

TUGAS AKHIR

ANALISA KEKUATAN RANGKA MESIN PENGAYAK TEPUNG BIJI DURIAN DENGAN SIMULASI SOLIDWORKS

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

Disusun Oleh:

RISKI AGUNG PRATAMA
1907230111



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

LEMBAR PENGESAHAN

Proposal penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Riski Agung Pratama
NPM : 1907230111
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Analisa Kekuatan Rangka Mesin
Pengayak Tepung Biji Durian Dengan
Simulasi *Solidworks*
Bidang ilmu : Konversi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, September 2023

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



Khairul Umurani, S.T., M.T

Dosen Penguji II



Sudirman Lubis, S.T., M.T

Dosen Penguji III



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

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Riski Agung Pratama
Tempat /Tanggal Lahir : Mabar /21 Agustus 2001
NPM : 1907230111
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“ANALISA KEKUATAN RANGKA MESIN PENGAYAK TEPUNG BIJI DURIAN 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 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, September 2023

Saya yang menyatakan,



Riski Agung Pratama

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada sebuah rangka mesin pengayak tepung biji durian. perkembangan teknologi menciptakan sebuah mesin pengayak tepung untuk memudahkan pekerjaan pengayakan tepung. Dalam pembuatan rangka mesin, tentu harus diperhitungkan dengan akurat. Disini digunakan aplikasi *solidworks* untuk memudahkan dalam menganalisis kekuatan dari rangka mesin pengayak tepung biji durian. Dalam simulasi kekuatan rangka menggunakan *solidworks*, jenis material yang digunakan adalah AISI 1045 Steel dan dilakukan pembebanan pada rangka dengan total beban keseluruhan yang di berikan ke rangka sebesar 44,1 kg. Hasil simulasi didapatkan nilai tegangan (*stress*) $2,766e+02$ (kgf/cm²) dengan *displacement* sebesar 2,35 mm. Nilai *safety factor* hasil simulasi didapatkan yaitu 1,954. Berdasarkan standar simulasi *solidworks*, rentang *safety factor* untuk beban dinamis adalah dibawah 1. maka kekuatan rangka mesin pengayak tepung biji durian mampu/aman kinerja mesin selama penggunaan

Kata kunci: *solidworks*, simulasi, beban statis

ABSTRACT

This research was carried out on a durian seed flour sieving machine frame. Technological developments have created a flour sifting machine to make the job of sifting flour easier. When making a machine frame, it must be taken into account accurately. Here the Solidworks application is used to make it easier to analyze the strength of the durian seed flour sieving machine frame. In the frame strength simulation using Solidworks, the type of material used is AISI 1045 Steel and loading is carried out on the frame with a total load given to the frame of 44.1 kg. The simulation results show a stress value of $2.766e+02$ (kgf/ cm²) with a displacement of 2.35 mm. The safety factor value obtained from the simulation results is 1.954. Based on Solidworks simulation standards, the safety factor range for dynamic loads is below 1. So the strength of the frame of the durian seed flour sifting machine is capable/safe for machine performance during use.

Keywords : *solidworks, 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 Pengayak Tepung Biji Durian 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 Proposal Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T sebagai Dosen Pembimbing sekaligus Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
5. Orang tua penulis : Suheriadi dan Sri Lisnawati, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Sahabat-sahabat penulis: Aga Gerin Ilyassah, Yuda Hendrawan, Mhd. Gunawan Saputra, Rizky Wahyuda, Mhd Rafli Yusuf dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Proposal 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 pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, September 2023



Riski Agung Pratama

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Ruang lingkup	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pengertian Rangka	4
2.2. Pengertian Mesin Pengayak Tepung	4
2.3. Cara Kerja Alat	5
2.4. Komponen Utama Mesin Pengayak Tepung Biji Durian	5
2.5. Prinsip Dasar Rangka	12
2.6. Defleksi	14
2.6.1 Metode Perhitungan Defleksi	18
2.7. Solidworks	18
BAB 3 METODOLOGI	20
3.1 Tempat dan Waktu	20
3.1.1 Tempat Penelitian	20
3.1.2 Waktu Penelitian	20
3.2 Bahan dan Alat	20
3.2.1 Bahan Penelitian	20
3.2.2 Alat Penelitian	21
3.3 Bagan Alir Penelitian	22
3.4 Rancangan Alat Penelitian	23
3.5 Prosedur Penelitian	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Perancangan	25

4.2	Data	25
4.2.1	Tahap Perancang	26
4.2.2	Tahap Simulasi	26
4.3	Pembahasan	29
4.3.1	Tegangan (<i>Stress</i>)	29
4.3.2	Perubahan Bentuk (<i>Displacement</i>)	30
4.3.3	Regangan (<i>Strain</i>)	31
4.3.4	Faktor Keamanan (<i>Factor Of Safety/FOS/FS</i>)	31
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	33
5.2	Saran	33
DAFTAR PUSTAKA		34
LAMPIRAN		
LEMBAR ASISTENSI		
SK PEMBIMBING		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rencana Pelaksanaan Penelitian

20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Poros	6
Gambar 2. 2 Pulley Datar	7
Gambar 2. 3 Pulley Mahkota	8
Gambar 2. 4 Sabuk Datar	9
Gambar 2. 5 Sabuk V (V-Belt)	10
Gambar 2. 6 Bantalan	10
Gambar 2. 7 Bantalan Luncur	11
Gambar 2. 8 Bantalan Gelinding	11
Gambar 2. 9 Pengayak	12
Gambar 2. 10 Rangka Batang dan Prinsip-Prinsip Dasar Triangulasi	13
Gambar 2. 11 Kestabilan Internal pada rangka batang	14
Gambar 2. 12 Defleksi	14
Gambar 2. 13 Tumpuan Engsel	15
Gambar 2. 14 Tumpuan Rol	16
Gambar 2. 15 Tumpuan Jepit	16
Gambar 2. 16 Pembebanan Terpusat	17
Gambar 2. 17 Pembebanan Merata	17
Gambar 2. 18 Pembebanan Terbagi Merata	18
Gambar 3. 1 Laptop	21
Gambar 3. 2 Solidwork	22
Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian	23
Gambar 3. 4 Skema Mesin Pengayak Tepung Biji Durian	23
Gambar 3. 5 Desain Rangka Pandangan Atas	23
Gambar 3. 6 Desain Rangka Pandangan Depan	24
Gambar 3. 7 Desain Rangka Pandangan Samping	24
Gambar 3. 8 Desain Rangka Utuh	24
Gambar 4. 1 Rancangan Rangka Mesin Pengayak Tepung Biji Durian	25
Gambar 4. 2 Material Yang Digunakan	26
Gambar 4. 3 Penampang Kaki	27
Gambar 4. 4 Pembebanan Pertama	27
Gambar 4. 5 Pembebanan Kedua	27
Gambar 4. 6 Pembebanan Ketiga	28
Gambar 4. 7 Pembebanan Keempat	28
Gambar 4. 8 Hasil Perintah Create Mesh	29
Gambar 4. 9 Hasil Simulasi <i>Stress</i> Pada Rangka	30
Gambar 4. 10 Hasil Perubahan Bentuk Pada Rangka	30
Gambar 4. 11 Hasil Simulasi Regangan	31
Gambar 4. 12 Hasil Simulasi Faktor Keamanan (FOS/FS)	32

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)
ϵ	Regangan (Strain)	ΔX
σ	Tegangan (Stress)	(N/m ²)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Durian (*Durio zibenthinus* Murr.) merupakan salah satu tumbuhan tropis asli Asia Tenggara dan populer sebagai raja buah (Feng et al., 2016). Durian banyak dibudidayakan di kebun bersama dengan tanaman yang lain. Sedangkan di Thailand dan Malaysia, durian telah dibudidayakan di perkebunan komersial secara intensif (Anupunt et al., 2003). Ada sekitar 31 jenis durian di seluruh dunia, 19 jenis diantaranya ditemukan di Kalimantan dan 7 jenis durian lainnya tersebar di Sumatera dan sebagian besar masih tumbuh liar di hutan (Uji, 2005; Mansur *et al.*, 2007; Navia dan Tjikmawati, 2015). Durian (*D. zibethinus*) merupakan salah satu jenis buah yang populer di Indonesia, memiliki rasa dan aroma yang khas serta digemari oleh banyak orang (Najira *et al.*, 2020). Negara tropis yang dilalui garis katulistiwa seperti Indonesia memiliki keragaman sumberdaya alam yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan. Tumbuhan yang memiliki hasil samping berlimpah yaitu tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr). Pada buah durian, bagian yang umum dikonsumsi adalah daging atau salut buah yang persentasenya hanya sekitar 20-35%, hal ini berarti bagian kulit 60-75% dan biji 5-15% belum dimanfaatkan secara maksimal (Wahyono, 2009 ; Anwar dan Afrisanti 2011). Rofaida (2008) perubahan bentuk biji durian menjadi tepung akan mempermudah pemanfaatan biji durian menjadi bahan setengah jadi yang fleksibel, karena selain tahan lama daya simpannya juga dapat dipakai sebagai penganekaragaman pengolahan bahan makanan

Seperti diketahui, selama ini masyarakat yang tinggal di perkotaan hanya mengkonsumsi daging buah saja. Sebagian ada yang mengkonsumsi bijinya dengan membakar, merebus dan dimakan langsung, tetapi hanya beberapa penduduk saja yang mengkonsumsi atau mengolah biji durian. Biji durian mengandung karbohidrat, kalsium, protein serta fosfor (Winarti, 2006). Dengan adanya kandungan gizi yang tersimpan pada biji durian tersebut, maka biji durian dijadikan alternatif olahan makanan berupa tepung yang dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu. Dalam penelitian Ariani (2007). Pembuatan tepung biji

durian, pertama adalah pemanfaatan biji durian menjadi tepung, menjadikan bahan setengah jadi yang fleksibel, tahan lama daya simpannya dan dapat dipakai sebagai penganekaragaman pengolahan bahan makanan. Pembuatan tepung dari biji durian dilakukan melalui proses penyortiran, pencucian, pengupasan, pengirisan, pencelupan, pengeringan, dan penepungan (Hutapea, 2010).

Dengan potensi durian yang demikian besar di Indonesia maupun di dunia, akan sangat disayangkan jika biji durian yang sering dianggap limbah tidak dimanfaatkan untuk sesuatu yang lebih besar manfaatnya. Dengan melihat uraian diatas penulis akan menciptakan pembuatan mesin pengayak tepung biji durian yang dapat digunakan untuk menghaluskan tepung yang. Maka penulis membahas bagian pembuatan pada mesin penggiling durian dengan judul “Analisa Kekuatan Rangka Mesin Pengayak Tepung Biji Durian Dengan Simulasi”.

Alasan memilih judul ini adalah untuk menganalisa bagaimana kekuatan rangka dari mesin pengayak ketika diberi beban yang besar rangka dapat menahan beban yang sesuai dengan material yang kita pilih. Penulis mengharapkan agar mesin pengayak tepung biji durian ini benar-benar dapat bekerja sesuai harapan. Dengan menganalisa rangka sedemikian rupa dapat membuat rangka mesin pengayak tepung biji durian lebih tahan lama.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah pada penelitian ini adalah, Bagaimana menganalisa kekuatan rangka mesin pengayak tepung biji durian dengan simulasi menggunakan software Solidworks.

