

Analisa Kekuatan Rangka Mesin Pemarut Dan Pemeras Jahe Kapasitas 1kg/Menit

Diterima:

10 Juni 2024

Revisi:

10 Juli 2024

Terbit:

1 Agustus 2024

^{1*}Gatot Nanda S, ²Ah. Sulhan Fauzi

¹⁻²Universitas Nusantara PGRI Kediri

¹gatotnanda724@gmail.com, ²sulhanfauzi@unpkediri.ac.id

Abstrak— Penelitian simulasi dilakukan pada rangka mesin pemarut dan pemeras jahe menggunakan Software Autodesk Inventor untuk mencari nilai *Von Mises Stress*, *Displacement*, dan *Safety Factor*. Penelitian ini menggunakan besi siku 4x4 dengan tebal 2 mm, 3 mm, 4 mm. Pada hasil simulasi rangka Menggunakan *Stress Analysis* dengan pembebanan 20 kg diperoleh maksimum Von Mises Stress pada besi siku 4x4 sebesar 254,9 Mpa, 216,9 Mpa, 89,04 Mpa. Nilai *Displacement* pada rangka bodi pada material besi siku 4x4 diperoleh nilai 1,585 mm, 1,198 mm, 0,7658 mm. Nilai *Safety Factor* pada rangka besi siku 4x4 diperoleh nilai minimum 0,81 ul, 0,95 ul, 2,32 ul. berdasarkan simulasi *Stress Analysis* tersebut diambil kesimpulan bahwa besi siku 4x4 dengan tebal 4 mm aman digunakan.

Kata Kunci— *Displacement, Stress Analysis, Safety Factor, Von Mises Stress*

Abstract— *Simulation research was carried out on the frame of a ginger grater and squeezer machine using Autodesk Inventor Software to find the Von Mises Stress, Displacement and Safety Factor values. This research uses 4x4 angle iron with a thickness of 2 mm, 3 mm, 4 mm. In the frame simulation results using Stress Analysis with a load of 20 kg, the maximum Von Mises Stress for 4x4 angle iron was obtained at 254.9 Mpa, 216.9 Mpa, 89.04 Mpa. The displacement values for the body frame in 4x4 angle iron material were obtained at 1.585 mm, 1.198 mm, 0.7658 mm. The Safety Factor value for the 4x4 angle iron frame obtained a minimum value of 0.81 ul, 0.95 ul, 2.32 ul. Based on the Stress Analysis simulation, it was concluded that 4x4 angle iron with a thickness of 4 mm was safe to use.*

Keywords— *Displacement, Stress Analysis, Safety Factor, Von Mises Stress*

Penulis Korespondensi:

Gatot Nanda Siswantoro,
Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Email: gatotnanda724@gmail.com
ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]
Handphone: 083848492640

I. PENDAHULUAN

Jahe merah merupakan tumbuhan yang mudah tumbuh di negara Indonesia dan terkenal sebagai tanaman rempah-rempah dan banyak ditemukan di petani perkebunan seperti halnya di Kabupaten Kediri Kecamatan Kepung Desa Besowo. Salah satu olahan jahe merah yang digeluti oleh penduduk sekitar yaitu membuat jamu instan [1]. Tanaman jahe merah merupakan salah satu yang dapat dikonsumsi dan dibuat menjadi jamu untuk immune booster. Sistem imun tubuh penting untuk dijaga dalam masa pandemi covid-19, selain mengonsumsi makanan yang bergizi dan istirahat yang cukup, tambahan suplemen untuk meningkatkan daya tahan tubuh juga diperlukan [2]. Salah satu tanaman sebagai sumber antioksidan adalah jahe [3]

Beberapa produk minuman herbal yang terbuat dari jahe, sangat praktis karena dapat diseduh atau diminum langsung. Tetapi, juga terdapat produk jahe yang diolah menjadi sirup jahe dan serbuk jahe. Tahapan proses pembuatan serbuk jahe dimulai dengan mencuci jahe hingga bersih tanpa dikupas, kemudian diparut dan diperas menghasilkan sari jahe dan ampas jahe. Setelah itu sari jahe ditambah gula pasir dan rempah lainnya, kemudian dilanjutkan dengan proses pengristalan [4]. Permasalahan yang sering terjadi pengolahan jahe kristal di Desa Besowo ini adalah hasil yang didapatkan jahe tidak dapat mengkristal dan juga membutuhkan lebih dari satu orang dalam proses pengolahannya dan juga keterbatasan alat dalam beberapa prosesnya, setelah ditinjau dari permasalahannya maka solusi permasalahannya dengan merancang alat pengaduk jahe kristal [5]. Hasil dari perancangan ini bertujuan untuk mempermudah pekerjaan dan mempercepat proses pengambilan sari atau jahe guna untuk pembuatan serbuk jahe, khususnya dalam proses pamarutan dan pemerasan jahe [6]. Untuk mendorong perkembangan teknologi ini, inovasi harus dilakukan untuk mengikuti perkembangan zaman. Hal ini adalah hasil dari kemajuan dalam teknologi material dan proses [7].

Rangka adalah bagian dari mesin yang berfungsi sebagai penyangga komponen. Dibangun dengan material yang kuat untuk menerima dan menahan beban statis, rangka dibuat sesuai dengan kebutuhan. Selama pengujian aspek pemilihan material, faktor keamanan rangka mesin dengan beban yang diterima digunakan sebagai patokan [8]. Oleh karena itu, proses pemilihan material rangka besi juga mempengaruhi kekuatan rangka sebagai dukungan [9].

Permasalahan terbesar yang terjadi pada rangka yang merupakan bagian terpenting dalam proses perancangan ini dikarenakan beban pada mesin yang akan terjadi oleh rangka baik itu getaran maupun beban moment, sehingga penggunaan pada material sangat mempengaruhi nilai rangka. Oleh karena itu berdasarkan uraian di atas maka penelitian tentang Analisis kekuatan Rangka Mesin Pamarut dan Pemerasan Jahe Kapasitas 1 kg/menit menggunakan software Autodesk Inventor [10]. Penelitian simulasi dilakukan pada rangka menggunakan Software Autodesk Inventor untuk mencari nilai *Von Mises Stress*, *Displacement*, dan *Safety Factor* [11].

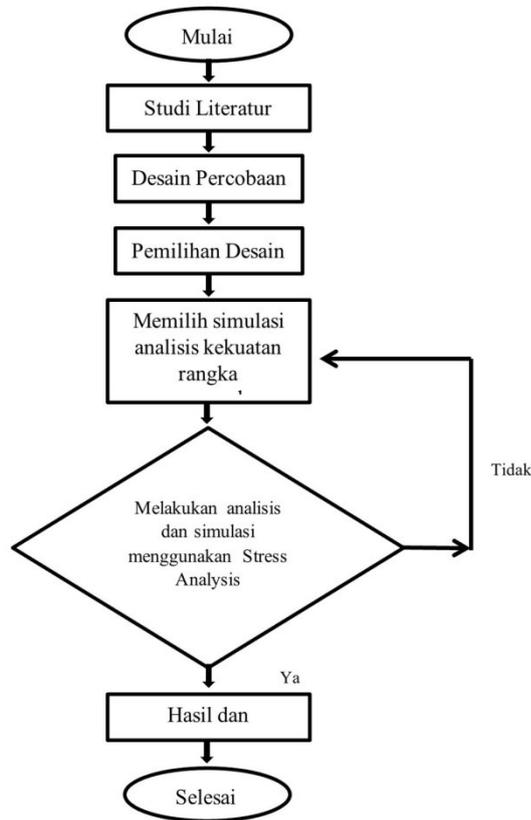
II. METODE

2.1. Pendekatan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif, metode deskriptif adalah suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas.

2.2. Prosedur Penelitian

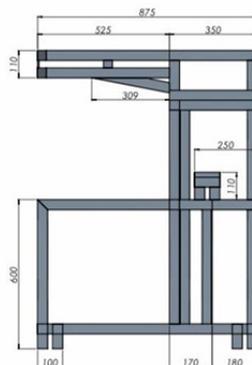
Teknik pada penelitian ini menggunakan software Autodesk Inventor, yang paling banyak digunakan pada setiap pengujian rangka untuk menentukan apakah aman atau tidak bahan yang digunakan [12].



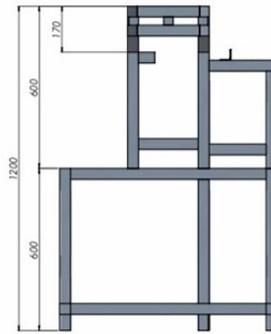
Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

2.3. Desain Perancangan

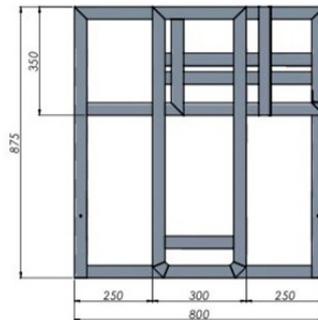
Adapun desain perancangan meliputi dimensi rangka mesin pamarut dan pemeras jahe adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Rangka Mesin Tampak Samping



Gambar 3. Rangka Mesin Tampak Depan



Gambar 4. Rangka Mesin Tampak Atas

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Analisa Data

Hasil analisa data *Von Mises Stress*, *Displacement*, dan *Safety Factor* akan ditampilkan oleh *Software Autodesk Inventor* mengikuti simulasi *stress analysis* dari *tool frame* Mesin Pamarut dan Pemas Jahe, hasil yang lebih spesifik disajikan pada tabel berikut :

Tabel 1. Hasil Simulasi Kekuatan Rangka

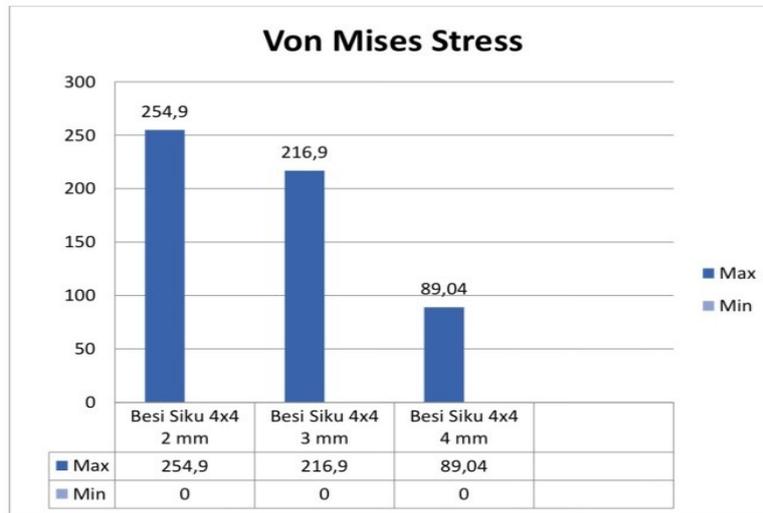
No	Variabel	Tebal	Data Hasil Pengujian Rangka					
			Von Mises (Mpa)		Displacement		Safety Factor	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	Besi Siku 4x4	2	0	254,9	0	1,585	0,81	15
2	Besi Siku 4x4	3	0	216,9	0	1,198	0,95	15
3	Besi Siku 4x4	4	0	89,04	0	0,7658	2,32	15

2. Pembahasan

Berdasarkan hasil *Stress Analysis* pada desain rangka Mesin Pamarut dan Pemas Jahe pada rangka bodi dan variasi material, pembedaannya ditampilkan pada grafik di bawah ini :

a. Hasil Simulasi *Von Mises Stress*

Dengan menggunakan *software Autodesk Inventor*, *Von Mises Stress* pada rangka menghasilkan grafik sebagai berikut :

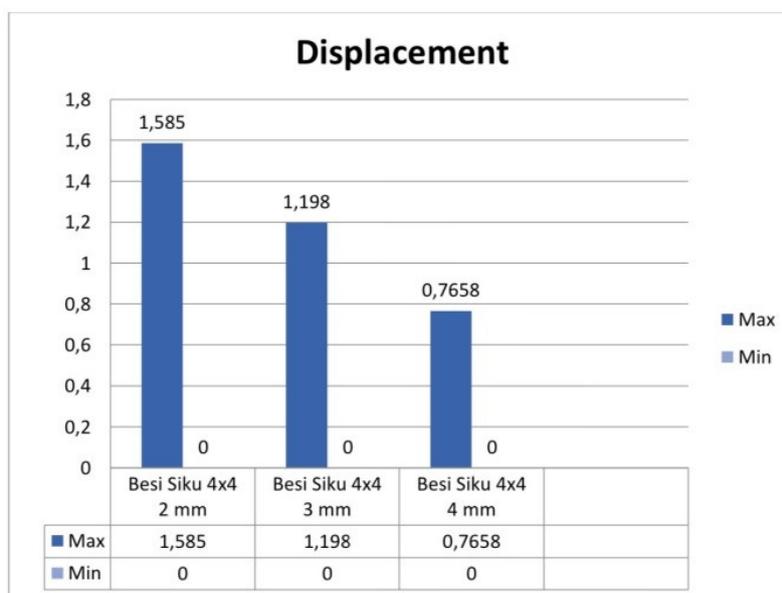


Gambar 5 Grafik *Von Mises Stress*

Grafik menunjukkan bahwa nilai *Von Mises Stress* besi siku 4x4 tebal 3 mm mengalami tekanan yang paling tinggi dan sedangkan besi siku 4x4 tebal 5 mm mengalami tekanan yang paling rendah.

b. Hasil Simulasi *Displacement*

Berikut merupakan hasil *Displacement* pada rangka menggunakan *software Autodesk Inventor*

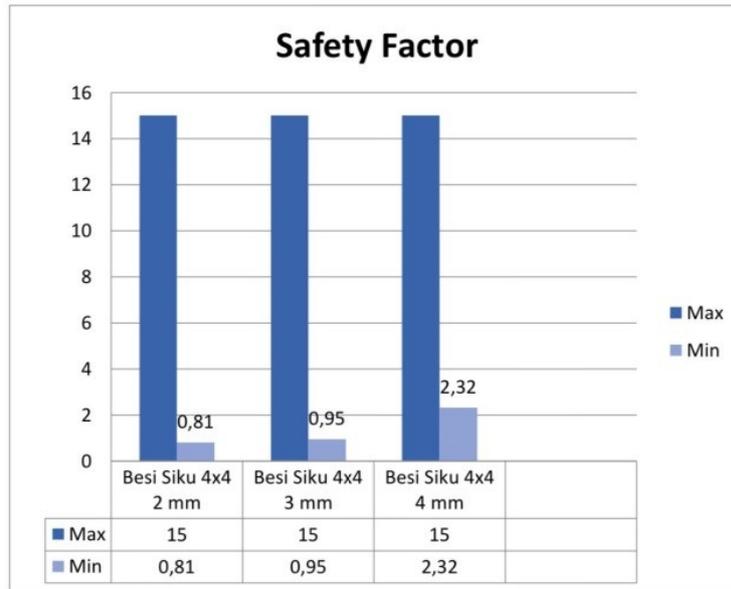


Gambar 6 Grafik *Displacement*

Grafik menunjukkan bahwa nilai *Displacement* besi siku 4x4 tebal 2 mm mengalami *Displacement* maksimum dan sedangkan besi siku 4x4 tebal 4 mm mengalami *Displacement* minimum.

c. Hasil Simulasi *Safety Factor*

Berikut merupakan hasil *Safety Factor* pada rangka menggunakan *software Autodesk Inventor*



Gambar 7 Grafik Safety Factor

Pada simulasi *Safety Factor* nilai minimum tidak boleh kurang dari 1, nilai minimum terendah dimiliki oleh besi siku 4x4 tebal 2 mm dan sedangkan nilai minimum tertinggi dimiliki besi siku tebal 4 mm.

IV. KESIMPULAN

1. *Von Mises Stress*

Pada rangka bodi, besi siku ukuran 4x4 dengan tebal 2 mm menunjukkan nilai tegangan *Von Mises* maksimum tertinggi yaitu 254,9 Mpa, dan sedangkan besi siku ukuran 4x4 dengan tebal 4 mm menunjukkan nilai maksimum terendah yaitu 89,04 Mpa.

2. *Displacement*

Pada besi siku berukuran 4x4 dengan tebal 2 mm menunjukkan nilai maksimum tertinggi yaitu 1,585 mm, dan sedangkan pada besi siku berukuran 4x4 dengan ketebalan 4 mm menunjukkan nilai maksimum terendah yaitu 0,7658

3. *Safety Factor*

Besi siku ukuran 4x4 dengan ketebalan 4 mm menunjukkan nilai *Safety Factor* minimum terendah dengan nilai 0,81, dan sedangkan semua besi siku 4x4 dengan nilai maksimum 15 menunjukkan nilai tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. S. F. R. M. M. I. T. P. A. Yasinta Sindy Pramesti, "Analisis Gaya Dan Daya Pada Alat Pengaduk Mesin Kristalisasi Jahe Dengan Kapasitas 5 Kg/Jam," *Jurnal Mesin Nusantara*, pp. 98-106, 2023.
- [2] D. P. T. G. B. H. S. M. Y. A. d. I. D. Nastiti Utami, "PENGOLAHAN JAHE MERAH UNTUK TINGKATKAN IMUNITAS TUBUH DI DESA JIMBUNG, KLATEN," *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, pp. 86-91, 2022.
- [3] I. W. R. Aryanta, "MANFAAT JAHE UNTUK KESEHATAN," *Widya Kesehatan*, pp. 39-43, 2019.
- [4] A. Z. Purwadi, "Rancang Bangun Mesin Parut Peras Jahe Kapasitas 30 Kg/Jam," Universitas Diponegoro, Semarang, 2022.
- [5] Y. S. P. M. M. I. Dema Bintang Herlambang, "Rancang Bangun Alat Pengaduk Jahe Kristal Berbasis Elektrik Kapasitas 5 Kg," *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, pp. 232-241, 2022.
- [6] m. I. Y. S. P. Lingga Eka Handika, "RANCANG BANGUN MESIN PEMARUT JAHE KAPASITAS 5KG," *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, pp. 316-321, 2022.
- [7] M. M. I. A. S. N. Am. Mufarrih, "ANALISA KEKERASAN PISAU HASIL UKM PANDAI BESI PADA PROSES PERLAKUAN PANAS," *Tema A -Penelitian*, pp. 147-151, 2018.
- [8] H. M. Lingga Tri Kusuma, "Analisa Kekuatan Rangka Mesin Pengupas Kacang Tanah Menggunakan Software Solidworks," *SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, pp. 384-392, 2023.
- [9] N. S. Firdhani Faujiyah, "PERANCANGAN RANGKA MESIN PENCACAH CIPUK (ACI KERUPUK)," *Teknik Mesin*, pp. 29-34, 2020.
- [10] Y. E. N. Mario Sariski Dwi Ellianto, "Rancang Bangun dan Simulasi Pembebanan Statik pada Sasis Mobil," *Energi, Manufaktur, dan Material*, pp. 53-58, 2020.
- [11] A. A. H. M. Feryzal Sutra Perdana, "Analisa Kekuatan Material Bahan dan Rangka Alat Pengguling Sapi Berbobot 1.2 Ton Menggunakan Software Autodesk Inventor," *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, pp. 146-151, 2022.
- [12] M. A. H. Bambang Setyono, "PERANCANGAN DAN ANALISIS KEKUATAN FRAME SEPEDA HIBRID "TRISONA" MENGGUNAKAN SOFTWARE AUTODESK INVENTOR," *Jurnal IPTEK e-ISSN : 2477-507X Vol.20*, pp. 37-46, 2016.