RANCANG BANGUN MESIN PERAJANG BAWANG MERAH DITINJAU DARI SEGI KEKUATAN PADA RANGKA

Dika Dwi Rahman[a,1], Yusuf Eko Nurcahyo, ST., MT.

[1,2]Teknologi Manufaktur, Fakultas Vokasi
Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya, Indonesia
e-mail : Dikadwirahman87@gmail.com

ABSTRAK

Dalam pengolahan hasil pertanian banyak mesin yang digunakan, diantaranya adalah alat perajang bawang merah yang digunakan sebagai teknologi yang memudahkan dalam pengolahan bawang merah.Dari hasil perancangan didapatkan nilai tegangan geser pada beban 1 = 11003 N/mm, tegangan geser pada beban 2 = 12139,05 N/mm, tegangan normal pada are pembebanan 1 didapatkan nilai von *misses* = 123,79 Mpa, pada area pembebanan 2 didapatkan nilai *von misses* = 136,56 Mpa, *displacement* pada area pembebanan 1 = 0,0036 mm, pada area pembebanan 2 didapatkan nilai *displacement* = 0,0036 mm, dan nilai *safety factor* pada area pembebanan 1 didapatkan nilai *safety factor* = 69444,45 dan pada area pembebanan 2 didapatkan nilai safety factor = 69444,4

`Kata kunci : bawang merah,rangka, alat perajang bawang merah.dan solidworks

ABSTRACT

In agricultural product processing, many machines are used, including a red onion slicer, which serves as a technology that facilitates red onion processing. From the design results, the shear stress at load 1 is 11003 N/mm, the shear stress at load 2 is 12139.05 N/mm, the normal stress in the loading area 1 with a von Mises value of 123.79 MPa, in the loading area 2 with a von Mises value of 136.56 MPa, displacement in the loading area 1 is 0.0036 mm, in the loading area 2 the displacement value is 0.0036 mm, and the safety factor in the loading area 1 has a value of 69444.45, and in the loading area 2, the safety factor value is 69444.4.

Key words : shallots, frame, shallot chopper, and solidworks

PENDAHULUAN

Pembuatan struktur rangka yang kokoh sangat penting untuk meningkatkan kinerja mesin perajang bawang merah. Inovasi menggunakan Solidworks 2022 dilakukan untuk menguji kekuatan rangka dari model mesin perajang bawang merah yang telah dirancang. Dengan simulasi ini, diharapkan dapat menjadi panduan dalam menciptakan model rangka mesin perajang bawang merah yang lebih kuat.

Perancangan rangka

Rangka merupakan komponen struktural yang terdiri dari besi plat siku yang dihubungkan dengan las listrik, sehingga membentuk rangka yang kokoh. Tujuan dari perancangan struktur rangka adalah untuk menahan beban tertentu, dan setiap rangka pasti akan mengalami deformasi ketika dikenai beban.

Von Mises

Von Mises adalah teori yang digunakan untuk memprediksi apakah suatu material akan mengalami deformasi permanen di bawah tegangan. Ini sering digunakan dalam analisis untuk menentukan kekuatan material dan memastikan keamanan struktur atau komponen.

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

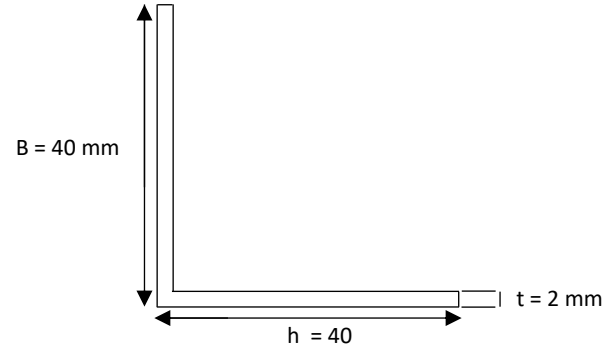
METODOLOGI PENENLITIAN

Peralatan yang digunakan seperti Pelindung Diri, Mesin Las, Mesin Bubut, Tang, Kunci Pas dan Ring, Vernier caliper, Mesin Gerinda Tangan, Mesin Bor. Bahan yang digunakan meliputi Baut M6,M8, Ring Penahan, Mesin Penggerak, Pisau, Bantalan, Poros, Pully & Sabuk-v, Plat siku, Stainles steel, spay.

