ANALISIS MESIN PERAJANG SINGKONG OTOMATIS DARI SEGI KEKUATAN RANGKA DENGAN MENGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS

by Muhammad Aditya Raka Saputra

Submission date: 26-Jul-2024 01:53PM (UTC+0700)
Submission ID: 2422646903
File name: Jurnal_adit_final_pdf.pdf (1.31M)
Word count: 2419
Character count: 16243

ANALISIS MESIN PERAJANG SINGKONG OTOMATIS DARI SEGI KEKUATAN RANGKA DENGAN MENGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS

[1]Muhammad Aditya Raka Saputra, [2]Dian Setya Widodo

[1,2]Teknik Manufaktur, Fakultas Vokasi

Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya, Indonesia

[1]e-mail : adityaarakas@gmail.com

[2]e-mail : diansetyawidodo@untag-sby.ac.id

Abstrak

Pada era sekarang singkong adalah makanan ringan yang banyak diminati oleh warga Indonesia. yang menjadikan singkong menjadi camilan oleh disemua kalangan dan banyak dijadikan bisnis tersendiri bagi UMKM pembuatan keripik singkong. Keripik singkong banyak ditemui di daerah Jogonalan Klaten yang merupakan salah satu sentra industri makanan ringan yang ada di kota Klaten. Oleh karena itu masyarakat memulai mencari ide atau inovasi dengan menciptakan mesin perajang singkong dalam pembuatan mesin tersebut guna menghasilkan hasil yang lebih efektif dan pastinya terjangkau dikalangan masyarakat.

Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk bagaimana merancang rangka bangun mesin perajang singkong otomatis.Selain untuk merajang singkong, mesin ini bisa digunakan untuk merajang ubi,dan kentang dengan mata pisau yang sama. Pada penelitian ini akan fokus membahas analisis rangka difokuskan rangka mengunakan software solidworks untuk memudakan desain dan menganalisa kekuatan dan analisis rangka mesin perajang singkong dengan memperhatikan nilai, nilai aman von mises, displacment, dan safety factor dalam menganalisis rangka untuk mendapatkan desain terbaik akan di usulkan 2 model rangka yang berbeda.

Pada analisa kekuatan rangka ini dimana lebih difokuskan pada perhitungan vonmises, dispalacment, dan safety factor dan setiap batang rangka yang terkena beban statis dengan mencari angka tegangan dengan nilai tegangan maksimum pada rangka 1 beban 1 dengan nilai tegangan perhitungan software 1,69 Mpa. Pada rangka 2 dengan perhitungan sofware 2,30x107 Mpa dengan yield strength 530 Mpa dengan nilai factor of safety sebesar Mpa. Dari perhitungan kedua rangka tersebut maka kedua rangka dinyatakan aman, akan tetapi rangka yang dipilih adalah rangka 1 karena nilai tegangan lebih kecil dibandingkan rangka 2

Kata Kunci : Mesin perajang singkong, Singkong, Rangka, dan Solidworks.

PENDAHULUAN

Singkong menjadi salah satu sumber bahan pangan yang tinggi akan kandungan karbohidrat. Menurut Kamsiati et al. (2019), kandungan karbohidrat pada singkong berkisar antara 34,7-37,9%. Singkong dapat diolah menjadi tepung, makanan tradisional gaplek (Abdullah et al., 2019) dan keripik. Keripik singkong banyak ditemui di daerah Jogonalan, Klaten yang merupakan salah satu sentra industri makanan ringan yang ada di kota Klaten. Singkong sebagai bahan dasar keripik ini diperoleh dari petani singkong di daerah Klaten dan Jawa Tengah. Masyarakat di daerah Klaten dan Jawa tengah masih banyak yang menanam singkong, sehingga untuk memperoleh bahan baku produksi masih relatif mudah.

Produsen dalam memproduksi keripik singkong melalui beberapa tahapan, salah satunya adalah proses perajangan singkong. Perajangan ini dilakukan agar singkong berbentuk tipis dengan memiliki tebal tertentu, sehingga menjadikan singkong renyah ketika digoreng. Selama ini masih banyak produsen keripik singkong skala home industry di Klaten merajang singkong dengan alat perajang yang sederhana atau secara manual.