1.3 Ruang Lingkup

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

1. Menggambar rangka mesin pengayak tepung biji durian
2. Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Carbon Steel*.
3. Pembebanan yang di berikan dalam simulasi rangka sebesar 20 kg

1.4 Tujuan Penelitian

1. Adapun tujuan tugas akhir ini adalah untuk menganalisa kekuatan rangka pada mesin pengayak tepung biji durian menggunakan software solidworks dengan besar pembebanan rangka sebesar 20 kg
2. Untuk Mengetahui kekuatan pada material *Carbon Steel* yang di aplikasikan pada rangka mesin pengayak tepung biji durian.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam pembuatan mesin pengayak tepung biji durian ini adalah:

1. Mengetahui kekuatan rangka dalam membuat mesin pengayak tepung biji durian
2. Memanfaatkan limbah biji pada buah durian
3. Dapat menambah wawasan untuk penulis selanjutnya sebagai referensi ataupun untuk dapat membantu menyempurnakan tugas akhir

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Rangka

Rangka adalah struktur datar yang terdiri dari sejumlah batang-batang yang di sambung-sambung satu dengan yang lain pada ujungnya, sehingga membentuk suatu rangka kokoh. Kontuksi rangka bertugas mendukung beban atau gaya yang bekerja pada sebuah system tersebut. Rangka berfungsi sebagai dudukan dari suatu alat. Agar rangka aman untuk digunakan harus dilakukan suatu perhitungan terhadap beban yang akan dikenakan ke rangka.

Rangka juga bisa di sebut dengan sebuah kontruksi yang berfungsi menempatkan komponen-komponen alat menjadi suatu kesatuan sebuah mesin. Rangka sangat penting dimana dalam pembuatan suatu mesin. Semua alat industri menggunakan rangka dikarenakan untuk menompang dan mempermudah dalam pekerjaan.

Dalam pembuatan rangka harus direncanakan terlebih dahulu, dikarenakan mempengaruhi kinerja alat yang di buat. Rangka harus memiliki sifat yang kuat, ringan, kokoh dan tahan terhadap getaran, atau guncangan yang diterima dan kondisi putaran pada mesin penggerak, kontruksi rangka yang kuat ada yang berbentuk kotak, U atau pipa, yang pada umumnya terdiri dari dua batang yang memanjang dan di hubungkan dengan bagian yang melintang.

2.2 Pengertian Mesin Pengayak Tepung

Pengayakan merupakan proses pemisahan berbagai campuran partikel padatan yang mempunyai berbagai ukuran bahan dengan menggunakan ayakan. Proses pengayakan juga digunakan sebagai alat pembersih, pemisah kontaminan yang ukurannya berbeda dengan bahan baku. Pengayakan memudahkan kita untuk mendapatkan tepung dengan ukuran yang seragam. Dengan demikian pengayakan dapat didefinisikan sebagai suatu metoda pemisahan berbagai campuran partikel padat sehingga diperoleh ukuran partikel yang seragam serta terbebas dari kontaminan yang memiliki ukuran yang berbeda dengan menggunakan alat pengayakan.

Pengayakan dengan berbagai rancangan telah banyak digunakan dan dikembangkan secara luas pada proses pemisahan bahan-bahan pangan berdasarkan ukuran. Pengayakan yaitu pemisahan bahan berdasarkan ukuran diameter kawat ayakan, bahan yang mempunyai ukuran lebih kecil dari diameter kawat akan lolos dan bahan yang mempunyai ukuran lebih besar akan tertahan pada permukaan kawat ayakan. Bahan-bahan yang lolos melewati lubang ayakan mempunyai ukuran yang seragam dan bahan yang tertahan dikembalikan untuk dilakukan penggilingan ulang. (Ign Suharto, 1998).

Screening atau pengayakan secara umum merupakan suatu pemisahan ukuran berdasarkan kelas-kelasnya pada alat sortasi. Prinsip percobaan dari proses pengayakan pada bahan pangan adalah berdasarkan ukuran partikel bahan yang mempunyai ukuran lebih kecil dari diameter mesh agar lolos dan bahan yang mempunyai ukuran lebih besar dari diameter mesh akan tertahan pada permukaan kawat ayakan.

Manfaat dari percobaan pengayakan adalah kita bisa mendapatkan bahan yang seragam dari segi ukurannya, sehingga kualitas dari bahan yang diayak dapat terjaga. Selain itu Pengayakan juga berfungsi untuk memisahkan kontaminan pada bahan yang memiliki perbedaan ukuran.

2.3 Cara Kerja Alat

Mesin Pengayak Tepung Biji Durian adalah mesin yang di buat untuk memisahkan partikel-partikel tepung berdasarkan ukuran dengan memberikan pada ayakan secara konstan yang digerakan menggunakan motor listrik. Cara kerjanya mesin pengayak tepung biji durian yaitu dengan menggerakkan *engine* motor listrik yang kemudian dipindahkan energi gayanya dengan sabuk *pulley*, dan dilanjutkan dengan poros yang berputar dan memberikan gerakan pada ayakan tepung tersebut. Untuk kecepatan putaran pengayak dapat di atur melalui *pulley* tersebut sesuai dengan yang diinginkan.

2.4 Komponen utama mesin pengayak tepung biji durian

1. Rangka

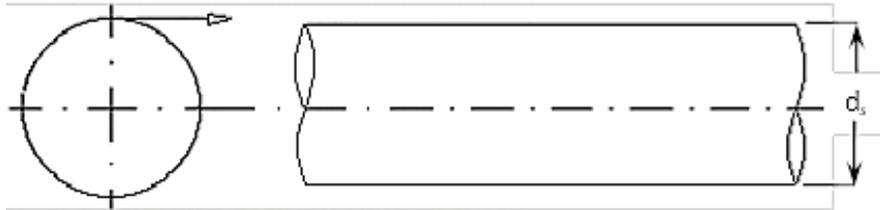
Rangka berfungsi sebagai penopang berat dan beban mesin, biasanya rangka dibuat dari kerangka besi atau baja.

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 2.1



Gambar 2. 1 Poros

Macam-macam poros yang digunakan pada mesin-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.

4. 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 pulley 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 disbanding dari bahan besi tuang. Puli yang dapat digunakan untuk sabuk penggerak dapat dibagi dalam beberapa macam tipe yaitu :

a. Pulley datar

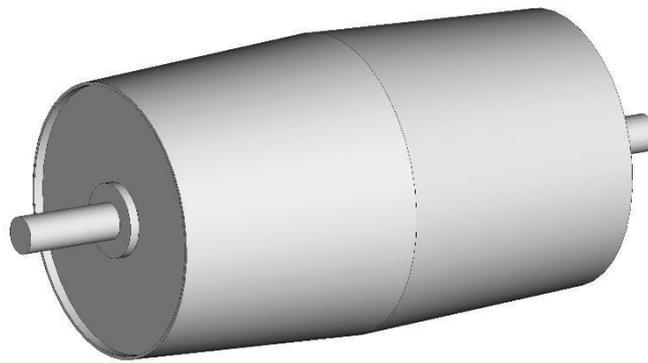
Pulley jenis ini kebanyakan terbuat dari besi tuang, ada juga yang terbuat dari baja dan bentuk yang bervariasi seperti yang terlihat pada gambar



Gambar 2. 2 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



Gambar 2. 3 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.

5. 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 :

- a. Sabuk bias dipakai untuk jarak sumbu yang panjang
- b. Karena slip dan gerakan sabuk yang panjang perbandingan sudut antara dua poros tidak konstan ataupun sama dengan perbandingan diameter puli
- c. 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.

- d. Sedikit penyetelan atas jarak sumbu biasa diperlukan sewaktu sabuk sedang dipakai.
- e. Dengan menggunakan puli yang bertingkat suatu alat pengubah perbandingan kecepatan yang ekonomis bisa didapat.

Macam-Macam sabuk :

a. 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. 4 Sabuk Datar

b. 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



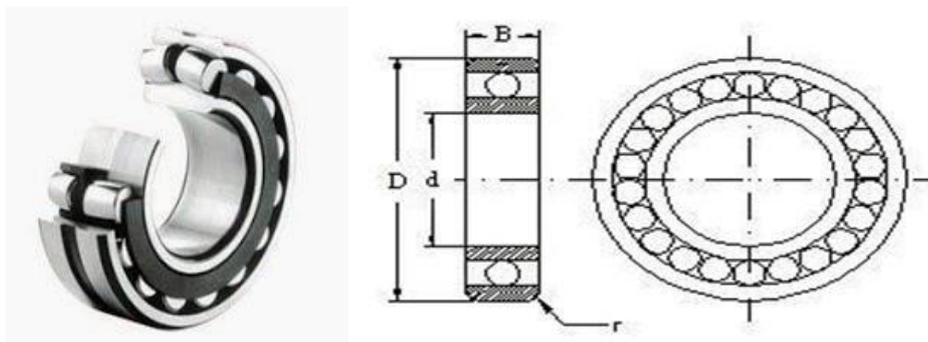
Gambar 2. 5 Sabuk V (V-Belt)

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. 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



Gambar 2. 6 Bantalan

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

a. Bantalan luncur

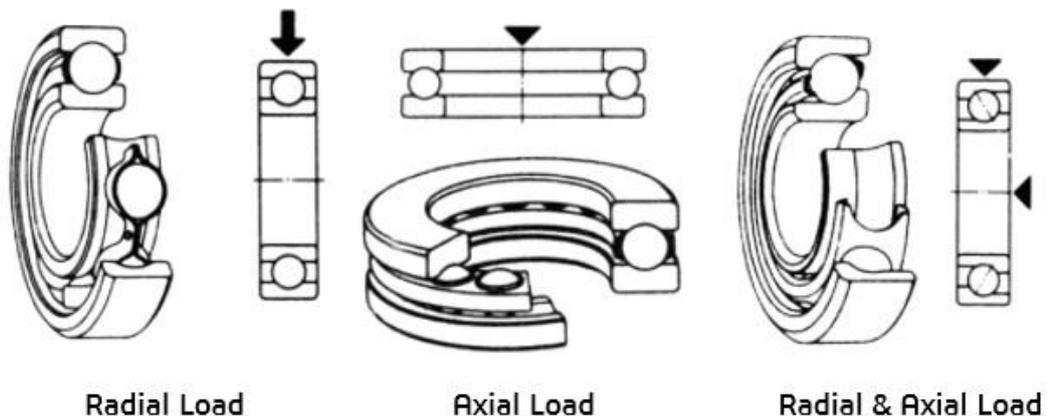
Bantalan luncur terjadi gerakan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan lapisan pelumas seperti yang terlihat pada gambar



Gambar 2. 7 Bantalan Luncur

b. 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



Gambar 2. 8 Bantalan Gelinding

8. Pengayak

Pengayakan yaitu pemisahan bahan berdasarkan ukuran mesin kawat ayakan, bahan yang mempunyai ukuran lebih kecil dari diameter kawat ayakan akan lolos dan bahan yang mempunyai ukuran lebih besar akan tertahan pada permukaan kawat ayakan. Bahan-bahan yang lolos melewati lubang ayakan mempunyai

ukuran yang seragama dan bahan yang tertahan akan melewati ayakan selanjutnya untuk dilakukan pengayakan ulang..



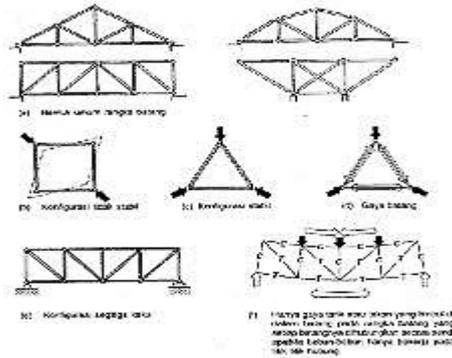
Gambar 2. 9 Pengayak

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 15 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.