Tahapan penelitian ini meliputi Analisis kebutuhan dan spesifikasi, Konseptual desain, Pemodelan / desain, Simulasi, Perakitan / pembuatan, Pengujian. Alur perancangan dari penelitian ini dimulai dari Kumpulan data dasar, Analisis kebutuhan, konsep desain, Analisis struktural, Perakitan, Simulasi, Analisis, Selesai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembebanan Luas Permukaan



A = 2 (h . t) + 2 (b . t) + ((h – t). t) + 2 ((b – t) + 2 (t . t)

= 2 (40 . 4) + 2 (40 . 4) + ((40 – 4). 4) + 2 ((40 – 4) + 2 (4 . 4)

= 1248 mm^2

Tegangan Geser Beban

M = w x 1\2 Panjang rangka

66,685 N x 165mm = 11.0003 N\mm

Txy = $\frac{M}{2.A.b}$

= $\frac{11.0003\ N\backslash mm}{2\ .\ 1248\ mm^2.\ 2mm}$ dimana b = beban rangka

= $\frac{11.0003\ N\backslash mm}{4992\ mm^2}$

= 2,2 N\mm^2

Momen Inersia

I = $\frac{1}{36}$ ($bh^3 + b^3\ h$)

= $\frac{1}{36}$ ($40 . 40^3 + 40^3 . 40$)

= 1777,78 mm^2

Tegangan Normal

(σ_t) = $\frac{M\ .\ c}{I}$

$= \frac{11.0003\ Nmm\ x\ 20\ mm}{1777{,}78\ mm^2}$ c = lebar plat siku

$= \frac{220.006\ Nmm^2}{1777{,}78\ mm^2}$

= 123,75 N.mm = 123,75 N.mm

Tegangan Tarik Oleh Sabuk

A = Panjang kontak x lebar belt
= 390 mm x 12,5 mm
= 4875 mm

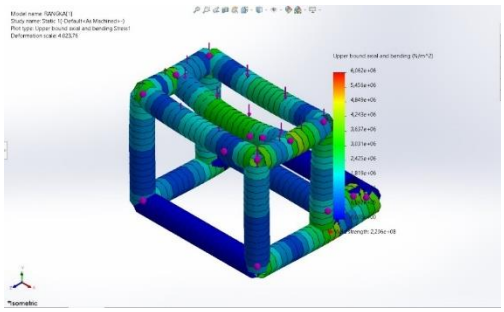
σ $= \frac{F}{A}$

σ $= \frac{50\ N}{4875\ mm}$

σ = 0,01 N/mm

Hasil Simulasi Rangka

Von Misses



Perhitungan *Von Misses*

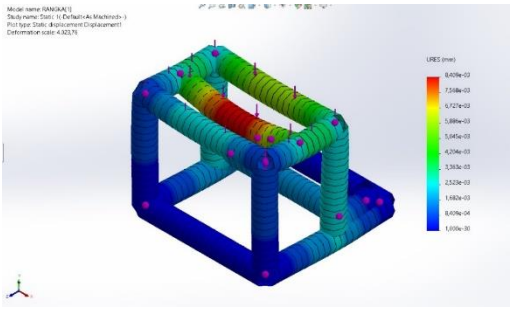
(σ_{max}) $= \frac{\sigma x+\sigma y}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma x+\sigma y}{2}\right)^2 + (Txy)^2}$

$= \frac{123{,}75\ \text{MPa}}{2} + \sqrt{\left(\frac{123{,}75\ \text{MPa}}{2}\right)^2 + (2{,}2)^2}$

$= 61{,}875 + \sqrt{3828{,}5\ +\ 4{,}84}$

= 123,79 Mpa

Displacement



Perhitungan Displacement

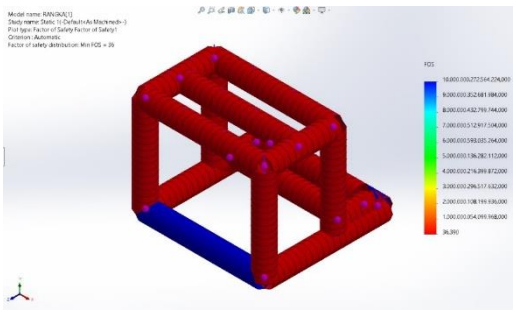
$\Sigma = \frac{P.L^3}{48.E.I}$

$= \frac{66{,}685\ N \text{ x } (40)^3}{48\ x\ 200000\ ^N/_{mm^2} \text{ x } 123{,}75\ mm^2}$

$= \frac{66{,}685N \text{ x } 8000000}{1188000000\ ^N/_{mm^2}}$

= 0,0036 mm

Factor Of Safety



Perhitungan Safety of Factor

$SF = \frac{S_y}{\sigma_{max}}$

$= \frac{250\ Mpa}{0.0036\ Mpa}$

= 69444,45

PENUTUP

Kesimpulan

1. pada analisa ini berfokus pada rangka dengan dimensi panjang 330 cm,lebar 330 cm,dan tinggi 285 cm,dengan menggunakan bahan plat siku bertipe ASTM A36,stainless steel,dan beberapa part yang menggunakan matrial alumunium.
2. a. Pada analisa kekuatan rangka dengan pembebanan ke 1 dimana didapatkan perhitungan pembebanan sebesar 6,8 Kg, tegangan geser geser 2,2 N\mm^2, titik berat besi siku 20 mm, momen inersia 1777,78 mm^2, tegangan normal 123,75 MPa.. Dan hasil perbandingan dari perhitungan teoritis dan simulasi didapatkan hasil simulasi *von misses* = 3,089 x 10^6 , perhitungan teoritis von misses = 123,79 Mpa, simulasi displacement = 2,284x10^3, perhitungan teoritis displacement = 0,0036 mm, dan hasil simulasi safety factor = 36,39 Mpa dan hasil perhitungan teoritis = 69444,45 Mpa. Dengan didapatkan semua nilai dibutuhkan diatas maka perancangan rangka perajang bawah merah dapat dikategorikan aman.

   b. Pada analisa kekuatan rangka dengan pembebanan ke 2 dimana didapatkan perhitungan pembebanan sebesar 7,5 kg, tegangan geser geser 0,066 N\mm^2, titik berat besi siku 20 mm, momen inersia 1777,78 mm^2, tegangan normal 136,56Mpa. Dan hasil perbandingan dari perhitungan teoritis dan simulasi didapatkan hasil simulasi *von misses* = 2,561x10^6, perhitungan teoritis von misses = 136,56 Mpa, simulasi displacement = 2,284x10^3, perhitungan teoritis displacement = 0,0036 mm, dan hasil simulasi safety factor = 86,12 Mpa dan hasil perhitungan teoritis = 69444,4 Mpa. Dengan didapatkan semua nilai dibutuhkan diatas maka perancangan rangka perajang bawah merah dapat dikategorikan aman.

Saran

Dari penelitian ini di hasilkan rangka yang cukup proper dan kuat tapi dengan kekurangan hasil irisan bawang merah yang kurang baik ada beberapa yang rusak,saran saya untuk pisau pengiris lebih baik memakai pisau cutter karena hasilnya lebih baik dari pada pisau lainya.

DAFTAR PUSTAKA

Alfarhan Ficki, M., Fauji, N., Karawang, S., HSRonggo Waluyo, J., Karawang, K., & Barat, J. (2022). SIMULASI BEBAN RANGKA PADA MESIN PENGGILING SEKAM PADI MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK. 15(2).

Nova, C. K. (2022). RANCANG BANGUN MESIN PERAJANG BAWANG DENGAN. Jurnal CRANKSHAF, Vol. 5 No. 2 September 2022, 73-84.

Novriyanda1. (2020). RANCANG BANGUN MESIN PENGIRIS BAWANG MERAH SISTEM MATA. JURNAL AUSTENIT VOL.12 NO.2, OKTOBER 2020, 1-4.

Prasetyo, T. J. (2019). ANALISA DESAIN MESIN PENGUPAS BAWANG TEKNIK . ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2019, 1-8

Sularso, dan Suga, K. (2002), "Design of Machine Elements", 11th edition, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

Suratija, 2012. Karakteristik Bawang Merah (Allium Cepa Var. Brebes) Goreng Dari Berbagai Metode Vakum Dan Konvensional. Universitas Mercu Buana. Yogyakarta. (Diakses 14 februari 2024).