Banyak UMKM di kota Klaten jawa tengah yang sudah menggunakan mesin seperti itu namun tidak banyak juga orang yang menggunakan safety keamanan pada mesin singkong oleh karena itu, inovasi saya merancang mesin perajang singkong otomatis dengan mengunakan bantuan pendorong pegas dan mesin ini multifungsi bukan hanya bisa merajang singkong namun mesin ini bisa digunakan untuk merajang kentang, ubi dengan mata pisau yang sama dan mesin ini mampu menahan sedikit getaran karena mesin ini mengunakan pengerak motor dan karet penahan getaran dan mesin ini dilengkapi dengan adanya tombol emergency digunakan untuk darurat. pada penelitian ini hanya di fokuskan untuk pemilihan model rangka yang aesthetic dan mengetahui nilai nilai hasil analisis vonmises, dispalcment dan safety factor, dengan membandingkan dua model usulan rangka yang berbeda untuk menghasilkan desain rangka yang terbaik.

LANDASAN TEORI

Singkong yang dalam bahasa latinnya disebut sebagai Manihot Utilisima atau juga disebut ubi kayu yang berasal dari Benua Amerika tepatnya dari Negara Brazil dengan perkembangannya yang liar di sebagian besar hutan. Tanaman ini dapat tumbuh sepanjang tahun di daerah tropis dan memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi berbagai kondisi tanah. Dengan sifatnya yang mudah dicocoktanamkan, singkong juga dapat dipanen sesuai kebutuhan dan berlimpah, karena sifatnya tersebut banyak khalayak menyebutnya sebagai gudang persediaan di bawah tanah (Panen News, 2019).

Perancangan adalah kegiatan yang bertujuan untuk memperoleh design baru yang dapat menyelesaikan masalah masalah yang dihadapi oleh suatu umkm yang diperoleh dari pemilihan system alternatif yang terbaik.

Tegangan

Tegangan adalah gaya reaksi atau gaya yang bekerja untuk mengembalikan ke bentuk semula, gaya tersebut menegmbalikan benda ke bentuk semula persatuan luas yang terbagi rata pada permukaannya tegangan dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Tegangan Normal (Ferdinand P. Beer 1981)

Tegangan yang bekerja tegak lurus terhadap suatu struktur permukaan benda.

$$\sigma = \frac{Fn}{A} \quad \text{.....(2.2)}$$

Dimana: σ = Tegangan atau gaya per satuan luas (N/$mm2$)

Fn = Beban (Newton)

A = Luas penampang (mm^2)

2. Tegangan Geser

Tegangan yang bekerja sejajar terhadap permukaan benda.

$$\tau_{ij} = \frac{F_t}{A} \quad \text{.....(2.3)}$$

Dimana: τ = Tegangan geser rata-rata (N/$mm2$)

F_t= gaya tangensial atau sejajar bidang yang bekerja (Newton)

A = Luas bidang (mm^2)

Regangan

Regangan dinyatakan sebagai perubahan pada ukuran benda akibat gaya dalam kesetimbangan dibandingkan ukuran semula. Regangan dapat dikatakan tingkat deformasi yang dapat memanjang, memendek, membesar, mengecil, dan sebagainya. Regangan dibagi menjadi:

1. Regangan Normal

Perubahan Panjang spesifik yang dinyatakan sebagai perubahan panjang dibagi dengan panjang awal dengan rumus sebagai berikut : (Ferdinand P. Beer 1981)

$$\varepsilon_{ij} = \frac{\Delta l}{L} \quad \text{(2.4)}$$

Dimana: εij = Rengangan normal rata-rata

Δl = gaya tangensial yang sejajar dengan benda bekerja (N)

l = luas bidang (mm2)

Displacement

Displacement adalah pergerakan akibat beban yang terdapat pada suatu komponen. Tinggi rendahnya nilai pergerakan tergantung pada sejauh mana load (beban) yang diberikan pada komponen tersebut, selain itu kekuatan material sangat mempengaruhi tingkat displacement pada komponen jika diberi pembebanan dan semakin kuat jenis material maka displacement yang terjadi semakin kecil

Safety Factor

Safety factor digunakan untuk menganalisa perencanaan elemen mesin agar terjamin keamanannya dan dapat dicari menggunakan rumus buku "Machine Element" sebagai berikut:

1. Jika patokan adalah nilai dari yield strength digunakan,

   Sf = yield stenght / max von mises stress ..... (2.5)

2. Jika patokan adalah nilai dari ultimate tensile strength digunakan,

   Sf = ultimate tensile strength / max von mieses stress..... (2.6)

Menurut Dobrovolsky menentukan safety factor bedasarkan jenis beban dalam bukunya yang berjudul "Machine Element" tahun 1989 sebagai berikut :

No	Jenis Beban	Keterangan	Nilai SF
1	Statis	Bersifat tetap, baik besar intensitras beban serta titik dan arah kerja dari pembebanan.	1, 25 – 2
2	Dinamis	Bersifat berubah, baik besar intensitas beban, titik dan arah kerja dari pembebanan.	2 – 3
3	Kejut	Bersifat berubah, besar beban titik arah kerja sulit diperkirakan (tidak terkontrol)	3 – 5

METODOLOGI

Dalam metode penelitian ini menggunakan metode pendekatan rancangan secara umum yaitu pendekatan rancangan fungsional dan struktural sebagai berikut :

1. Studi Literatur
   Studi literatur merupakan tahapan dalam mencari teori-teori yang relevan dalam membantu dalam kegiatan penelitian yang dilaksanakan yang bisa bersumber dari jurnal, buku, skripsi, dan juga bimbingan langsung dengan dosen pembimbing tugas akhir.
2. Analisa Kebutuhan Tahapan
   Proses identifikasi dan analisa kebutuhan ini dilakukan untuk mengetahui rumus rumus untuk pengolahan data, alat dan bahan yang akan digunakan.
3. Pengembangan Desain
   Ini merupakan pengembangan desain dari mesin *perajang singkong* yang sudah ada di pasaran.
4. Input parameter Desain
   Input parameter desain dapat mengetahui apakah desain alat sudah sesuai dengan tujuan penelitian, dan dapat memilih konsep desain yang akan dipakai dengan metode pendekatan rancangan secara umum yaitu pendekatan rancangan fungsional dan struktural.
5. Simulasi
   Simulasi untuk menguji desain rangka dengan cepat dan akurat mengidentifikasi kekurangan pada desain rangka.
6. Analisa desain (tegangan ,regangan, displacment *safety factor*)
   Analisa desain (tegangan, regangan, displacment *safety factor*) dapat mengetahui bahwa rangka ini dapat dinyatakan aman dan sesuai dengan perhitungan dengan *software* solidworks.
7. Perbandingan hasil sofware dan perhitungan rangka
   Perbandingan hasil *software* dan perhitungan rangka adalah sebagai pembanding apakah perhitungan *software* dan perhitungan rangka manual sesuai dengan

perhitungan atau tidak.

8. Analisis hasil

   Analisis hasil adalah proses menganalisis dan mengevaluasi data yang diperoleh dari hasil penelitian untuk tujuan nyata.

9. Pembuatan rangka

   Pembuatan rangka adalah proses perancangan dan struktur mesin dan digunakan membantu mengurangi kesalahan dalam membuat desain rangka mesin perajang singkong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

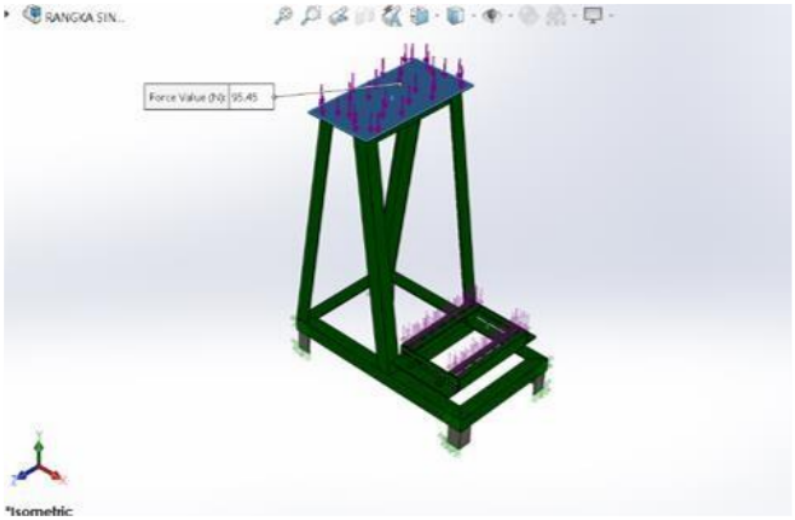
Proses Perencanaan Desain Rangka

Perhitungan pada pembebanan

Pada tahap ini perhitungan beban terhadap batang profil besi siku L pada batang sebagai tumpuan beban terpusat dari komponen yang terdiri dari komponen poros, bantalan, cover pisau dan Pada batang sebagai penahan tumpuan beban terpusat dari komponen: poros, bantalan dan resultan gaya yang ditimbulkan oleh v belt arah kesamping. Untuk batang yaitu masing masing menumpu beban terpusat dari komponen : motor listrik dengan tambahan gaya resultan dari v belt pada batang dengan arah kesamping.

Pembebanan 1 Pada Desain Rangka 1

No	Komponen	Jumlah	Massa
1	Puli poros	1	0,5 kg
2	Pisau pemotong	1	1 kg
3	Poros	1	1kg
4	Bantalan	2	1 kg
5	Cover pisau	1	0,5kg
6	Sabuk puley	1	0,6kg
7	Gaya tarik v belt	1	5,13 kg
	Total berat		**9,73 Kg**
	Konversi satuan		**9,73 Kg x 9,81 m/s^2 95,45 N**



Pembebanan 2 Pada Desain Rangka 1

No	Komponen	Jumlah	Massa
1	Motor Listrik	1	5 kg
2	Puley motor	1	1 kg
	Total berat		**6 kg**
	Konversi satuan		**6 kg x 9,81 m/s²** **58,84 N**

Luas Pembebanan Permukaan

A = P x L

= 600 mm x 350 mm

= 2.100 mm^2

Dimana :

A= pembebanan luas permukaan

P= Panjang

L= lebar

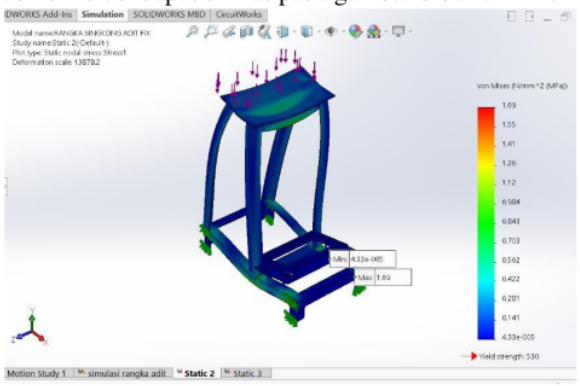
Tegangan Tarik Pada V Belt

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{5,13}{2.100}$$

$$= 0,244$$

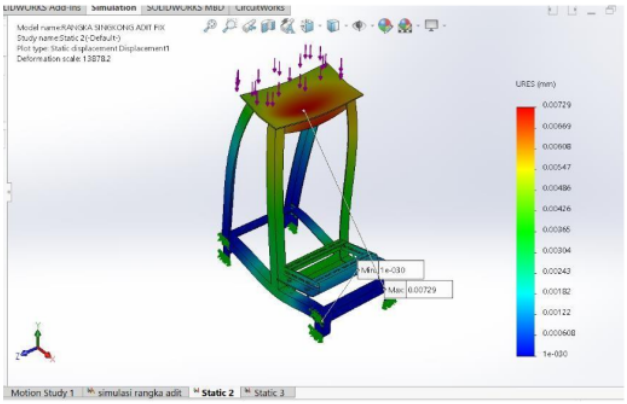
Hasil dari Simulasi *Vonmises Stres* (Tegangan) Beban 1 Rangka 1

Hasil dari von misses stres maksimum didapat 1,69 Mpa ditandai dengan diagram bewarna merah, tegangan von mises minimum sebesar 4,33 Mpa ditandai diagram bewarna biru, hasil simulasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



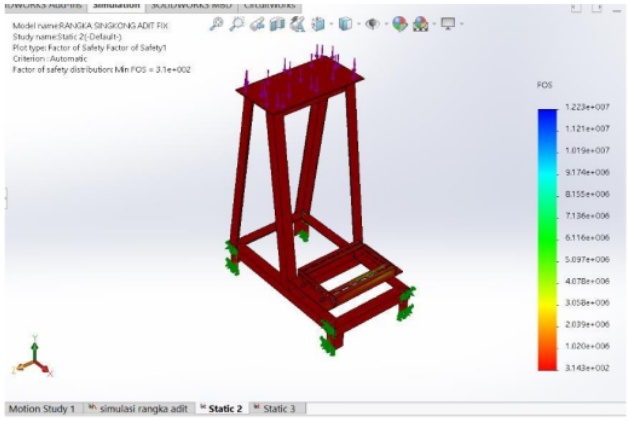
Hasil Dari Simulasi *Displacement* Beban 1 Rangka 1

Hasil dari displacment maksimum didapat 0,00729 mm ditandai dengan diagram bewarna merah, tegangan displacment minimum sebesar 1x10-30 mm ditandai diagram bewarna biru, hasil simulasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



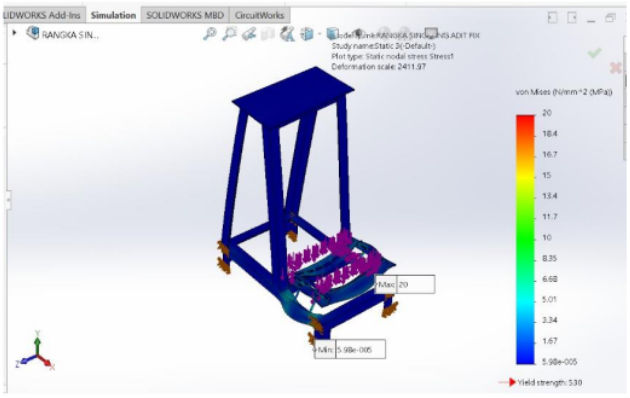
Hasil Simulasi *Safety Factor* Menggunakan Solidworks Beban 1 Rangka 1

Hasil dari safety factor maksimum didapat 3,143 x102Mpa ditandai dengan diagram bewarna merah, safety factor minimum sebesar 1,223x107 Mpa ditandai diagram bewarna biru, hasil simulasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



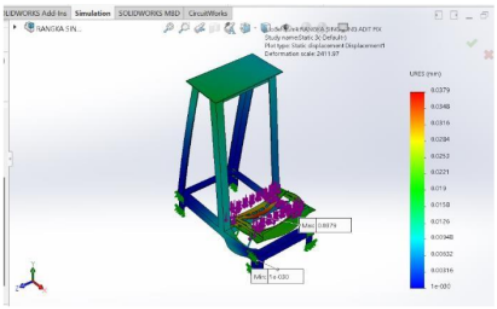
Hasil Simulasi *Vonmises Stress* (Tegangan) Menggunakan Solidworks Beban 2 Rangka 1

Hasil dari von misses stres maksimum didapat 20 Mpa ditandai dengan diagram bewarna merah, tegangan von mises minimum sebesar 5,98x10-5 Mpa ditandai diagram bewarna biru, hasil simulasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



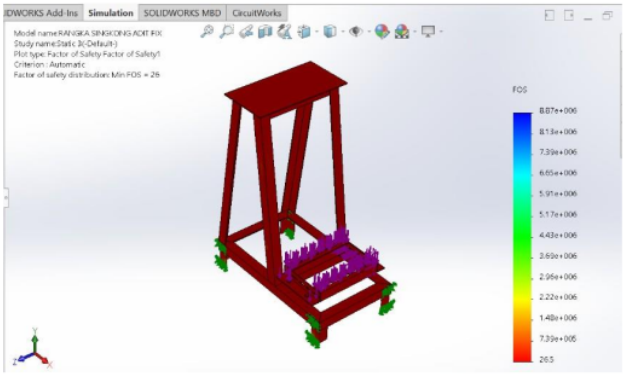
Hasil Dari Simulasi *Displacement* Beban 2 Rangka 1

Hasil dari displacment maksimum didapat 0,0379 mm ditandai dengan diagram bewarna merah, displacment minimum sebesar 1x10-30 mm ditandai diagram bewarna biru, hasil simulasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Hasil Dari Simulasi *Safety Factor* Beban 2 Rangka 1

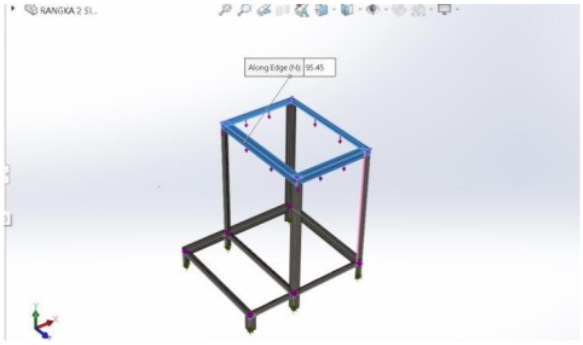
Hasil dari safety factor maksimum didapat 26,5 Mpa ditandai dengan diagram bewarna merah, safety factor minimum sebesar 8,87x106 Mpa ditandai diagram bewarna biru, hasil simulasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Pembebanan 1 Pada Desain Rangka 2

Pada pembebanan 1 pada desain rangka 2 meliputi komponen beban apa saja yang batang rangka yang terkena beban.

No	Komponen	Jumlah	Massa
1	Puli poros	1	0,5 kg
2	Pisau pemotong	1	1 kg
3	Poros	1	1 kg
4	Bantalan	2	1 kg
5	Cover pisau	1	0,5 kg
6	Sabuk puley	1	0,6kg
7	Gaya tarik v belt	1	5,13 kg
	Total berat		**9,73 kg**
	Konversi satuan		**9,73 kg x 9,81 m/s^2 95,45 N**



Pembebanan 2 Pada Desain Rangka 2

Pada pembebanan 1 pada desain rangka 2 meliputi komponen beban apa saja yang batang rangka yang terkena beban.

No	Komponen	Jumlah	Massa
1	Motor Listrik	1	5 kg
2	Puley motor	1	1 kg
	Total berat		6 kg
	Konversi satuan		6 kg x 9,81 m/s^2 **58,84 N**



Luas Pembebanan

A = Panjang x Lebar

= 600 mm x 350 mm

= 2100 mm^2

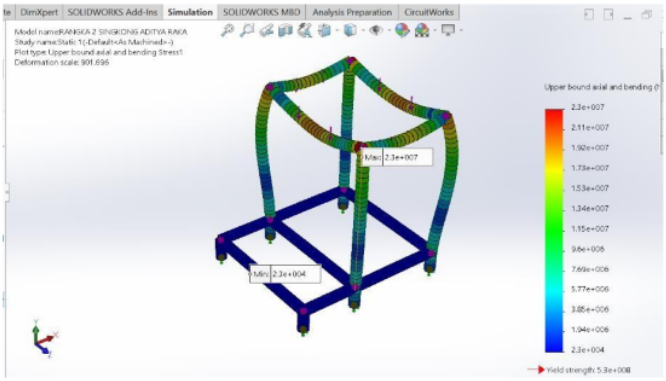
Tegangan Tarik Pada V Belt

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{5.13}{2.100}$$

$$= 0{,}244$$

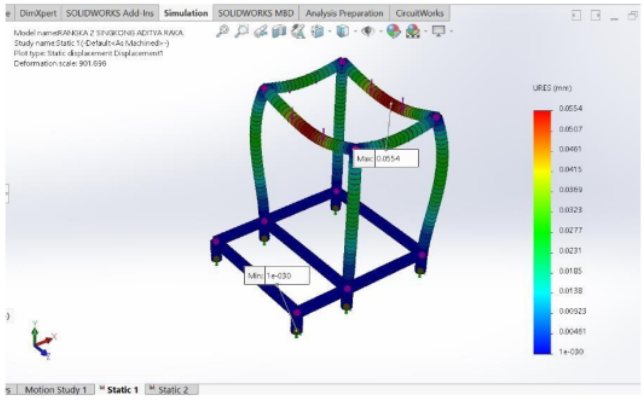
Hasil Dari Simulasi *Vonmises Stress* Rangka 2 Beban 1

Hasil dari von misses stres maksimum didapat 2,30x107 Mpa ditandai dengan diagram bewarna merah, tegangan von mises minimum sebesar 2,30 x104 Mpa ditandai diagram bewarna biru, hasil simulasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



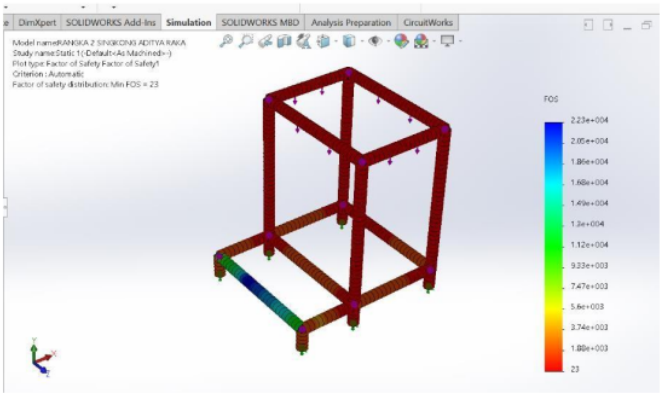
Hasil Dari Simulasi *Displacement* Rangka 2 Beban 1

Hasil dari displacment maksimum didapat 0,0554 mm ditandai dengan diagram bewarna merah, displacment minimum sebesar 1x10-30mm ditandai diagram bewarna biru, hasil simulasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



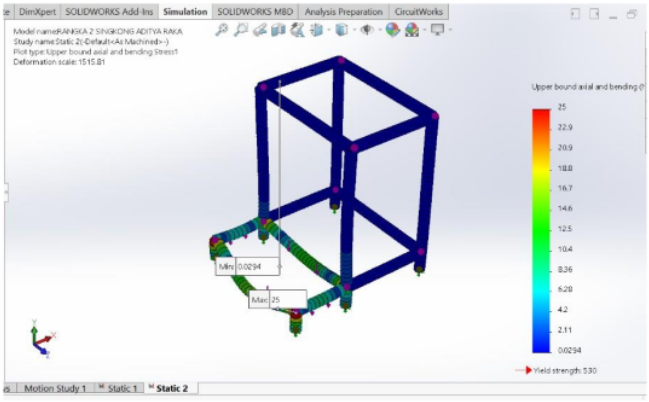
Hasil Dari *Safety Factor* Rangka 2 Beban 1

Hasil dari safety factor stres maksimum didapat 23 Mpa ditandai dengan diagram bewarna merah, tegangan safety factor minimum sebesar 2,23x104 Mpa ditandai diagram bewarna biru, hasil simulasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



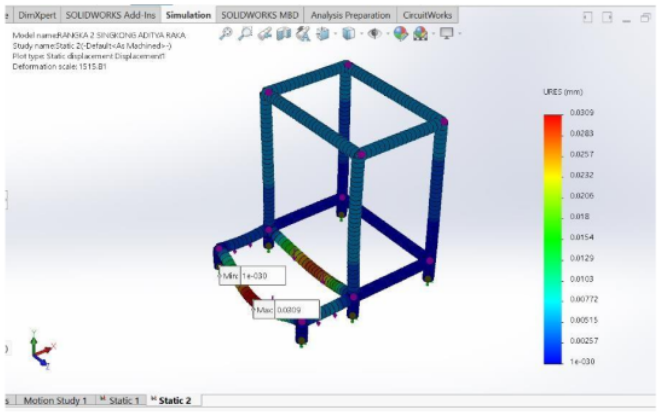
Hasil Dari Simulasi *Vonmises Stress* Rangka 2 Beban 2

Hasil dari von misses stres maksimum didapat 2,5 Mpa ditandai dengan diagram bewarna merah, tegangan von mises minimum sebesar 0,0294 Mpa ditandai diagram bewarna biru, hasil simulasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



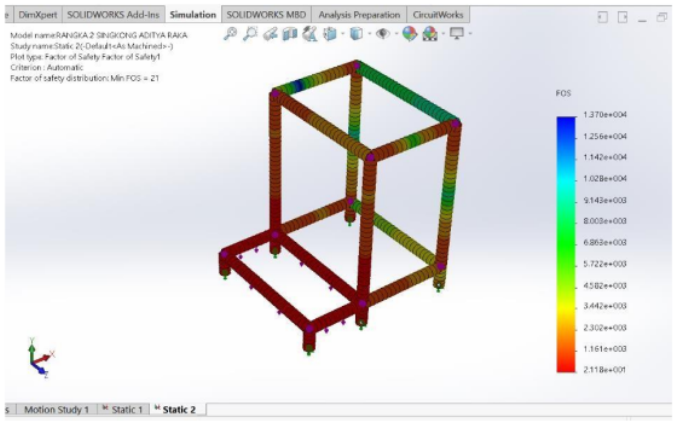
Hasil *Displacement* Rangka 2 Beban 2

Hasil dari displacment stres maksimum didapat 0,0309 Mpa ditandai dengan diagram bewarna merah, displacment minimum sebesar 1x10-30Mpa ditandai diagram bewarna biru, hasil simulasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Hasil Dari *Safety Factor* Rangka 2 Beban 2

Hasil dari safety factor maksimum didapat safety factor 2,118 x101 Mpa ditandai dengan diagram bewarna merah, safety factor minimum sebesar 1,370 x104Mpa ditandai diagram bewarna biru, hasil simulasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Tabel Rekapitulasi Hasil Perbandingan Simulasi Rangka

Rangka	Analisa yang dilakukan	Hasil simulasi *software*
Rangka 1 Beban 1	Tegangan *Von mises*	1,69 Mpa
	Displacement	0,00729 mm
	tegangan ijin dan syarat aman	$3{,}143 \times 10^{2}$ Mpa
Rangka1 Beban 2	Tegangan *Von mises*	20 Mpa
	Displacement	0,0379 mm
	tegangan ijin dan syarat aman	265 Mpa
Rangka 2 Beban 1	Tegangan *Von mises*	$2{,}30 \times 10^{7}$ Mpa
	Displacement	0,0554 mm
	tegangan ijin dan syarat aman	23 Mpa
Rangka 2 Beban 2	Tegangan *Von mises*	2,5 Mpa
	Displacement	0,0309 mm
	tegangan ijin dan syarat aman	$2{,}118 \times 10^{1}$ Mpa

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pada Analisa kekuatan rangka dimana difokuskan pada perhitungan momen lentur dan tegangan geser paling tinggi pada setiap bagian batang yang terkena beban statis dan dicari tegangan maksimumnya. Dengan mendapatkan nilai tegangan maksimum pada rangka dengan perhitungan teoritis dan perhitungan numerik pada masing masing rangka

Saran

Dari hasil perhitungan simulasi dengan mengunakan software solidworks pastinya memiliki kekurangan dan kelebihan dan perlu adanya pengujian yang lebih detail dan perbaikan perhitungan lagi sebagaimana alat mesin ini bisa difungsikan dan bermanfaat bagi UMKM dalam jangka yang lebih panjang . dan dari hasil ujicoba mesin perajang singkong, porosnya tidak senter yang menyebabkan puley atas goyang atau tidak senter.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Kamsiati, E., Herawati, H., & Purwani, E. Y. 2017. Potensi pengembangan plastik biodegradable berbasis pati sagu dan ubikayu di indonesia. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 36(2), 67-76..

[2] Abdullah, K, & Jyoti, M. D. 2019. Kajian Hilirasi Industri Berbasis Singkong Dalam Industri Berbasis Singkong dalam Industri Pangan Majalah TEGI, 11(2), 44-53.

[3] Ariandi., Rahmadsyah., Hasanah, M., Sihombing, R. 2022. "Analisa Rangka Akibat Pengaruh Pembebanan Pada Mesin Penggiling Kopi", *Jurnal Laminar*, Vol 4 No., hal. 10-15.

[4] Sularso., Suga, K. 2002. "*Design of Machine Elements",* 11th edition, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

[5] Agus, Sachari. dan Sunarya, YY. (2000), "Pengantar Tinjauan Desain", : Institut Teknologi Bandung : Bandung.

[6] Panen News. (2019). Sejarah Singkong, Dari Masa Kejayaan Hingga Pemerosotan. Jakarta Selatan: https://panennews.com/. Retrieved 07 20, 2022, from https://panennews.com/2019/11/sejarah-singkong-dari-masa-kejayaan-hingga-pemerosotan/

[7] Arief, Kisah Erlangga Endika. 2014. "Calculation of Transmission and Analysis of Frame Strength in Hammer." *Penghitungan Trasmisi Dan Analisa Kekuatan Rangka Pada Mesin Hammer Mill*: 5.

[8] Dobrovolsky, V. 1978. *Machine Element*.

[9] Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston Jr. John T. DeWolf. 1981. *Vector Mechanics for Engineers*.

[10] Ficki, Muhammad Alfarhan, Kardiman Kardiman, and Najmudin Fauji. 2022. "Simulasi Beban Rangka Pada Mesin Penggiling Sekam Padi Menggunakan Perangkat Lunak." *Rotor* 15(2): 44.

[11] Lee, Huei-Huang. 2014. "Mechanics of Materials Labs with SOLIDWORKS Simulation 2014." : 285.

[12] Pambayun, R. 2007. "Kiat Sukses Teknologi Pengolahan Umbi Gadung." *Jurnal Agrotek Tropika* 6((3)).

[13] Rozik, Muhammad Ainur. 2020. "PERANCANGAN DAN ANALISIS KEKUATAN RANGKA MESIN PENGAYAK PASIR MENGGUNAKAN AUTODESK INVENTOR 2019."

ANALISIS MESIN PERAJANG SINGKONG OTOMATIS DARI SEGI KEKUATAN RANGKA DENGAN MENGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS

ORIGINALITY REPORT

12%	12%	1%	2%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	journal.umy.ac.id Internet Source	8%
2	jurnal.pcr.ac.id Internet Source	3%
3	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	1%
4	www.coursehero.com Internet Source	<1%
5	docobook.com Internet Source	<1%

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	Off		