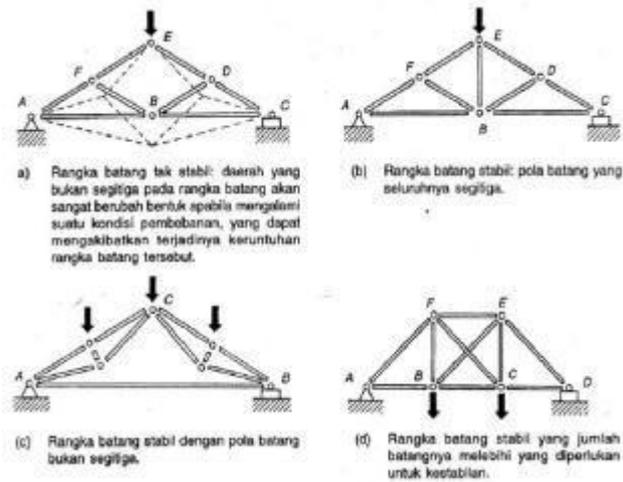
Bentuk kaku yang lebih besar untuk sembarang geometri dapat dibuat dengan memperbesar segitiga-segitiga itu. Untuk rangka batang yang hanya memikul beban vertical, pada batang tepi atas umumnya timbul gaya tekan dan pada tepi bawah pada umumnya timbul gaya tarik. Gaya tarik atau tekan ini dapat timbul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



Gambar 2. 10 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.



Gambar 2. 11 Kestabilan Internal pada rangka batang

2.6 Defleksi

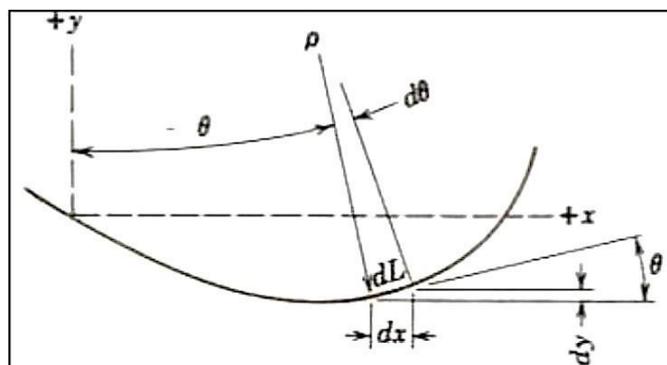
Defleksi adalah perubahan bentuk pada balok atau batang yang ditinjau dari 1 dimensi akibat adanya pembebanan yang diberikan pada balok atau batang. Sumbu sebuah batang akan terdeteksi dari kedudukannya semula bila benda dibawah pengaruh gaya terpakai. Dengan kata lain suatu batang akan mengalami pembebanan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

1. Defleksi vertikal (Δy)

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

2. Defleksi horisontal (Δx)

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



Gambar 2. 12 Defleksi

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

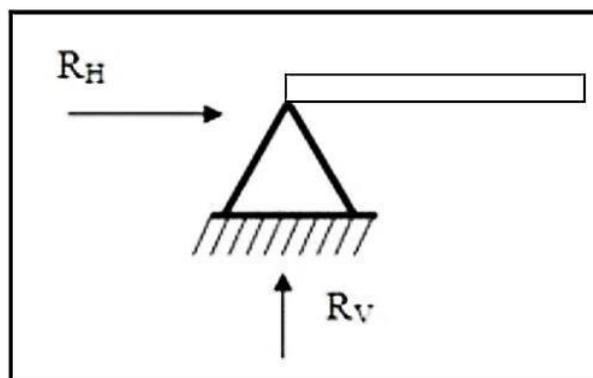
Besar-kecilnya gaya yang diberikan pada batang berbanding lurus dengan besarnya defleksi yang terjadi. Dengan kata lain semakin besar beban yang dialami batang maka defleksi yang terjadi pun semakin besar.

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

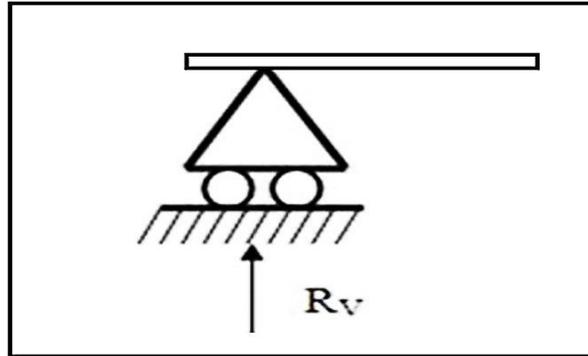
Engsel merupakan tumpuan yang dapat menerima gaya reaksi vertikal dan gaya reaksi horizontal. Tumpuan yang berpasak ini mampu melawan gaya yang bekerja dalam setiap arah dari bidang seperti yang terlihat pada gambar



Gambar 2. 13 Tumpuan Engsel

b. Rol

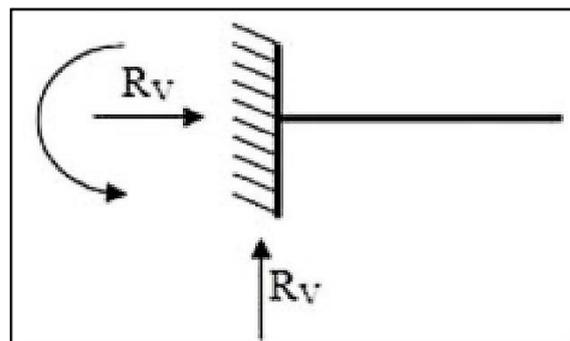
Rol merupakan tumpuan yang hanya dapat menerima gaya reaksi vertikal. Jenis tumpuan ini mampu melawan gaya-gaya dalam suatu garis aksi yang spesifik seperti yang terlihat pada gambar



Gambar 2. 14 Tumpuan Rol

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



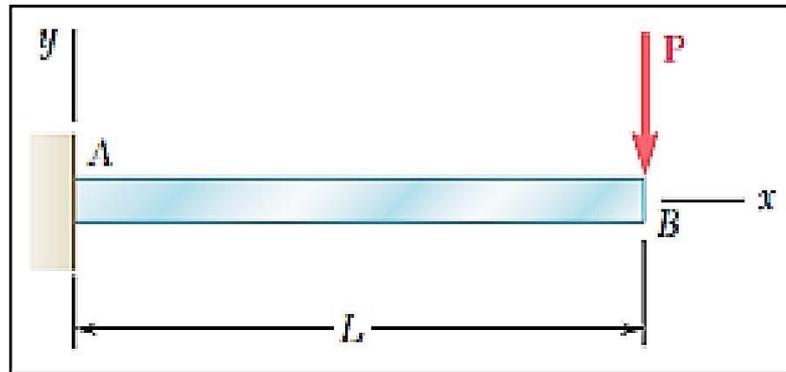
Gambar 2. 15 Tumpuan Jepit

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

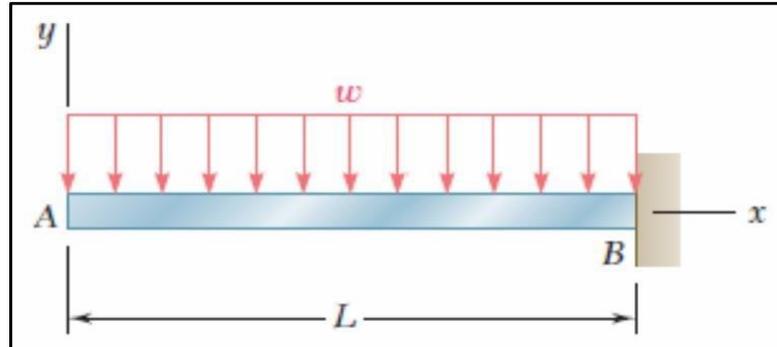
Titik kerja pada batang dapat dianggap berupa titik karena luas kontaknya kecil seperti yang terlihat pada gambar



Gambar 2. 16 Pembebanan Terpusat

b. Beban merata

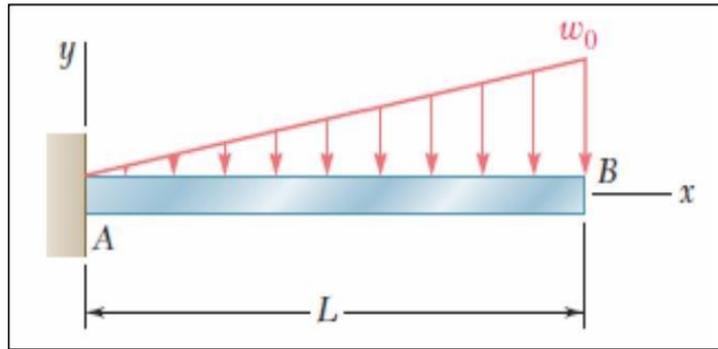
Disebut beban merata karena terdistribusi merata di sepanjang batang dan dinyatakan dalam qm (kg/m atau kN/m) seperti yang terlihat pada gambar



Gambar 2. 17 Pembebanan Merata

c. Beban bervariasi uniform

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



Gambar 2. 18 Pembebanan Terbagi Merata

2.6.1 Metode Perhitungan Defleksi

xyaitu 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

$$Q_i = \frac{\delta U}{\delta q_i}$$

2. Teorema Castigliano II

Teori ini digunakan untuk menghitung perpindahan dari suatu struktur elastis sebagai persamaan gaya, Q_i , maka turunan parsial dari energy regangan terhadap persamaan gaya memberikan persamaan perpindahan, q_i , searah Q_i . Secara matematis, dirumuskan sebagai:

$$q_i = \frac{\delta U}{\delta Q_i}$$

2.7 Solidwork

Solidworks adalah salah satu CAD software yang dibuat oleh Dassault Systemes. Software Solidworks digunakan untuk merancang part permesinan atau susunan part mesin yang berupa assembling dengan tampilan 3D untuk mempersentasikan 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, Autodeks Inventor, Autodeks 17 Autocad dan Catia. Solidwork Corporation didirikan pada tahun 1993 oleh Hirschtick, dengan merekrut tim insinyur professional 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 Caia 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 industry manufaktur yang sudah memakai Solidworks (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 atau sistem.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia atau KBBI, pengertian simulasi adalah metode pelatihan yang meragakan sesuatu dalam bentuk tiruan mirip dengan aslinya. Selain itu, pengertian lainnya mengenai simulasi adalah penggambaran suatu sistem atau proses dengan peragaan berupa model statistik atau pemeranan.

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu

3.1.1 Tempat Penelitian

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

3.1.2 Waktu Penelitian

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
1	Studi Literatur	■		
2	Perancangan Alat	■	■	
3	Set Up Alat Uji		■	■
4	Pengambilan Data			■
5	Pengolahan Data Simulasi Rangka			■
6	Penulisan Laporan			■
7	Sidang Sarjana			■

3.2 Bahan Dan Alat

3.2.1 Bahan Penelitian

1. Data Sekunder

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, terkait dengan Rancang Bangun Mesin Pengayak Tepung Biji Durian, yang terkendala dalam menentukan

Analisa Rangka mesin biji durian. Maka dari itu pada penelitian ini data berupa ukuran dari rangka mesin pengayak tepung biji durian menjadi bahan dasar untuk melakukan penelitian ini dengan rincian:

- a. Panjang : 1350 mm
- b. Tinggi : 693 mm
- c. Lebar : 850 mm

3.2.2 Alat Penelitian

1. Laptop

Laptop yang digunakan pada Analisis kekuatan rangka mesin pengayak tepung biji durian dengan simulasi solidwork kali ini adalah laptop asus dengan spesifikasi yang dimiliki laptop adalah sebagai berikut :

- Processor : intel (R) Core(TM) i5-4300U,1.90GHz
- RAM : 8 GB
- Windows : 8.1 Pro



Gambar 3. 1 Laptop

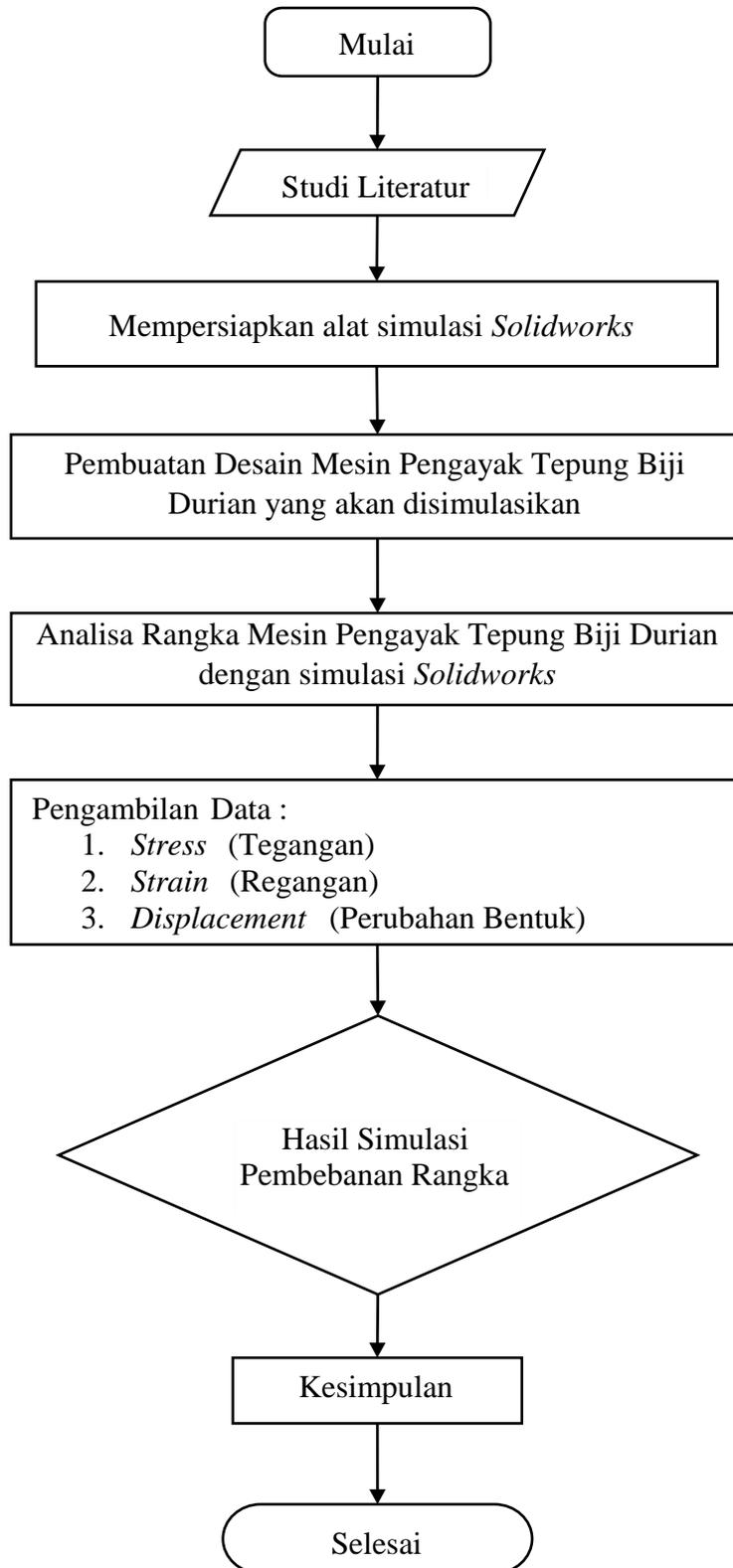
2. Solidworks 202

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan design pada mesin pengayak tepung biji durian ini adalah sebagai berikut :



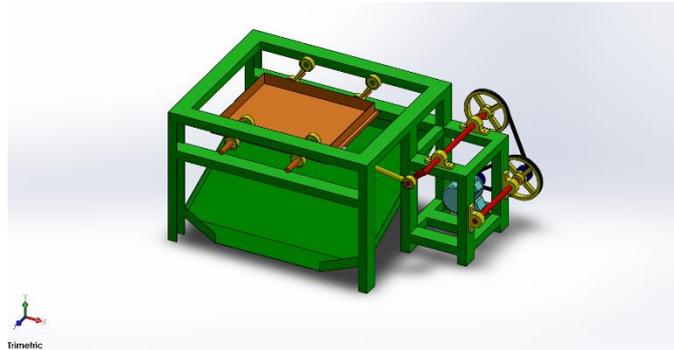
Gambar 3. 2 Solidwork

4.1 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian

4.2 Rancangan Alat Penelitian



Gambar 3. 4 Skema Mesin Pengayak Tepung Biji Durian

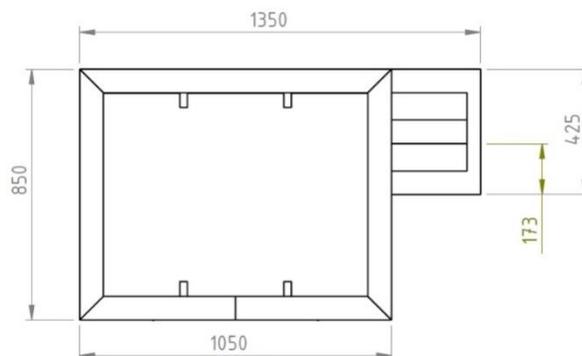
Keterangan :

1. Saringan
2. Poros
3. Bearing
4. Rangka
5. Motor Listrik
6. V-Belt
7. Pulley
8. Lengan ayun
9. Jalur menuju penampung

4.3 Prosedur Penelitian

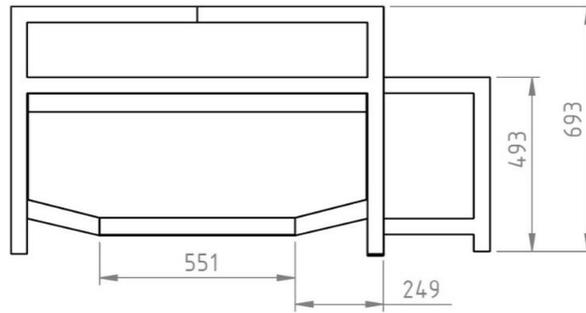
Prosedur perancangan yang di lakukan pada penelitian mesin pengayak tepung biji durian adalah sebagai berikut:

1. Membuat desain rangka mesin pengayak tepung biji durian menggunakan besi UNP 5 dengan ketebalan 5mm. Desain rangka dengan pandangan atas dengan panjang 1350 mm dan lebar 850 mm seperti yang terlihat pada gambar 3.5



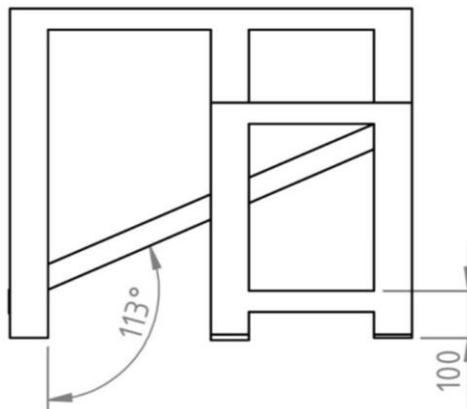
Gambar 3. 5 Desain Rangk Pandangan Atas

2. Desain rangka pandangan depan dengan panjang 1350 mm, lebar 693 mm seperti yang terlihat pada gambar 3.6



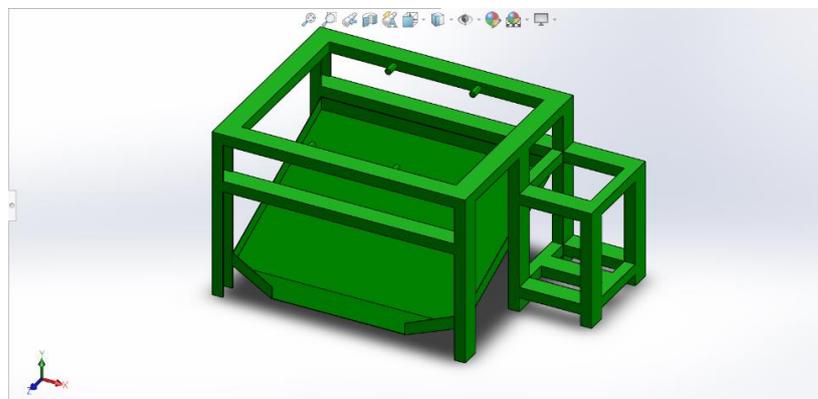
Gambar 3. 6 Desain Rangka Pandangan Depan

3. Desain rangka pandangan samping dengan panjang 850 mm dan lebar 693 mm seperti yang terlihat pada gambar 3.7



Gambar 3. 7 Desain Rangka Pandangan Samping

4. Desain rangka yang telah utuh seperti yang terlihat pada gambar 3.8



Gambar 3. 8 Desain Rangka Utuh

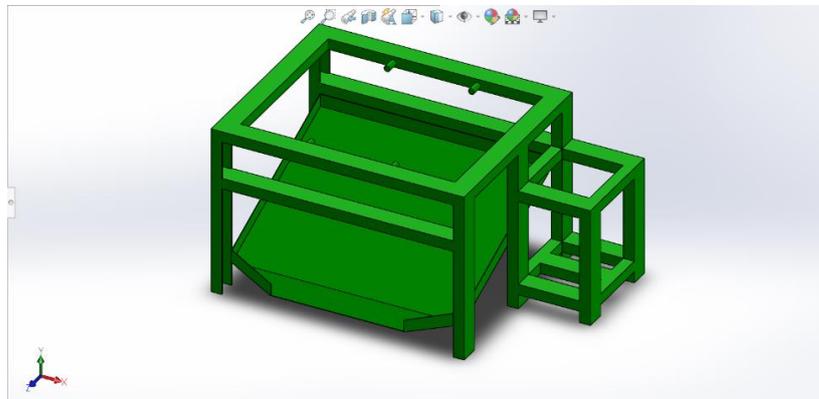
5. Selesai

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancang

Perancang rangka berdasarkan kebutuhan dan penggunaan alat yang di rancang sebaik mungkin guna meningkatkan efektifitas kinerja alat dan proses produksi dari mesin pengayak tepung biji durian, rangka yang telah dirancang seperti yang terlihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Rancangan Rangka Mesin Pengayak Tepung Biji Durian

Berdasarkan perancangan rangka mesin pengayak tepung biji durian yang telah dibuat tahap selanjutnya dilakukan simulasi terhadap kekuatan rangka tersebut menggunakan perangkat lunak *solidworks*. Adapun rangka yang telah di rancang seperti yang terlihat pada gambar 4.1

4.2 Data

Setelah melakukan penimbangan pada beban-beban yang akan di berikan pada rangka mesin pengayak tepung biji durian didapatkan rincian, sebagai berikut:

1. Beban pertama, yaitu motoran dengan berat 12kg ditambah *pulley* 2 inci dengan berat 0,1 kg dengan total beban 12,1 kg
2. Beban kedua, yaitu as/poros dengan berat 2 kg ditambah *pulley* 9 inc dengan berat 2,5 kg, di tambah dengan *pulley* 2 inc dengan berat 0,1 kg, dengan total beban 4,6 kg

3. Beban ketiga, yaitu as/poros dengan berat 3 kg di tambah pulley 6 inc dengan berat 0,5 kg, di tambah dengan bearing 2 buah dengan berat 1,5 kg dengan total beban 5 kg
4. Beban ke empat, yaitu penahan ayakan dengan berat 0,4 kg ditambah berat tepung 5 kg, ditambah berat ayakan dengan beban 17 kg dengan jumlah beban 22,4 kg

4.2.1. Tahap Perancangan

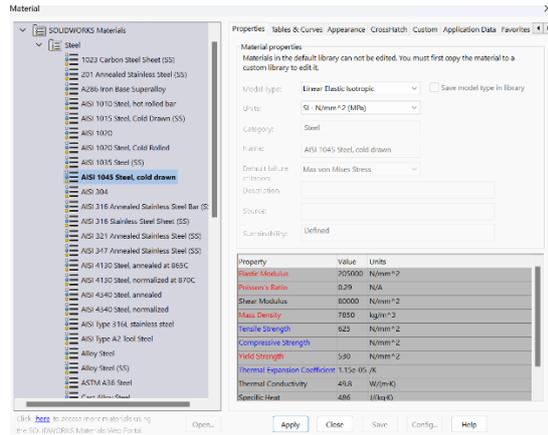
Adapun tahap perancangan rangka yang di lakukan adalah sebagai berikut:

1. Membuka *software solidworks*
2. Pilih pandangan top plane
3. Masukkan model sketc Reactangle ukuran 1000 x 800
4. Pilih padangan rigt plane, masuk model sketc
5. Buat sketsa besi UNP 80 x 35 x 5
6. Sweep untuk pembuatan bodi atas
7. Pilih pandangan top plane
8. Masukkan model sketc
9. Buat sketsa besi UNP 80 x 35 x 5
10. Centerline untuk garis bantu
11. Mirror entities
12. Extrude boss dengan nilai 700
13. Selesai

4.2.2 Tahap Simulasi

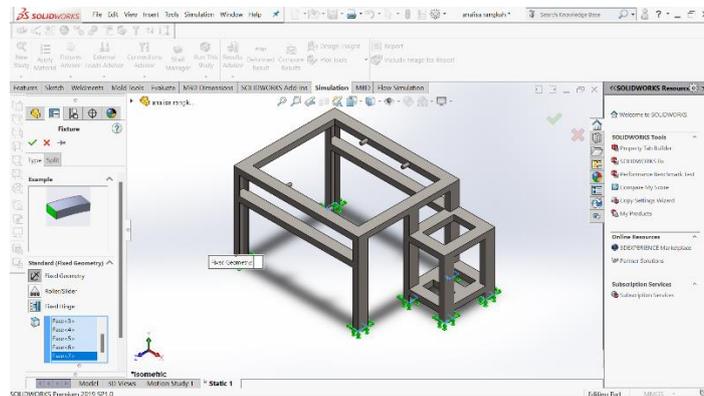
Dalam merancang sebuah rangka, alangkah baiknya sebelum rangka tersebut dibuat nyata, ada baiknya diprediksi terlebih dahulu kualitas / performa dari rangka tersebut. Untuk memprediksi kualitas dari rangka yang telah dirancang, maka dilakukanlah analisis. Rangka yang telah di rancang akan dilakukan proses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

1. Klik new study kemudian pilih static pada perintah study kemudian klik apply material kemudian pilih material yang digunakan kemudian klik apply dan klik close seperti yang terlihat pada gambar 4.1



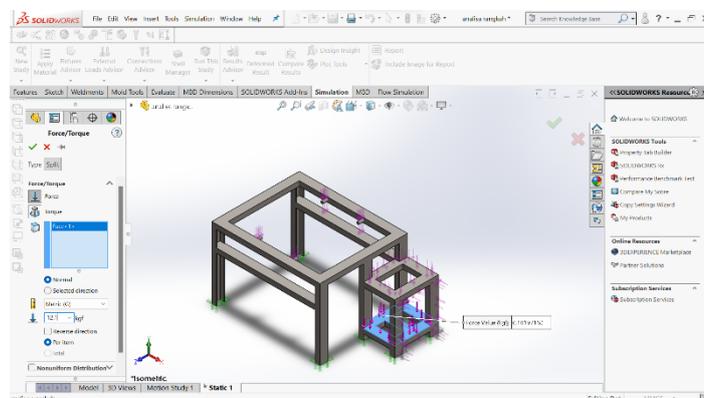
Gambar 4.2 Material Yang Digunakan

2. Kemudian klik fixed geometry pilih penampang kaki, kemudian pilih penampang kaki seperti pada gambar 4.2



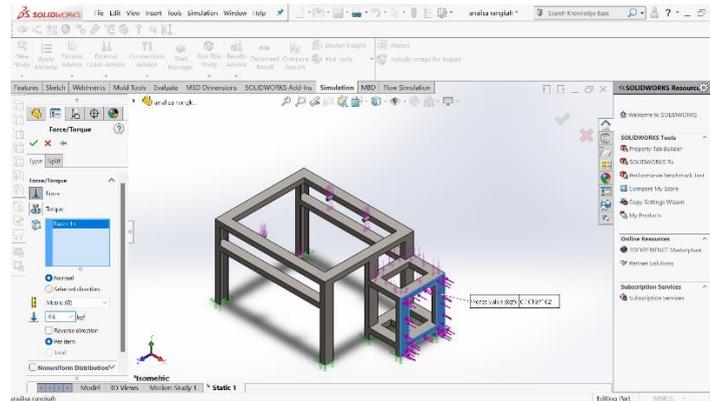
Gambar 4.3 Penampang Kaki

3. Kemudian klik *force* (untuk memasukan beban), kemudian pilih bagian pertama yang di beri beban 12,1 kgf (kg/force) seperti yang terlihat pada gambar 4.3



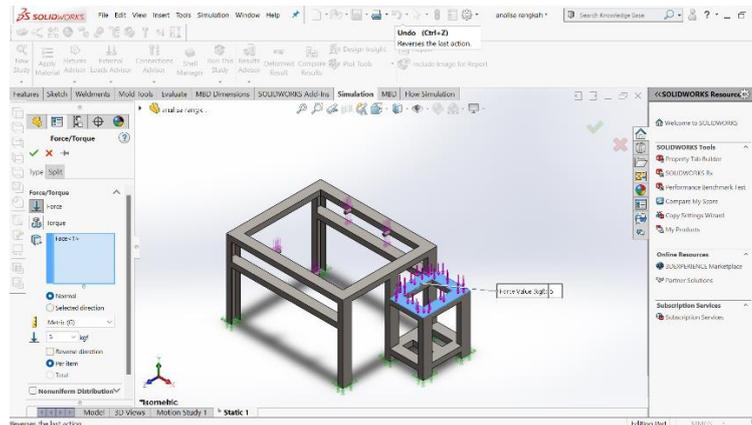
Gambar 4.4 Pembebanan Pertama

4. Kemudian pilih bagian kedua yang di beri beban 4,6 kgf seperti pada gambar 4.4



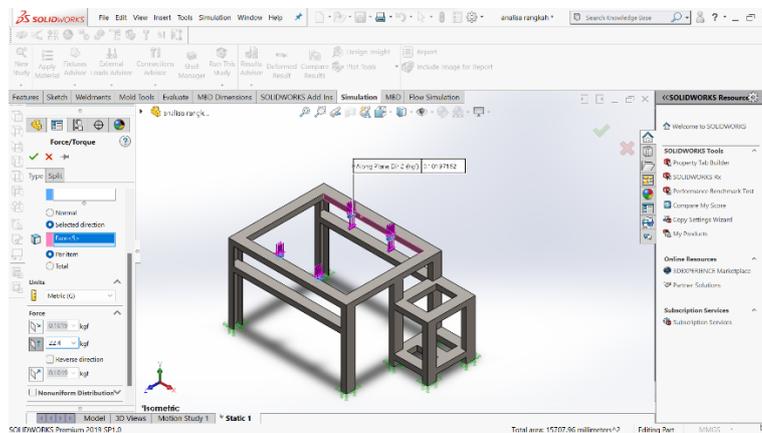
Gambar 4.5 Pembebanan Kedua

5. Kemudian pilih bagian ketiga yang di beri beban 5 kgf seperti pada gambar 4.5



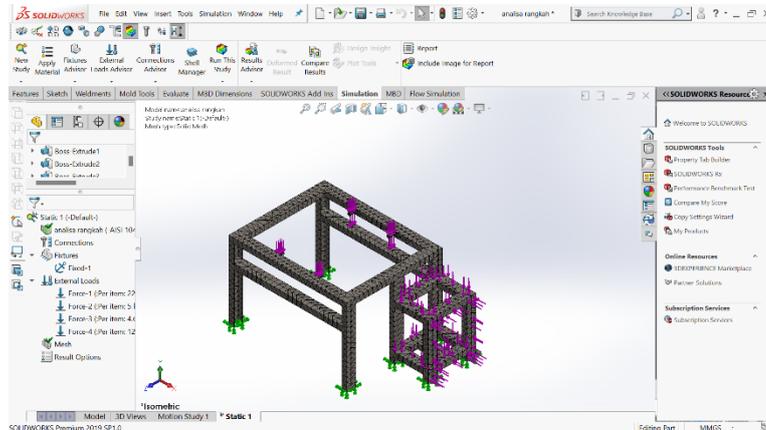
Gambar 4.6 Pembebanan Ketiga

6. Kemudian pilih bagian ke empat yang di beri beban 22,4 kgf seperti pada gambar 4.6



Gambar 4.7 Pembebanan Keempat

7. Kemudian klik *create mesh*, lalu klik ceklis agar menjalankan perintah *create mesh*, maka hasilnya seperti pada gambar 4.7



Gambar 4.8 Hasil Perintah Create Mesh

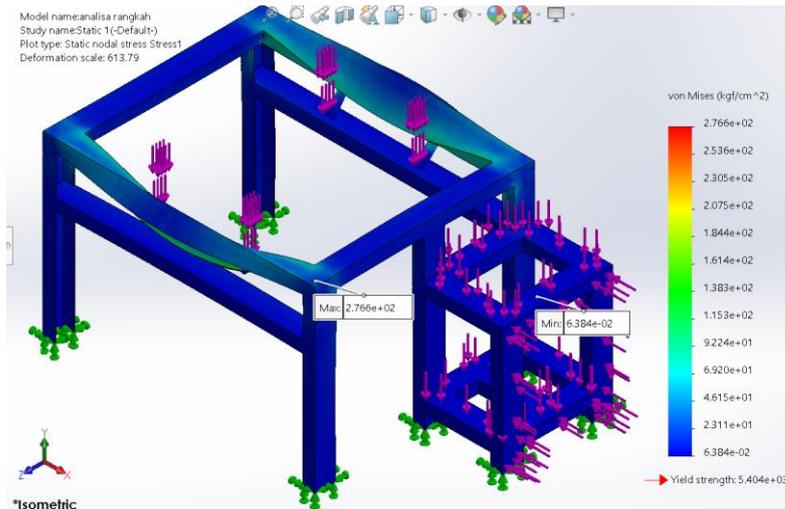
4.3 Pembahasan

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

4.3.1 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.

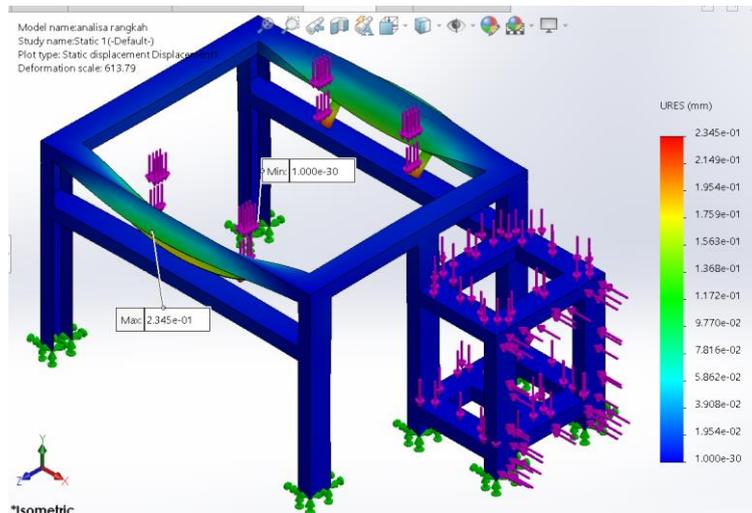
Pada hasil simulasi kekuatan rangka mesin pengayak tepung biji durian ini, tegangan terbesar senilai $2,766e+02$ (kgf/cm^2) yang terjadi pada bagian ayakan, sedangkan tegangan terkecil senilai $6,384e-02$ (kgf/cm^2) yang terjadi pada penompang bagian bawah rangka seperti pada gambar 4.8



Gambar 4.9 Hasil Simulasi Stress Pada Rangka

4.3.2 Perubahan Bentuk (*Displacement*)

Displacement adalah perubahan bentuk pada benda yang dikenai gaya. Dalam hal ini rangka akan melengkung. Bagian yang melengkung pada rangka mesin pengayak tepung biji durian ini adalah daerah yang berwarna merah sebesar 2,35 (mm) pada bagian as penahan ayakan dan bagian yang paling lurus adalah bagian yang memiliki gradasi warna berwarna paling biru sebesar 1,00 (mm), seperti pada gambar 4.9

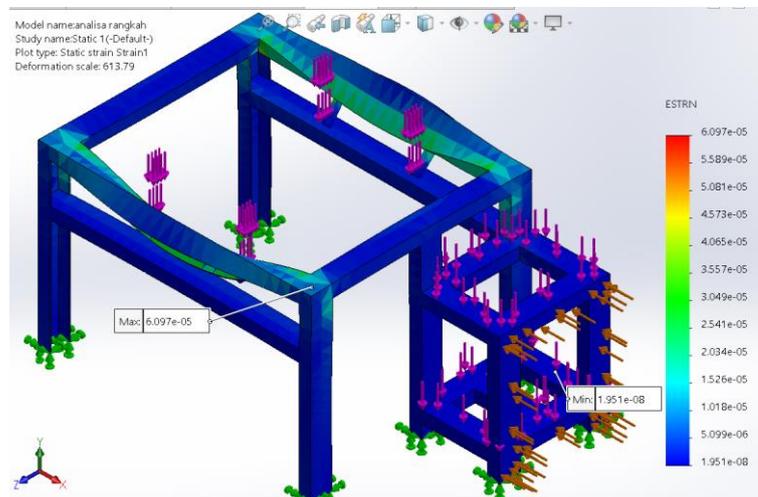


Gambar 4.10 Hasil Perubahan Bentuk Pada Rangka

4.3.3 Regangan (*Strain*)

Regangan merupakan perubahan relatif ukuran atau bentuk suatu benda yang mengalami tegangan. Regangan dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang benda terhadap panjang benda mula-mula. Selain itu regangan menjadi tolak ukur seberapa jauh benda tersebut berubah bentuk.

Pada hasil simulasi regangan (*Strain*) memperlihatkan simulasi pembebanan max $6,197e+05$ (mm) dan min $1,951e-08$ (mm). Susunan warna, warna yang paling merah adalah daerah paling kritis atau daerah paling terbebani dan hasil simulasi ini di dominasi warna biru tua yang berarti daerah aman seperti pada gambar 4.10

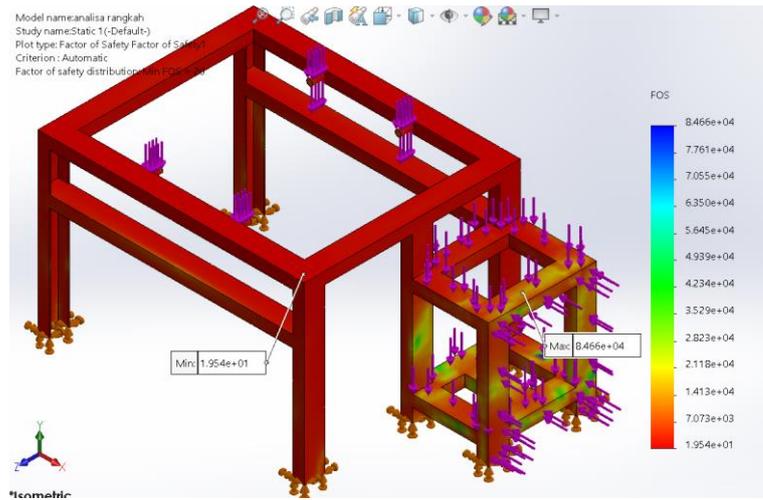


Gambar 4.11 Hasil Simulasi Regangan (*Strain*)

4.3.4 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 mesin pengayak tepung biji durian ini, nilai FOS terkecil adalah 1,954 yang berarti rangka mesin ini aman di beri beban statis 220 N (22,4 kgf). Nilai FOS terkecil ada pada gradasi warna merah, pada rangka pengayak tepung. Sedangkan nilai FOS terbesar berada pada rangka motoran,as,*bearing* dan *pulley*. Seperti pada gambar 4.11



Gambar 4.12 Hasil Simulasi Faktor Keamanan (FOS/FS)

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan terhadap rangka mesin pengayak tepung biji durian didapatkan beberapa kesimpulan yaitu:

1. Hasil simulasi kekuatan rangka mesin pengayak tepung biji durian menggunakan ump/baja sedang bahan/material AISI 1045 Steel dan beban total yang diterima sebesar 44,1 kg, masih mampu menopang kinerja mesin selama penggunaan.
2. Perubahan bentuk (*displacement*) yang terjadi pada rangka mesin pengayak tepung biji durian dengan pembebanan terhadap rangka sebesar 44,1 kg dengan perubahan bentuk rangka sebesar 2,35 mm pada bagian as penahan ayakan, dan perubahan bentuk terkecil berada pada bagian rangka motor listrik sebesar 1,00 mm.
3. Factor keamanan dalam pembuatan rangka ini juga diperhitungkan guna menjaga nilai ketahanan dan ketangguhan rangka dalam menerima beban statis, sehingga dari hasil simulasi yang dilakukan rangka mesin pengayak tepung biji durian dapat dikategorikan aman untuk diberi beban statis sebesar 44,1 kg

5.2 Saran

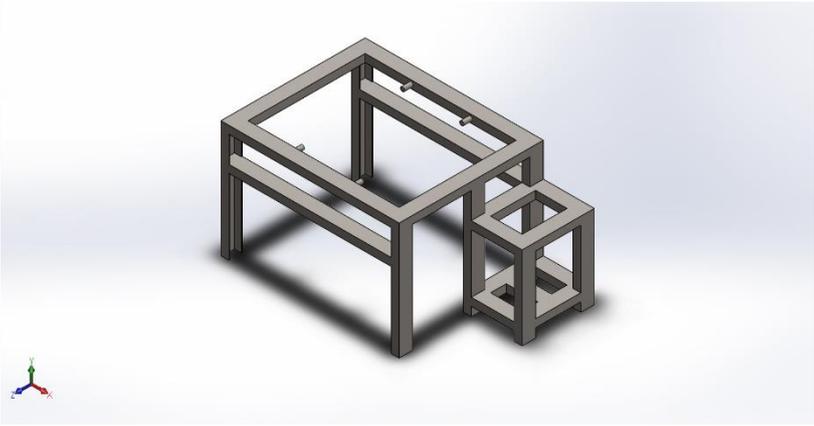
1. Untuk penelitian analisa kekuatan rangka dengan *software solidworks* selanjutnya diharapkan lebih mengembangkan jenis-jenis pada rangka dengan menggunakan material yang lain.
2. Pada pengujian rangka berikutnya diharapkan menggunakan analisa numerik untuk melihat hasil perbandingan dengan analisa numerik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin , N. A., M., K. U., & Andre , B. H. (2020). Analisa Kekuatan Rangka Bike Lift Terhadap Beban Alat Dan Kendaraan. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, II*, 75-84.
- Cahyo, B. N. (2015). ANALISA KEKUATAN RANGKA PADA TRAKTOR (FORCE ANALYSIS FRAME ON TRACTOR). *Jurnal Integrasi*, 7, 104-107.
- Dede, S. (2020). Analisa Numerik Kekuatan Rangka Pada Mesin Penguraian Sabut Kelapa. *Tugas Akhir*, 1-47.
- Devita, Y., & Mila, R. (2019). UJI MUTU TEPUNG BIJI DURIAN SEBAGAI BAHAN PANGAN ALTERNATIF BERDASARKAN KADAR AIR DAN KADAR ABU SERTA CEMARAN MIKROBA. *Jurnal MEDFARM: Farmasi dan Kesehatan*, 1, 43-48.
- Eko, P., Rudi, H., Muhammad, N. I., Istihara, I. H., Hasan , H., & Erlanda, A. P. (2020). Analisa Kekuatan Rangka pada Mesin Transverse Ducting Flange (TDF) Menggunakan Software Solidworks. *Jurnal Sains dan Teknologi*, III, 299-306.
- Endang, Y., Nandariyah, & Samuel, R. B. (2018). Karakterisasi Durian (*Durio zibenthinus*) Ngrambe di Jawa Timur, Indonesia. *Journal of Sustainable Agriculture*, 33, 136-145.
- Ismail, F., Rudi, K. A., & Muchlisinalahuddin. (2022). Analisis Kekuatan Rangka Mesin Perontok Padi Menggunakan Solidworks 2019. *Energi, Manufaktur, dan Material*, 6, 42-49.
- Lasinta, A. N. (2019). Desain dan Analisis Kekuatan Rangka Tempat Sampah Di Balai Lapan Garut Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Teknik Mesin*, I, 64-48.

- Muhammad, S. E. (2021). Analisa Statistik Kekuatan Rangka Lift Dengan Daya Variasi Beban Pada Bangunan 2 Lantai. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik*, *I*, 1-11.
- Nazriah, P., Diana, S. H., & Luthfi, A. M. (2018). Identifikasi Karakter Morfologi Durian (*Durio Zibethinus Murr*) di Kecamatan Tigalingga dan Pegagan Hilir Kabupaten Dairi Sumatera Utara. *Jurnal Agroekoteknologi*, *VI*, 200-208.
- Rian , H. (2022). Analisa Kekuatan Rangka Mesin Perontok Padi Dengan Simulasi. *Tugas Akhir*, 1-41.
- Saian, N. F., & Muhammad, K. (2016). PENERAPAN MODUL PEMBELAJARAN SOLIDWORKS UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI MEMBUAT MODEL 3D. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, *XVI*, 43-37.
- Seringena, b., Deysitao, F. T., Swati, S., & Riduan, S. (2022). CAMPURAN TEPUNG BIJI DURIAN DAN TEPUNG TERIGU MENJADI CAKE. *Jurnal Agroteknosains*, *6*, 117-134.
- Sistanto, E, S., & Yuwana. (2017). Pemanfaatan Limbah Biji Durian (*Durio zibethinus Murr*) sebagai Bahan Penstabilan Es Krim Susu Sapi Perah. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, *12*, 9-23.
- Vega, K. S., Sepdian, L. A., & Eva , R. (2021). ANALISIS KLASSTER DURIAN (*Durio zibethinus Murr.*) UNGGUL LOKAL DI KABUPATEN JEMBER DAN BANYUWANGI. *Jurnal Agroteknologi*, *11*, 53-60.

LAMPIRAN



Simulation of analisa rangkah

Date: Thursday, August 10, 2023
Designer: Solidworks
Study name: Static 1
Analysis type: Static

Table of Contents

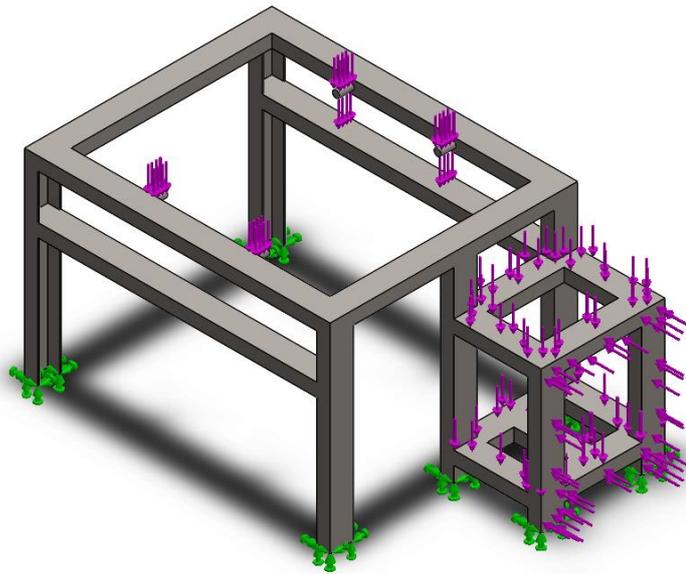
- Description.....
- Assumptions
- Model Information.....
- Study Properties
- Units
- Material Properties.....
- Loads and Fixtures
- Connector Definitions
- Contact Information.....
- Mesh information
- Sensor Details
- Resultant Forces.....
- Beams
- Study Results
- Conclusion

Description

No Data

Assumptions

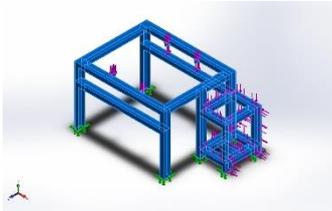
Model Information



Model name: analisa rangkah

Current Configuration: Default

Solid Bodies

Document Name and Reference	Treated As	Volumetric Properties	Document Path/Date Modified
Boss-Extrude9 	Solid Body	Mass:77.787 kg Volume:0.00990917 m ³ Density:7,850 kg/m ³ Weight:762.313 N	D:\projek\puja\mesin pengayak tepung\analisa rangkah.SLDPRT Aug 9 13:15:08 2023

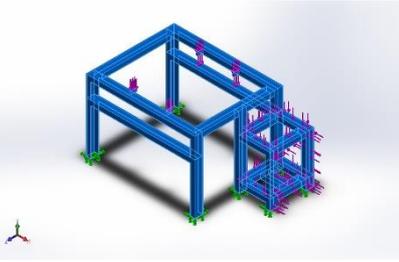
Study Properties

Study name	Static 1
Analysis type	Static
Mesh type	Solid Mesh
Thermal Effect:	On
Thermal option	Include temperature loads
Zero strain temperature	298 Kelvin
Include fluid pressure effects from SOLIDWORKS Flow Simulation	Off
Solver type	FFEPlus
Inplane Effect:	Off
Soft Spring:	Off
Inertial Relief:	Off
Incompatible bonding options	Automatic
Large displacement	Off
Compute free body forces	On
Friction	Off
Use Adaptive Method:	Off
Result folder	SOLIDWORKS document (D:\projek\puja\mesin pengayak tepung)

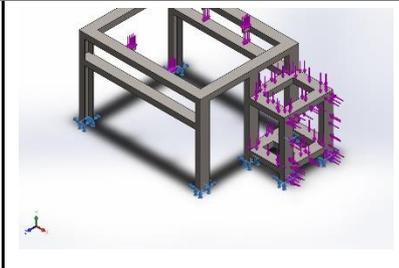
Units

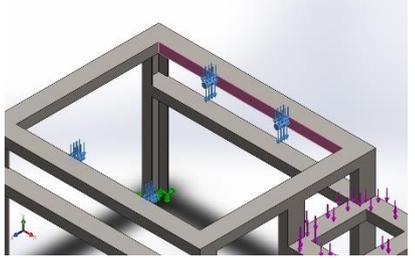
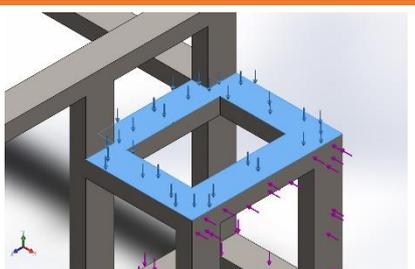
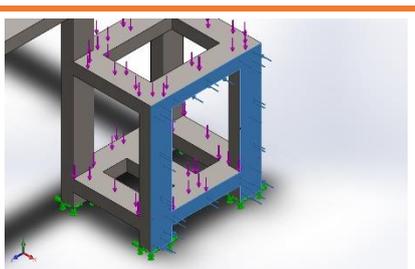
Unit system:	SI (MKS)
Length/Displacement	mm
Temperature	Kelvin
Angular velocity	Rad/sec
Pressure/Stress	N/m ²

Material Properties

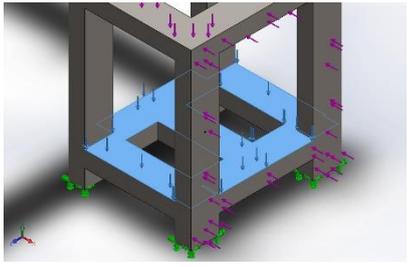
Model Reference	Properties	Components
	<p>Name: AISI 1045 Steel, cold drawn</p> <p>Model type: Linear Elastic Isotropic</p> <p>Default failure criterion: Max von Mises Stress</p> <p>Yield strength: 5.3e+08 N/m²</p> <p>Tensile strength: 6.25e+08 N/m²</p> <p>Elastic modulus: 2.05e+11 N/m²</p> <p>Poisson's ratio: 0.29</p> <p>Mass density: 7,850 kg/m³</p> <p>Shear modulus: 8e+10 N/m²</p> <p>Thermal expansion coefficient: 1.15e-05 /Kelvin</p>	<p>SolidBody 1(Boss-Extrude9)(analisa rangkah)</p>
<p>Curve Data:N/A</p>		

Loads and Fixtures

Fixture name	Fixture Image	Fixture Details		
Fixed-1		<p>Entities: 7 face(s)</p> <p>Type: Fixed Geometry</p>		
Resultant Forces				
Components	X	Y	Z	Resultant
Reaction force(N)	45.1082	1,046.25	0.118826	1,047.23
Reaction Moment(N.m)	0	0	0	0

Load name	Load Image	Load Details
Force-1		<p>Entities: 4 face(s)</p> <p>Reference: Face< 1 ></p> <p>Type: Apply force</p> <p>Values: ---, 22.4, --- kgf</p>
Force-2		<p>Entities: 1 face(s)</p> <p>Type: Apply normal force</p> <p>Value: 5 kgf</p>
Force-3		<p>Entities: 1 face(s)</p> <p>Type: Apply normal force</p> <p>Value: 4.6 kgf</p>

Force-4



Entities: 1 face(s)
Type: Apply normal force
Value: 12.1 kgf

Connector Definitions

No Data

Contact Information

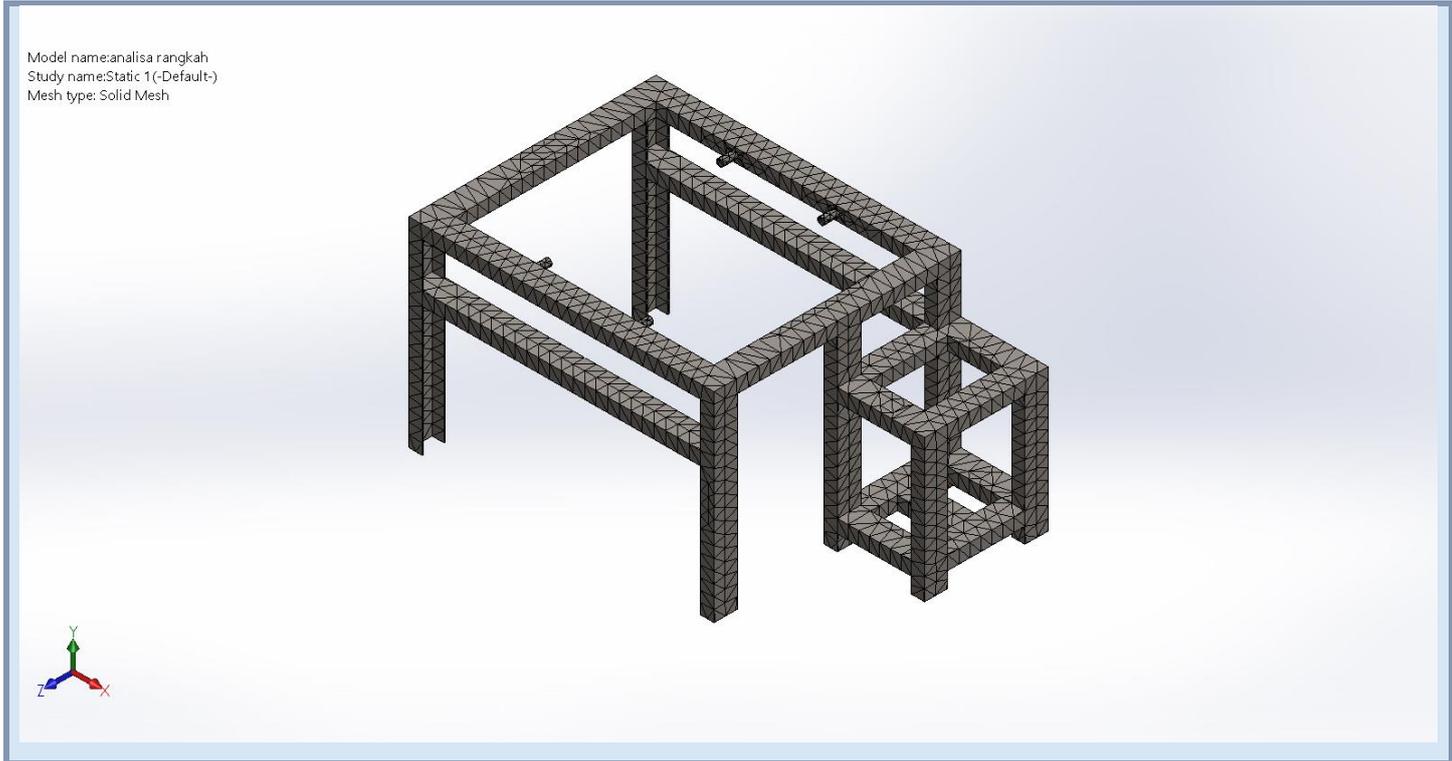
No Data

Mesh information

Mesh type	Solid Mesh
Mesher Used:	Standard mesh
Automatic Transition:	Off
Include Mesh Auto Loops:	Off
Jacobian points	4 Points
Element Size	40.1965 mm
Tolerance	2.00983 mm
Mesh Quality Plot	High

1.5 Mesh information - Details

Total Nodes	18583
Total Elements	8552
Maximum Aspect Ratio	32.912
% of elements with Aspect Ratio < 3	2.42
% of elements with Aspect Ratio > 10	7.17
% of distorted elements(Jacobian)	0
Time to complete mesh(hh:mm:ss):	00:00:05
Computer name:	



Sensor Details

No Data

Resultant Forces

1.6 Reaction forces

Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N	45.1082	1,046.25	0.118826	1,047.22

1.7 Reaction Moments

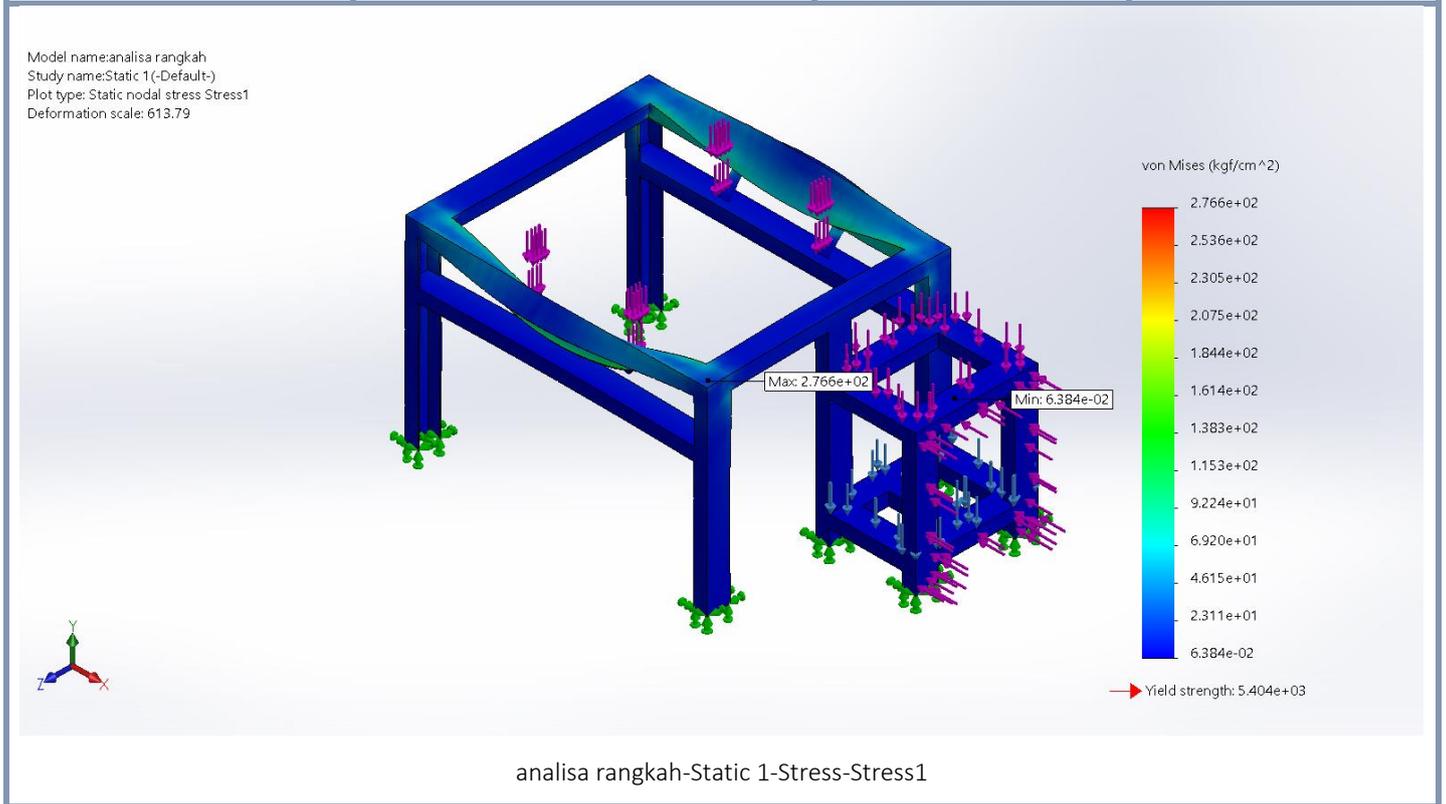
Selection set	Units	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultant
Entire Model	N.m	0	0	0	0

Beams

No Data

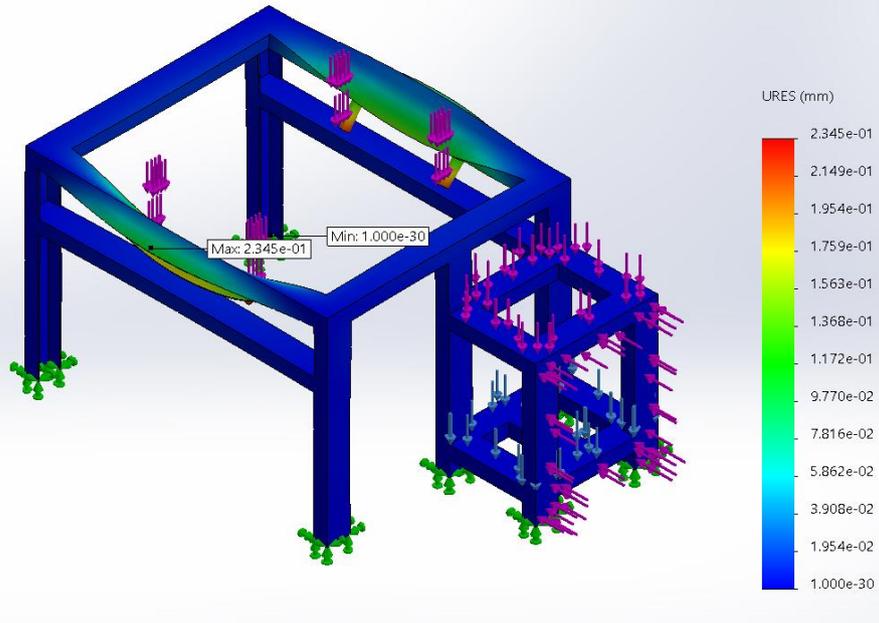
Study Results

Name	Type	Min	Max
Stress1	VON: von Mises Stress	6.384e-02 kgf/cm ² Node: 12113	2.766e+02 kgf/cm ² Node: 7648



Name	Type	Min	Max
Displacement1	URES: Resultant Displacement	0.000e+00 mm Node: 175	2.345e-01 mm Node: 3378

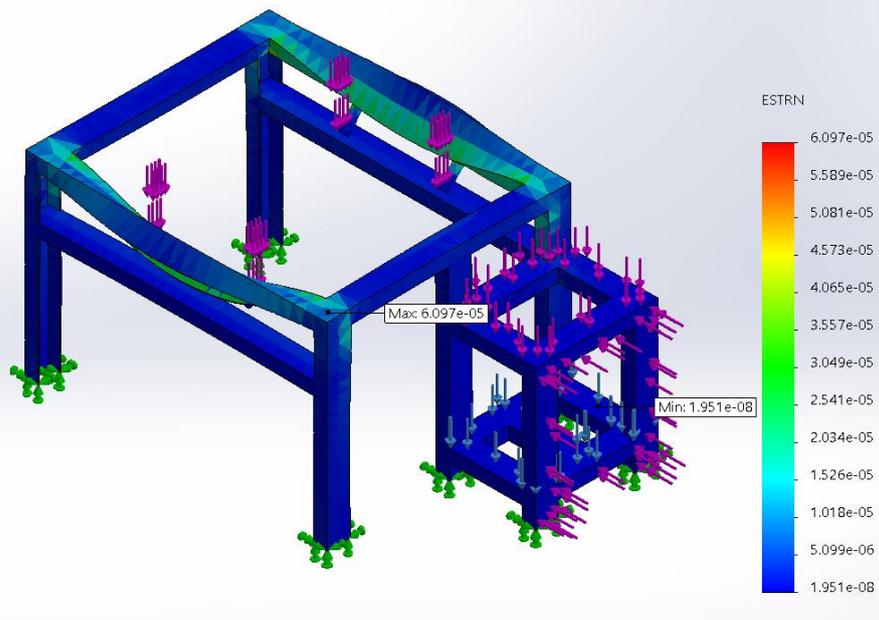
Model name: analisa rangkah
 Study name: Static 1 (-Default-)
 Plot type: Static displacement Displacement1
 Deformation scale: 613.79



analisa rangkah-Static 1-Displacement-Displacement1

Name	Type	Min	Max
Strain1	ESTRN: Equivalent Strain	1.951e-08 Element: 4013	6.097e-05 Element: 7041

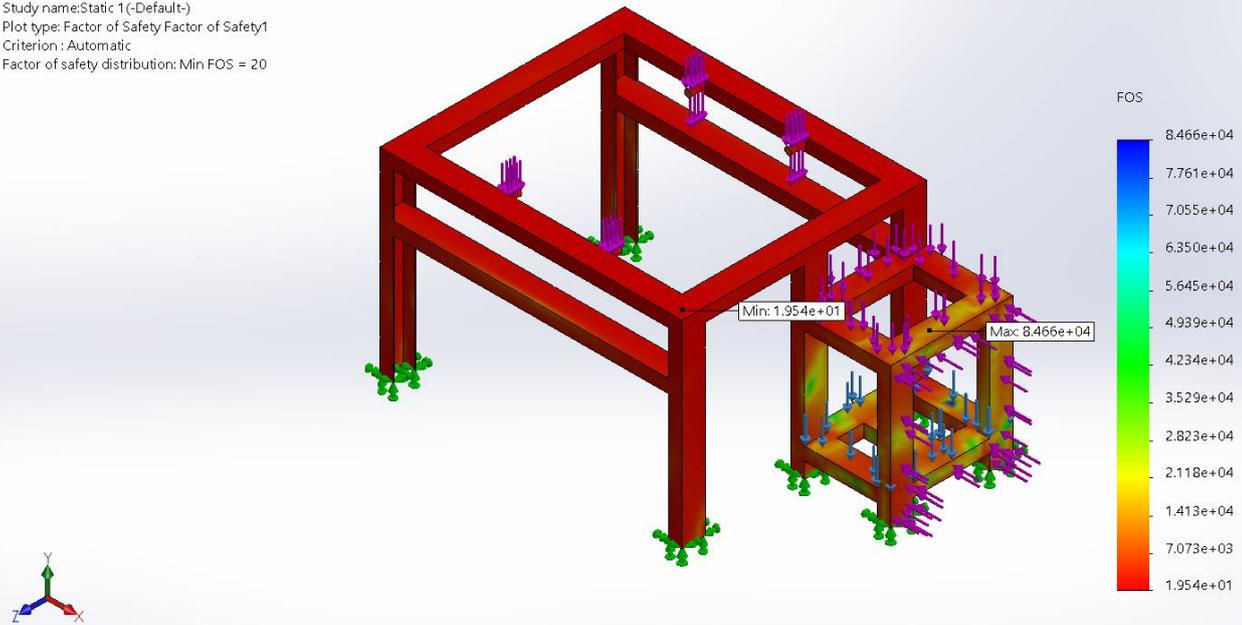
Model name: analisa rangkah
 Study name: Static 1 (-Default-)
 Plot type: Static strain Strain1
 Deformation scale: 613.79



analisa rangkah-Static 1-Strain-Strain1

Name	Type	Min	Max
Factor of Safety1	Automatic	1.954e+01	8.466e+04
		Node: 7648	Node: 12113

Model name:analisa rangkah
 Study name:Static 1(-Default-)
 Plot type: Factor of Safety Factor of Safety1
 Criterion : Automatic
 Factor of safety distribution: Min FOS = 20



analisa rangkah-Static 1-Factor of Safety-Factor of Safety1

Conclusion

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Analisa Numerik Kekuatan Rangka Mesin Pengayak Tepung Biji Durian

Nama : Riski Agung Pratama
NPM : 1907230111

Dosen Pembimbing : Chandra A Siregar, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
	18/2 - 2023	perbaiki format	q.
	19/2 2023	perbaiki bab I	q
	19/5 2023	perbaiki bab II tambahkan daftar pustaka	q.
	20/5/2023	Acc sempro	q
	16/8/2023	perbaiki bab 3 Perbaiki bab 4	q q
	23/8/2023	Acc Simhas	q



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila mengirim 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
<https://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [f umsumedan](#) [@umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 1713/IL3AU/UMSU-07/F/2022

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 22 Desember 2022 dengan ini Menetapkan :

Nama : RISKI AGUNG PRATAMA
Npm : 1907230111
Program Studi : TEKNIK Mesin
Semester : 7 (Tujuh)
Judul Tugas Akhir : ANALISA NUMERIK KEKUATAN RANGKA MESIN PENGAYAK
TEPUNG BIJI DURIAN

Pembimbing : CHANDRA A SIREGAR ST. MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

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

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

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.
Medan, 28 Jumadil Awal 1444 H
22 Desember 2022 M



Munawar Alfansury Siregar, ST., MT
NIDN: 0101017202



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Riski Agung Pratama
NPM : 1907230111
Tempat/Tanggal Lahir : Mabar / 21 Agustus 2001
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status Perkawinan : Belum Kawin
Alamat : Jl. Mangan I link VIII no 42. MABAR
Kecamatan : Medan Deli
Kabupaten : Kota Medan
Provinsi : Sumatera Utara
Nomor Hp : 0819-7797-9908
E-mail : rizkyagungpratama21082001@gmail.com
Nama Orang Tua
Ayah : Suheriadi
Ibu : Sri Lisnawati

PENDIDIKAN FORMAL

2006-2013 : SD Muhammadiyah 1 Medan
2013-2017 : SMP Muhammadiyah 1 Medan
2017-2019 : SMK Negeri 2 Medan
2019-2023 : S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara