih*. *Fakultas Teknologi Pertanian Universitas*.
- Rachmat, M., dan Hendiarso. 1998. Status Penelitian Mekanisasi Pertanian Di Indonesia: Review Hasil-Hasil Penelitian Selama 20 Tahun Terakhir. Erwidodo et al. (Eds.). *Prosiding Perspektif Pemanfaatan Mekanisasi Pertanian Dalam Peningkatan Daya Saing Komoditas*. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor.
- Rokhani, H. 2007. *Gerakan Nasional Penurunan Susut Pascapanen Suatu Upaya Menanggulangi Krisis Pangan*.
- Sukirno. 1999, *Mekanisasi Pertanian*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada ;Jogjakarta
- 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*.
- Strout, A. M. 1975. Some definitional problems with "multiple-crop diversification". *Philippine Economic Journal (Philippines)*.
- Umar, S., Muchroji, I., & Purwanta, Y. C. 2001. Peningkatan Kecepatan Tenaga Putar Mesin Perontok Padi Tipe TH-G88 Terhadap Kualitas Gabah Di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. Dalam Pros. In *Seminar Nasional*

*Inovasi Alat dan Mesin Pertanian Untuk Agribisnis. Badan Litbang Peratnian Deptan Bekerjasama dengan Perteta Jakarta. Undang-undang (No. 16).*

Umurani, K. U. K., & Amri, T. 2018. Desain dan simulasi suspensi sepeda motor dengan solidwork 2012. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 1(1)*, 47-56.

# **LAMPIRAN**



## Description

No Data

# Simulation of SIMULASI RANGKA RIAN

Date: Kamis, 14 Juli 2022

Designer: Solidworks

Study name: Static Analysis

Analysis type: Static

## Table of Contents

Description .....	1
Assumptions .....	2
Model Information .....	3
Study Properties.....	7
Units .....	7
Material Properties .....	8
Loads and Fixtures .....	9
Connector Definitions .....	9
Contact Information .....	9
Mesh information.....	10
Sensor Details.....	10
Resultant Forces.....	11
Beams .....	12
Study Results.....	14
Conclusion .....	16





## Assumptions



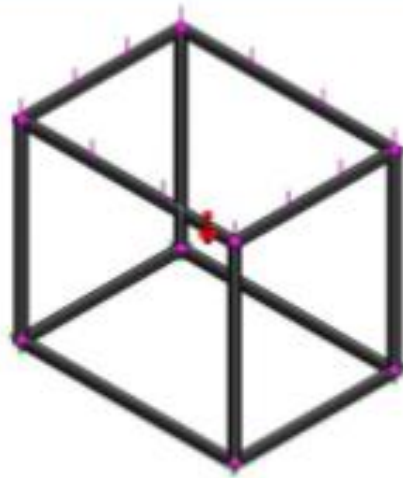
SOLIDWORKS

Analyzed with SOLIDWORKS Simulation

Simulation of SIMULASI RANGKAI BIAH



## Model Information



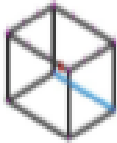
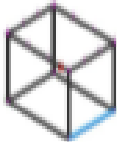
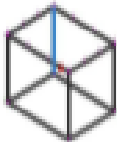





Model name: SIMULASI RANGKA RIAN  
Current Configuration: Default-As Machined-





**Beam Bodies:**

Document Name and Reference	Formulation	Properties	Document Path/Date Modified
SolidBody 1(Trim/Extend1[1]) 	Beam - Uniform C/S	Section Standard-weldment profiles/Iso/square tube Section Area: $0,000304943\text{m}^2$ Length:600mm Volume: $0,000182969\text{m}^3$ Mass Density: $7,100\text{kg/m}^3$ Mass:1,29908kg Weight:12,731N	SIMULASI RANGKA RIAN MESIN PERONTOK PADI.SLDPRT Jul 14 01:20:32 2022
SolidBody 2(Trim/Extend13) 	Beam - Uniform C/S	Section Standard-weldment profiles/Iso/square tube Section Area: $0,000304943\text{m}^2$ Length:700,823mm Volume: $0,000212994\text{m}^3$ Mass Density: $7,100\text{kg/m}^3$ Mass:1,51226kg Weight:14,8201N	SIMULASI RANGKA RIAN MESIN PERONTOK PADI.SLDPRT Jul 14 01:20:32 2022
SolidBody 3(Trim/Extend10[2])	Beam - Uniform C/S	Section Standard-weldment profiles/Iso/square tube Section Area: $0,000304943\text{m}^2$ Length:800mm Volume: $0,000243959\text{m}^3$ Mass Density: $7,100\text{kg/m}^3$ Mass:1,73211kg	SIMULASI RANGKA RIAN MESIN PERONTOK PADI.SLDPRT Jul 14 01:20:32 2022



		Weight: 16,9746N	
<p>SolidBody 4(Trim/Extend12[1])</p> 	Beam - Uniform C/S	Section Standard-weldment profiles/Iso/square tube Section Area: $0,000304943\text{m}^2$ Length: 600mm Volume: $0,000182969\text{m}^3$ Mass Density: $7,100\text{kg/m}^3$ Mass: 1,29908kg Weight: 12,731N	SIMULASI RANGKA RIAN MESIN PERONTOK PADI.SLDPR1 Jul 14 01:20:32 2022
<p>SolidBody 5(Trim/Extend14)</p> 	Beam - Uniform C/S	Section Standard-weldment profiles/Iso/square tube Section Area: $0,000304943\text{m}^2$ Length: 700,823mm Volume: $0,000212991\text{m}^3$ Mass Density: $7,100\text{kg/m}^3$ Mass: 1,51223kg Weight: 14,8199N	SIMULASI RANGKA RIAN MESIN PERONTOK PADI.SLDPR1 Jul 14 01:20:32 2022
<p>SolidBody 6(Trim/Extend3[2])</p> 	Beam - Uniform C/S	Section Standard-weldment profiles/Iso/square tube Section Area: $0,000304943\text{m}^2$ Length: 600mm Volume: $0,000182969\text{m}^3$ Mass Density: $7,100\text{kg/m}^3$ Mass: 1,29908kg Weight: 12,731N	SIMULASI RANGKA RIAN MESIN PERONTOK PADI.SLDPR1 Jul 14 01:20:32 2022
<p>SolidBody 7(Trim/Extend4[2])</p> 	Beam - Uniform C/S	Section Standard-weldment profiles/Iso/square tube Section Area: $0,000304943\text{m}^2$ Length: 800mm Volume: $0,000243959\text{m}^3$ Mass Density: $7,100\text{kg/m}^3$ Mass: 1,73211kg Weight: 16,9746N	SIMULASI RANGKA RIAN MESIN PERONTOK PADI.SLDPR1 Jul 14 01:20:32 2022
<p>SolidBody 8(Trim/Extend11[2])</p> 	Beam - Uniform C/S	Section Standard-weldment profiles/Iso/square tube Section Area: $0,000304943\text{m}^2$ Length: 600mm Volume: $0,000182969\text{m}^3$ Mass Density: $7,100\text{kg/m}^3$ Mass: 1,29908kg Weight: 12,731N	SIMULASI RANGKA RIAN MESIN PERONTOK PADI.SLDPR1 Jul 14 01:20:32 2022



<p>SolidBody 9(Trim/Extend12[2])</p> 	Beam - Uniform C/S	<p>Section Standard-weldment profiles/Iso/square tube Section Area: 0,000304943m<sup>2</sup> Length:800mm Volume:0,000243959m<sup>3</sup> Mass Density:7,100kg/m<sup>3</sup> Mass:1,73211kg Weight:16,9746N</p>	<p>SIMULASI RANGKA RIAN MESIN PERONTOK PADI.SLDPRT Jul 14 01:20:32 2022</p>
<p>SolidBody 10(Trim/Extend2[2])</p> 	Beam - Uniform C/S	<p>Section Standard-weldment profiles/Iso/square tube Section Area: 0,000304943m<sup>2</sup> Length:800mm Volume:0,000243959m<sup>3</sup> Mass Density:7,100kg/m<sup>3</sup> Mass:1,73211kg Weight:16,9746N</p>	<p>SIMULASI RANGKA RIAN MESIN PERONTOK PADI.SLDPRT Jul 14 01:20:32 2022</p>
<p>SolidBody 11(Trim/Extend16)</p> 	Beam - Uniform C/S	<p>Section Standard-weldment profiles/Iso/square tube Section Area: 0,000304943m<sup>2</sup> Length:700,823mm Volume:0,000212998m<sup>3</sup> Mass Density:7,100kg/m<sup>3</sup> Mass:1,51228kg Weight:14,8204N</p>	<p>SIMULASI RANGKA RIAN MESIN PERONTOK PADI.SLDPRT Jul 14 01:20:32 2022</p>
<p>SolidBody 12(Trim/Extend15)</p> 	Beam - Uniform C/S	<p>Section Standard-weldment profiles/Iso/square tube Section Area: 0,000304943m<sup>2</sup> Length:700,823mm Volume:0,000212994m<sup>3</sup> Mass Density:7,100kg/m<sup>3</sup> Mass:1,51226kg Weight:14,8201N</p>	<p>SIMULASI RANGKA RIAN MESIN PERONTOK PADI.SLDPRT Jul 14 01:20:32 2022</p>

### Study Properties

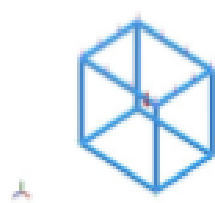
Study name	Static 2
Analysis type	Static
Mesh type	Beam Mesh
Solver type	Direct sparse solver
Inplane Effect:	Off
Soft Spring:	Off
Inertial Relief:	Off
Incompatible bonding options	Automatic
Large displacement	Off
Compute free body forces	On
Result folder	D:\ SKRIPSI RIAN

### Units

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



## Material Properties

Model Reference	Properties	Components
	<b>Name:</b> Ductile Iron <b>Model type:</b> Linear Elastic, Isotropic <b>Default failure criterion:</b> Unknown <b>Yield strength:</b> 5,51485e+08 N/m <sup>2</sup> <b>Tensile strength:</b> 8,81695e+08 N/m <sup>2</sup> <b>Elastic modulus:</b> 1,2e+11 N/m <sup>2</sup> <b>Poisson's ratio:</b> 0,31 <b>Mass density:</b> 7,100 kg/m <sup>3</sup> <b>Shear modulus:</b> 7,7e+10 N/m <sup>2</sup> <b>Thermal expansion coefficient:</b> 1,1e-05 /Kelvin	SolidBody 1(Trim/Extend4[1])(SIMULASI RANGKA BIAN), SolidBody 2(Trim/Extend13)(SIMULASI RANGKA BIAN), SolidBody 3(Trim/Extend10[2])(SIMULASI RANGKA BIAN), SolidBody 4(Trim/Extend12[1])(SIMULASI RANGKA BIAN), SolidBody 5(Trim/Extend14)(SIMULASI RANGKA BIAN), SolidBody 6(Trim/Extend3[2])(SIMULASI RANGKA BIAN), SolidBody 7(Trim/Extend4[2])(SIMULASI RANGKA BIAN), SolidBody 8(Trim/Extend11[2])(SIMULASI RANGKA BIAN), SolidBody 9(Trim/Extend12[2])(SIMULASI RANGKA BIAN), SolidBody 10(Trim/Extend2[2])(SIMULASI RANGKA BIAN), SolidBody 11(Trim/Extend16)(SIMULASI RANGKA BIAN), SolidBody 12(Trim/Extend15)(SIMULASI RANGKA BIAN)
Curve Data:N/A		




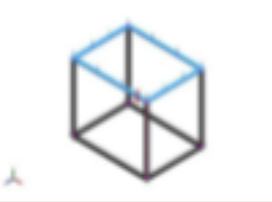
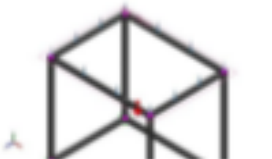
SOLIDWORKS

Analyzed with SOLIDWORKS Simulation

Simulation of SIMULASI RANGKA BIAN

### Loads and Fixtures

Fixture name	Fixture Image	Fixture Details
Fixed-1		Entities: 4 Joint(s) Type: Fixed Geometry

Load name	Load Image	Load Details
Force-1		Entities: 4 Beam (s) Type: Apply force Values: ---; ---; -99,9999 N Moments: ---; ---; --- N.m
Gravity-1		Reference: Top Plane Values: 0 0 -9,81 Units: m/s^2

### Connector Definitions

No Data

### Contact Information

No Data





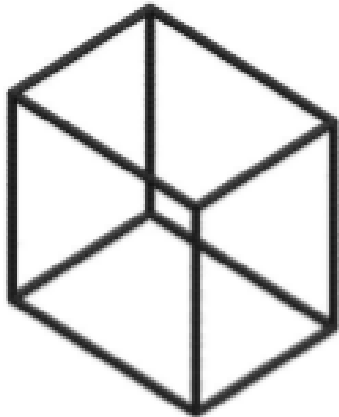
### Mesh information

Mesh type	Beam Mesh
-----------	-----------

### Mesh Information - Details

Total Nodes	332
Total Elements	324
Time to complete mesh(hh:mm:ss):	00:00:06
Computer name:	

Model name: SIMULASI BANGUNAN BAWA  
Study name: SIMULASI BANGUNAN BAWA - 1  
Meshing



### Sensor Details

No Data



SOLIDWORKS

Analyzed with SOLIDWORKS Simulation

Simulation of SIMULASI BANGUNAN BAWA

## Resultant Forces

### Reaction forces

Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N	0	580,112	-4,76817e-07	580,112

### Reaction Moments

Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N.m	-1,19209e-07	5,68434e-14	0	1,19209e-07

### Free body forces

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

### Free body moments

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



## Beams

### Beam Forces

Beam Name	Joints	Axial(N)	Shear1(N)	Shear2(N)	Moment1(N.m)	Moment2(N.m)	Torque(N.m)
Beam-1(Trim/Extend4[1])	1	7,29997	56,3718	2,55499e-13	-1,06395e-07	-3,51305	4,96654e-11
	2	7,29997	56,3718	2,39485e-13	1,06395e-07	3,51305	4,95035e-11
Beam-2(Trim/Extend13)	1	130,16	-7,29997	11,1484	-2,66127	-1,74293	-7,09802e-08
	2	114,868	7,29997	-11,1484	-5,36557	-3,51305	7,09802e-08
Beam-3(Trim/Extend10[2])	1	3,0259e-05	8,49584	8,77571e-05	1,17009e-05	1,13278	-1,11216e-06
	2	3,0259e-05	8,49584	8,77571e-05	-1,17009e-05	-1,13278	-1,11216e-06
Beam-4(Trim/Extend12[1])	1	0	6,37188	0	0	-0,637188	0
	2	0	6,37188	0	0	0,637188	0
Beam-5(Trim/Extend14)	1	114,868	7,29997	11,1484	5,36557	-3,51305	-7,09433e-08
	2	130,16	-7,29997	-11,1484	2,66127	-1,74293	7,09433e-08
Beam-6(Trim/Extend3[2])	1	7,29997	56,3718	1,99734e-13	1,06476e-07	-3,51305	-4,99227e-11
	2	7,29997	56,3718	-2,4907e-13	-1,06476e-07	3,51305	-4,95461e-11
Beam-7(Trim/Extend4[2])	1	11,1484	58,4958	0,00059134	5,52447e-05	-5,36557	4,90109e-06
	2	11,1484	58,4958	0,00059134	-5,52446e-05	5,36557	4,79242e-06
Beam-8(Trim/Extend11[2])	1	0	6,37188	0	0	-0,637188	0
	2	0	6,37188	0	0	0,637188	0
Beam-9(Trim/Extend12[2])	1	3,0259e-05	8,49584	8,77571e-05	-1,17009e-05	1,13278	1,11216e-06
	2	3,0259e-05	8,49584	8,77571e-05	1,17009e-05	-1,13278	1,11216e-06
Beam-10(Trim/Extend2[2])	1	11,1484	58,4958	0,00059134	-5,52447e-05	-5,36557	-4,90109e-06
	2	11,1484	58,4958	0,00059134	5,52446e-05	5,36557	-4,79242e-06
Beam-11(Trim/Extend16)	1	130,16	7,29997	11,1484	-2,66127	1,74293	7,09802e-08
	2	114,868	-7,29997	-11,1484	-5,36557	3,51305	-7,09802e-08
Beam-12(Trim/Extend15)	1	114,868	-7,29997	11,1484	5,36557	3,51305	7,09433e-08
	2	130,16	7,29997	-11,1484	2,66127	1,74293	-7,09433e-08



SOLIDWORKS

Analyzed with SOLIDWORKS Simulation

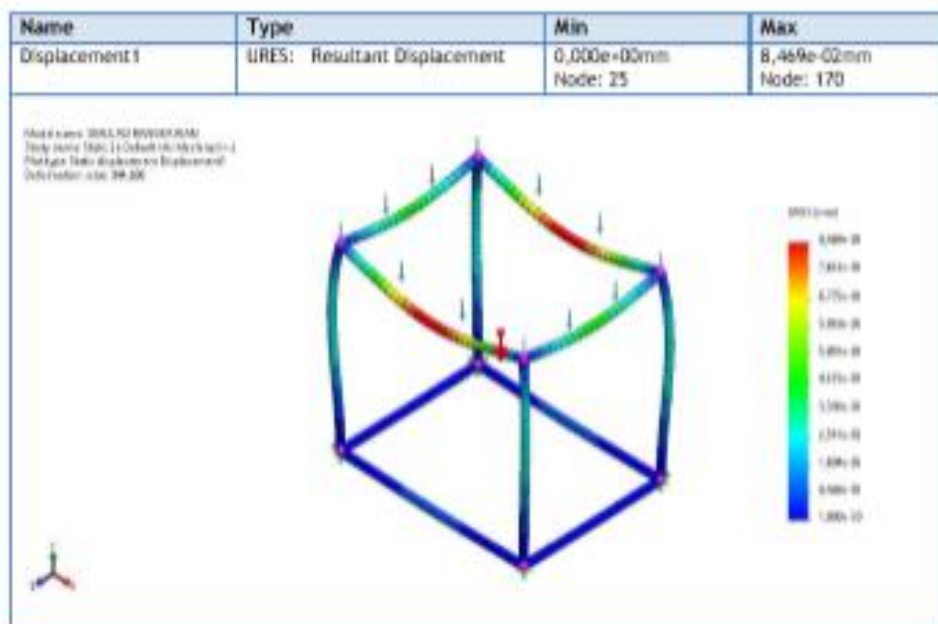
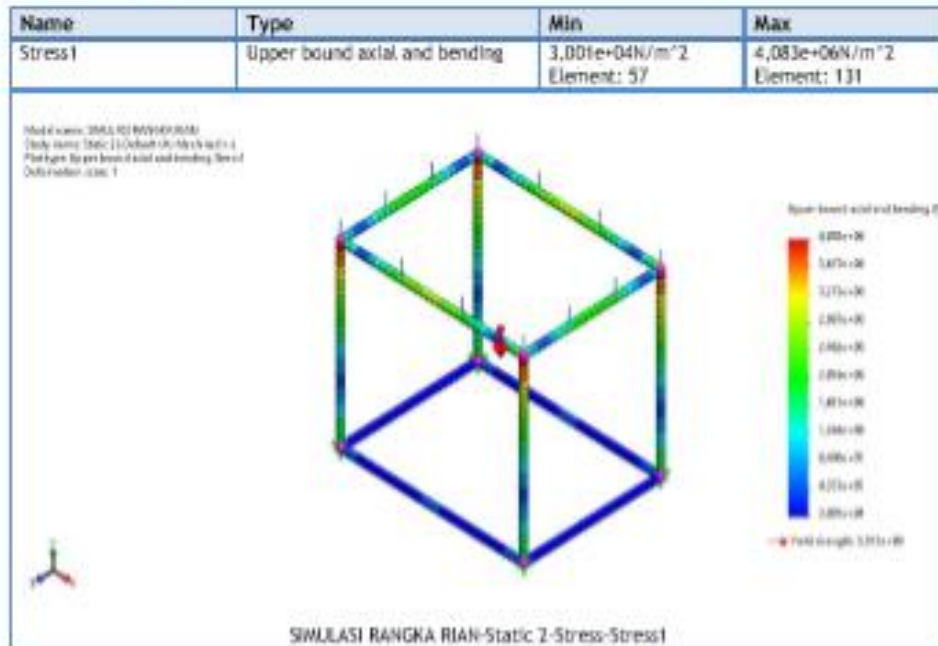
Simulation of SIMULASI RANGKA BIAN

## Beam Stresses

Beam Name	Joints	Axial(N/m <sup>2</sup> )	Bending Dir1(N/m <sup>2</sup> )	Bending Dir2(N/m <sup>2</sup> )	Torsional(N/m <sup>2</sup> )	Upper bound axial and bending(N/m <sup>2</sup> )
Beam-1(Trim/Extend4(1))	1	-23.938,8	-0,0444105	1,46638e+06	1,54375e-05	1,49032e+06
	2	-23.938,8	-0,0444105	1,46638e+06	1,52948e-05	1,49032e+06
Beam-2(Trim/Extend13)	1	-426.834	1,11084e+06	-727.518	0,0219303	2,26519e+06
	2	-376.685	-2,23964e+06	1,46638e+06	0,0219303	4,08271e+06
Beam-3(Trim/Extend10(2))	1	-0,0993282	-4,8841	472.834	-0,343616	472.839
	2	-0,0993282	-4,8841	472.834	-0,343616	472.839
Beam-4(Trim/Extend12(1))	1	0	0	265.969	0	265.969
	2	0	0	265.969	0	265.969
Beam-5(Trim/Extend14)	1	-376.685	2,23964e+06	1,46638e+06	0,0219189	4,08271e+06
	2	-426.834	-1,11084e+06	-727.518	0,0219189	2,26519e+06
Beam-6(Trim/Extend3(2))	1	-23.938,8	0,0444441	1,46638e+06	1,54243e-05	1,49032e+06
	2	-23.938,8	0,0444441	1,46638e+06	-1,5108e-05	1,49032e+06
Beam-7(Trim/Extend4(2))	1	-36.558,9	23,0597	2,23964e+06	1,51426	2,27623e+06
	2	-36.558,9	23,0597	2,23964e+06	1,48069	2,27623e+06
Beam-8(Trim/Extend11(2))	1	0	0	265.969	0	265.969
	2	0	0	265.969	0	265.969
Beam-9(Trim/Extend12(2))	1	-0,0993282	4,8841	472.834	0,343616	472.839
	2	-0,0993282	4,8841	472.834	0,343616	472.839
Beam-10(Trim/Extend2(2))	1	-36.558,9	-23,0597	2,23964e+06	-1,51426	2,27623e+06
	2	-36.558,9	-23,0597	2,23964e+06	-1,48069	2,27623e+06
Beam-11(Trim/Extend16)	1	-426.834	1,11084e+06	727.518	0,0219303	2,26519e+06
	2	-376.685	-2,23964e+06	-1,46638e+06	0,0219303	4,08271e+06
Beam-12(Trim/Extend15)	1	-376.685	2,23964e+06	-1,46638e+06	0,0219189	4,08271e+06
	2	-426.834	-1,11084e+06	727.518	0,0219189	2,26519e+06



## Study Results





## Conclusion



**UMSU**

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

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  
<http://fatek.umsu.ac.id> [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id) [f umsumedan](#) [ig umsumedan](#) [t umsumedan](#) [u umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

**Nomor : 669/II.3AU/UMSU-07/F/2022**

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 11 April 2022 dengan ini Menetapkan :

Nama : RIAN HIDAYAT  
Npm : 1507230051  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Semester : XIV (EMPAT BELAS)  
Judul Tugas Akhir : ANALISIS KEKUATAN RANGKA MESIN 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, 10 Ramadan 1443 H  
11 April 2022 M



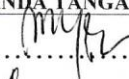

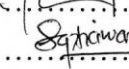
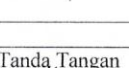
Dekan






Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT  
NIDN: 0101017202



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

Peserta seminar  
 Nama : Rian Hidayat  
 NPM : 1507230051  
 Judul Tugas Akhir : Analisis Kekuatan Rangka Mesin Perontok Padi Dengan Simulasi

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : M, Yani, ST, MT	: 
Pembimbing – II : Riadini Wanty Lubis, ST, MT	: 
Pembimbing – I : <del>Khairul Umurani, ST, MT</del> Chandra A Siregar, ST, MT	: 
Pembimbing – II : Wawan Septiawan D, ST, MT	: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1707230083	M. Wahyu Rinaldi	
2	1507230051	Rian Hidayat	
3	1807230087	ARDIAN ARIJANDI	
4	1807230096	ARIE BUWYANTO	
5	1507230008	HADI SUBAGYA	
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 27 Dzulhijah 1443 H  
26 Juli 2022 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

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

---

Nama : Rian Hidayat  
NPM : 1507230051  
Judul Tugas Akhir : Analisis Kekuatan Rangka Mesin Perontok Padi Dengan Simulasi

Dosen Pembanding – I : Khairul Umurani, ST, MT  
Dosen Pembanding – II : Wawan Septiawan D, ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : M, Yani, ST, MT  
Dosen Pembimbing – II : Riadini Wanty 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 buku rps akhir
  - tambah yakni betan
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....  
.....

Medan, 27 Dzulhijah 1443 H  
26 Juli 2022 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I



Chandra A Siregar, ST, MT



Chandra A Siregar ST, MT  
Khairul Umurani, ST, MT

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

---

Nama : Rian Hidayat  
NPM : 1507230051  
Judul Tugas Akhir : Analisis Kekuatan Rangka Mesin Perontok Padi Dengan Simulasi

Dosen Pembanding – I : Khairul Umurani, ST, MT  
Dosen Pembanding – II : Wawan Septiawan D, ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : M, Yani, ST, MT  
Dosen Pembimbing – II : Riadini Wanty Lubis, ST, MT

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2.  Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :  
..... Diperbaiki sesuai dengan apa yang di komentari  
..... dan yang ada pada mesin tersebut  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....

Medan 27 Dzulhijah 1443 H  
26 Juli 2022 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar, ST, MT

Wawan Septiawan D, ST, MT

### LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

#### Analisa Kekuatan Rangka Mesin Perontok Padi Dengan Simulasi

Nama : Rian Hidayat  
NPM : 1507230051

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

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
		- Pembahasan tugas, spesifikasi T. Akhir	myj
		- Perbaiki Bab I.	myj
		- Perbaiki Bab II. tambahkan tkg simulasi	myj
		- Bab III, tambahkan langkah 2 untuk model	myj
		- Bab IV & V, tambahkan analisisnya	myj
		- Acc semester, lanjut ke pembimbing II.	myj
		- Diskusi Anal.	
		- Perbaiki Latar Belakang	
		- Perbaiki & tambahkan pembahasaannya tentang simulasi	Y
		- Acc semester	Y
		- Silakan daftar seminar	myj
		Anal	

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### **DATA PRIBADI**

Nama : Rian Hidayat  
NPM : 1507230051  
Tempat/Tanggal Lahir : Pergulaan / 02 September 1997  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Status Perkawinan : Belum Kawin  
Alamat : Jl. Ikhlas dsn vii s M.krio  
Kecamatan : Sunggal  
Kabupaten : Deli Serdang  
Provinsi : Sumatera Utara  
Nomor Hp : 0822-7348-9797  
E-mail : [ryanhidayat3168@gmail.com](mailto:ryanhidayat3168@gmail.com)  
Nama Orang Tua  
Ayah : Yahya darsika  
Ibu : Sunarti

### **PENDIDIKAN FORMAL**

2003-2009 : SD Negeri 331 Pasir Putih  
2009-2012 : SMP Negeri 2 Sinunukan  
2012-2015 : SMK Brigjend Katamso 1 Medan Sunggal  
2015-2022 : S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara