

Analisa Kekuatan Rangka Mesin Pencetak Samier

Diterima:
10 Juni 2024
Revisi:
10 Juli 2024
Terbit:
1 Agustus 2024

^{1*} Aji pangestu, ²Ali Akbar, ³ Yasinta Sindy Pramesti
¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri
¹ pangji417@gmail.com, ² aliakbar@umsida.ac.id,
³ yasintasindy@unpkediri.ac.id

Abstrak- Mesin pencetak kerupuk samier dapat menjadi solusi untuk industri umkm yang bergerak di usaha kerupuk agar produksi bisa cepat dan efisien. Mesin ini memiliki kemampuan untuk mencetak adonan kerupuk samier sesuai ukuran kerupuk yang di produksi dengan cara tradisional. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kekuatan rangka pada mesin pencetak kerupuk samier dengan dimensi panjang 150 cm, Tinggi 82 dan lebar 58cm, yang bertujuan untuk mengetahui nilai tegangan (*stress*), dan nilai *safety factor* serta *displacement* pada rangka, apakah nilai analisis rangka pada mesin pencetak kerupuk samier ini melebihi batas *yield strength* dan aman digunakan atau malah rawan untuk di gunakan. Pada perancangan rangka mesin ini menggunakan gabungan baja kanal C 13,5 cm x 3.5 cm dengan ketebalan 2 mm dan besi hollow 30 mm x 60 mm dengan ketebalan 1mm. pemilihan bahan tersebut dinilai aman karena menghasilkan nilai *safety factor* minimum 15 dan maksimal 15, dinilai aman untuk perancangan karena melebihi dari nilai rentang *safety factor* untuk beban dinamis

KataKunci-*Autodesk inventor; Baja kanal c; displacement; Kerupuk Samier; von mises stress; safety factor*

Abstract- Samier cracker printing machines can be a solution for MSME industries engaged in the cracker business so that production can be fast and efficient. This machine has the ability to mold samier cracker dough according to the size of crackers produced using the traditional method. This research was carried out to analyze the strength of the frame on the Samier cracker printing machine with dimensions of 150 cm long, 82 cm high and 58 cm wide, which aims to determine the stress value and safety factor and displacement values on the frame, what is the value of frame analysis on the printing machine? These Samier crackers exceed the yield strength limit and are safe to use or even vulnerable to use. In designing this machine frame, a combination of C channel steel 13.5 cm x 3.5 cm with a thickness of 2 mm and hollow iron 30 mm x 60 mm with a thickness of 1 mm is used. The choice of this material is considered safe because it produces a minimum factory safety value of 15 and a maximum of 15. It is considered safe for design because it exceeds the safety factor range value for dynamic loads.

Keywords-*Autodesk inventor; C channel steel; displacement; Samier; Von Mises stress; safety factor*

Penulis korespondensi:

Aji Pangestu
Teknik Mesin
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Email : pangji417@gmail.com
Id orcid [<https://orcid.org/register>]
Handphone : 085708159122

I.PENDAHULUAN

Ubi kayu/ singkong adalah salah satu jenis tumbuhan yang bisa menggantikan padi sebagai sumber karbohidrat, di Indonesia di beberapa daerah ubi kayu dijadikan sebagai makanan pokok entah di olah kembali ataupun hanya di kukus. Ubi kayu dapat dimakan mentah, kandungan utamanya adalah pati dengan sedikit glukosa sehingga rasanya sedikit manis. Semakin berkembangnya zaman ubi kayu tak hanya di nikmati hanya dengan di kukus ataupun di goreng tetapi banyak juga yang mengolahnya seperti menjadi roti, manisan ataupun keripik. Alasan diolahnya ubi kayu ini dikarenakan ubi kayu yang mudah basi dan warnanya yang mudah berubah jika di biarkan terlalu lama. Ubi kayu merupakan sumber bahan pangan ketiga di Indonesia setelah padi dan jagung. Ubi kayu dapat dijadikan sebagai bahan dasar pada industri makanan seperti sumber utama pembuatan pati.[1]

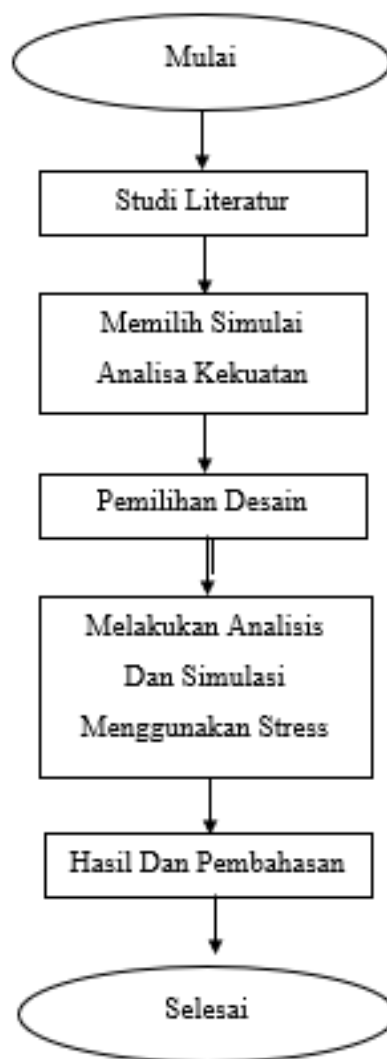
Salah satu UMKM di Kabupaten Kediri ada yang mengolah ubi kayu menjadi kerupuk samiler yang bernama Surya Abadi yang berada di bangkok Gurah Kediri, pada UMKM ini masih produksi secara tradisional dimana masih pencetakan secara sederhana, disini kami membuat rancangan mesin yang di gunakan untuk memudahkan proses produksi kerupuk samiler ini, dengan sistem mesin listrik 0,5 Hp, 1400 Rpm, 220V dengan menggunakan satu roller pencetak dengan ketebalan cetakan 2mm . Rangka yang digunakan dengan bahan rangka dari besi kanal C dengan ukuran 13,5 cm x 3.5 cm dan ketebalan 2mm dan besi hollow dengan ukuran 3 cm x 6 cm serta ketebalan 1.2 mm, salah satu penunjang berdirinya mesin yang baik dan aman dioperasikan salah satunya di tunjang dengan rangka yang kokoh serta aman, untuk itu dilakukannya analisa kekuatan rangka untuk menentukan nilai kekuatan struktur, nilai tegangan dan deformasi serta kemampuan rangka menahan beban selama proses produksi. Pemilihan dalam perancangan sebuah komponen mesin harus memenuhi standar kekuatan dan keamanan yang diizinkan dalam proses manufakturnya. [2]

Untuk menunjang pembuatan mesin pencetak samiler harus di sertai rangka yang kuat dan aman. Untuk mengetahui kekuatan rangka maka dilakukannya proses analisa kekuatan rangka. Nilai tegangan dan deformasi dapat ditentukan secara objektif dengan menggunakan teknik eksperimen dan simulasi. Pendekatan eksperimental sejati nuntuk mengevaluasi kekuatan material memerlukan upaya yang signifikan. Analisa elemen hingga adalah teknik matematis numerik bertujuan menghitung kekuatan dan perilaku struktur komponen, membagi objek menjadi bentuk jala. [3]

Perancangan rangka dan mesin sebagian besar adalah upaya untuk menunjang banyak hal dalam upaya memajukan UMKM di sekitar daerah kami. Tentu saja beberapa syarat harus terpenuhi agar terciptanya mesin yang baik untuk menunjang UMKM. Ada banyak hal yang harus diperhitungkan meliputi kekuatan mesin, penampilan mesin, kecepatan mesin, pembatasan getaran, biaya manufaktur, berat , serta polusi yang di ciptakan entah suara atau polusi yang lain. Begitu juga dengan peningkatan kualitas SDM dan teknologinya dengan perancangan mesin-mesin pada proses produksi bertujuan untuk meningkatkan proses efisiensi. [4]

II. METODE PENELITIAN

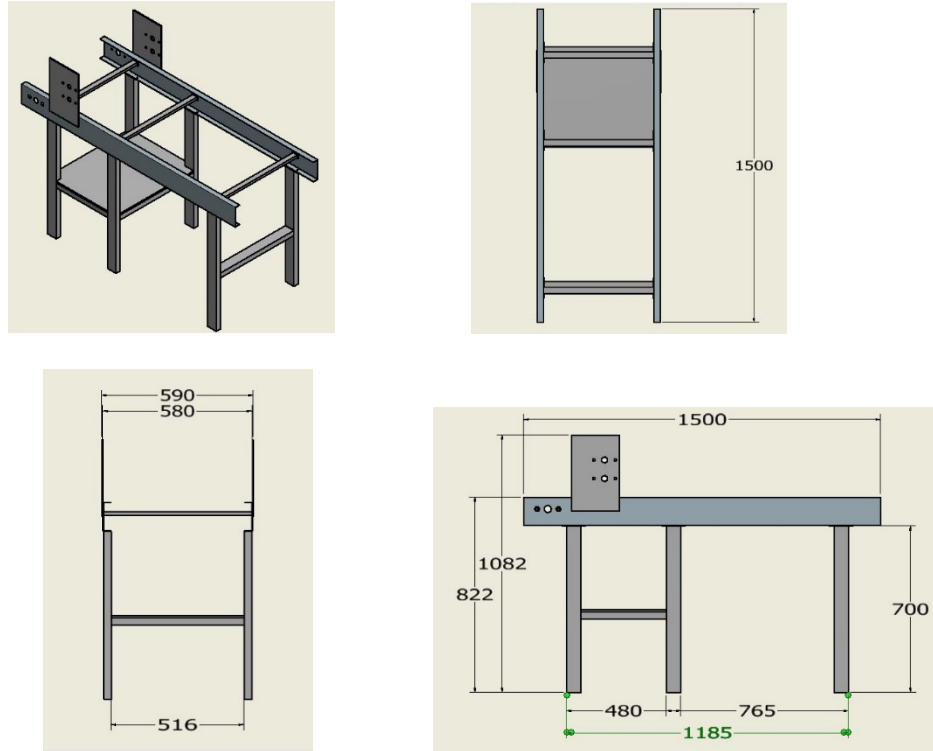
Pendekatan penelitian yang dilakukan dalam proses analisa kekuatan rangka pada mesin pencetak samiler adalah dengan pendekatan kuantitatif, yaitu dengan mengambil beberapa contoh atau sampelangka atau ukuran pada saat proses penlitian, dan yang kemudian hasilnya dianalisa dengan metode deskriptif. Analisa simulasi pada perangkat komputer digunakan untuk memodelkan respon rangka terhadap beban operasional yang beragam/ di jadikan landasan ukuran beban, semaam tekanan dan getaran. Data dari analisa ini digunakan untuk mengetahui letak kekurangan atau kerusakan agar segerqa dilakukan perbaikan dalam perancangan rangka. Hasil final dari proses penelitian ini adalah mesin pencetak samiler dengan rangka yang kuat, kokoh serta aman dan mampu fungsional secara optimal dalam mencetak adonan dengan berat yang di inginkan.



Gambar 1. *Flowchart* Prosedur Perancangan

A. Hasil Desain Produk

Hasil analisa data pengujian dari aplikasi autodesk inventor yang terdiri dari nilai von misses stress, displacement, dan safety factor. Diperoleh dari material besi hollow ukuran 30mm x 60mm tebal 1.2 mm dan baja kanal C tebal 2mm dengan pembebanan 20 kg. Hasil analisa data disajikan dalam tabel berikut



Gambar 2. Rangka Mesin Pencetak Samier

B. Pemilihan Material rangka Mesin Pencetak samiler

Pada perancangan mesin pencetak kerupuk samiler ini menggunakan 2 material yaitu baja kanal C 135 mm x 35 mm tebal 2mm dan Besi hollow 30 x 60 mm tebal 1,2 mm. Dalam merancang suatu struktur perlu ditetapkan prosedur pemilihan material yang sesuai dengan kondisi aplikasinya Pemilihan bahan ini dirasa sangat aman dan kokoh dikarenakan memiliki keuletan yang baik serta kebanyakan mesin produksi umkm menggunakan bahan ini karena di rasa kokoh dan mendapatkan nilai safety factoy di atas batas ketentuab (1ul). [5]

Tabel 1. Sifat Fisik Material

Spesifikasi Baja Kanal C	
Density	7,85 g/ cm ³
Yield Strength	350 Mpa
Tensile Strength	60915,8 Psi
Young's Modulus	200 Gpa

Tabel 2. Sifat Fisik Material

Spesifikasi Besi Hollo	
<i>Density</i>	7,85 g/cm ³
<i>Yield Strength</i>	207 Mpa
<i>Tensile Strength</i>	50038 Psi
<i>Young's Modulus</i>	200 Gpa

C. Analisa Menggunakan perangkat lunak *Autodesk Inventor*

Autodesk inventor adalah sebuah software yang membantu para penggunanya dalam kebutuhan mendesain entah secara 2 dimensi ataupun 3 dimensi. Pada kebutuhan ini saya menggunakan software *autodesk inventor* untuk menganalisa kekuatan rangka untuk dengan fitur stress analisisnya, untuk mengetahui hasil meliputi *von missses stress, displacement serta safety factor*. [6]

Analisa Von Mises Stress . Nilai tegangan Von Mises diperhitungkan saat menganalisis sebuah bangunan. Kerentanan suatu material terhadap tegangan von Mises menentukan apakah material tersebut akan rusak. Ini adalah konsep penting dalam desain teknik dan digunakan untuk mengevaluasi kekuatan dan daya tahan material ketika terkena gaya eksternal. Teori tegangan Von Mises stress, juga dikenal sebagai teori energi regangan maksimum, adalah konsep yang digunakan dalam desain struktur untuk mengukur jumlah tegangan dalam suatu benda atau struktur. [7]

Analisa *Displacement* (perpindahan). *Displacement* adalah perubahan permukaan suatu benda dengan memperhitungkan derajat pergerakan benda tersebut dari kedudukan semula. Deformasi merupakan salah satu faktor untuk menilai kekuatan suatu material karena perpindahan yang terjadi kecil. Pengujian mesh perpindahan mengungkapkan perubahan bentuk suatu benda ketika beban statis diterapkan [8]

Analisa Safety Factory (Faktor Keamanan). Faktor Keamanan adalah faktor yang digunakan untuk mengevaluasi agar perancangan elemen mesin terjamin keamanannya dengan dimensi yang minimum. [9]

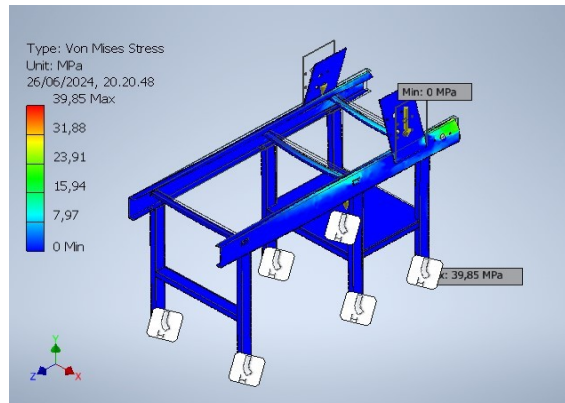
Analisa kekuatan rangka dalam sebuah analisa yang bertujuan untuk mengetahui letak kekuarangan serta kelemahan pada susunan sebuah rangka. Dengan di ketahuinya letak kerusakan atau kelelahan sebuah rangka maka lebih cepat penanganannya ataupun perbaikan entah itu di ganti ataupun di akali. Dengan tindakan perbaikan terlebih dahulu dapat mencegah terjadinya kerusakan di saat proses produksi berlangsung [10]

III.HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah memperlihatkan hasil perhitungan secara simulasi menggunakan software Autodesk Inventor. Meliputi *Von Mises Stress*, *Displacement*, *Safety Factor* pada rangka mesin pencetak kerupuk samiler dengan pembebanan maksimum 100 kg ke arah bawah. Hasil simulasinya adalah sebagai berikut .

A. Simulasi *Von Mises Stress*

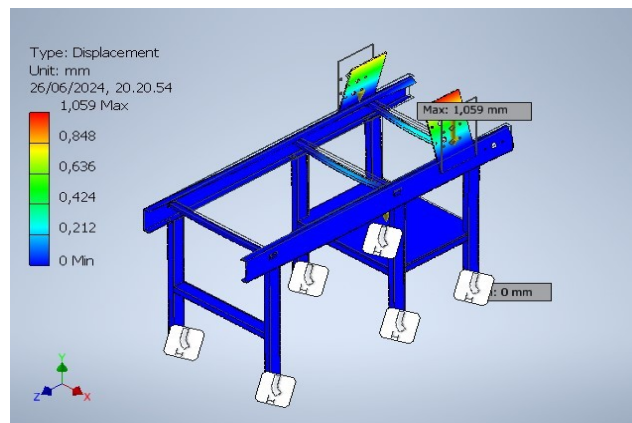
Hasil dari analisis *Von Mises Stress* mendapatkan nilai maksimum 39,85 MPa sementara nilai minimum *Von Mises Stress* nya adalah 0 MPa ditandai dengan diagram berwarna biru pada simulasi yang berada di bawah ini.



Gambar 3. Simulasi Tegangan *Von Mises stress*

B. Simulasi *Displacement*

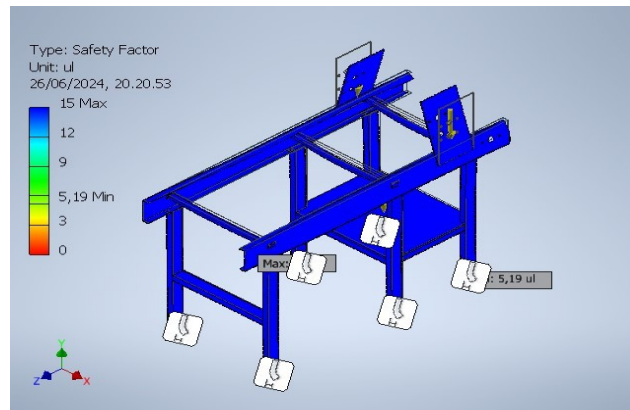
Hasil dari *Displacement* pada rangka mesin pencetak kerupuk samiler nilai maksimum adalah 0,08942 ditandai dengan warna merah dimana terjadi pembebanan yang cukup besar . sementara nilai *Displacement* minimum sebesar 0 ditandai dengan diagram mesin yang berwarna biru dimana tidak terjadi pembebanan sama sekali hasilnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 4. Simulasi Displacement

C. Simulasi *Safety Factor*

Hasil simulasi menggunakan *software autodesk inventor* pada rangka mesin pencetak samier di dapat nilai minimum 5,19 ul dan maksimal 15 ul ditandai dengan berwarna biru semuanya pada simulasi



Gambar 5. Simulasi *Safety Factor*

Berikut adalah tabel hasil simulasi mulai dari minimum sampai maksimum menggunakan *software autodesk inventor* dengan pembebanan 20 kg

Tabel 3. Hasil analisa secara simulasi

No.	Jenis analisa	Nilai Maksimal	Nilai Minimal
1	Von Misses Stress	39,85 Mpa	0
2	Displacement	1,0595 mm	0
3	Safety Factor	15 ul	5,193 ul

IV.KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang dilakukan menggunakan aplikasi autodesk inventor pada rangka mesin pencetak samiler dengan kapasitas 20 kg. Mendapatkan hasil perancangan rangka mesin pencetak samiler sudah sesuai dengan desain dan mesin sudah teruji dan dapat dijalankan dengan baik. Kesimpulannya pemilihan kedua bahan tersebut di nyatakan aman dan layak untuk di gunakan pada perancangan mesin pencetak samiler. Pemilihan jenis rangka yang berbeda karena baja kanal yang berbentuk C di gunakan untuk meletakkan plat penyangga konveyor yang bawahnya di sangga oleh rangka hollow agar menjadi lebih aman.

V.DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. J. A. Silalahi, S. D. Utomo, A. Edy, and N. Sa'diyah, "EVALUASI KARAKTER MORFOLOGI DAN AGRONOMI UBI KAYU (Manihot Esculenta Crantz) 13 Populasi F 1 DI BANDAR LAMPUNG," *J. Agrotek Trop.*, vol. 7, no. 1, p. 281, 2019, doi: 10.23960/jat.v7i1.3009.
- [2] Aji Abdillah Kharisma and Muhammad Erlian Marsaoly, "Analisis Kegagalan pada Rangka Mesin Perontok Padi Kapasitas 1 Ton/Jam Menggunakan Metode Von Misses," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 20, no. 2, pp. 13–18, 2021, doi: 10.36706/jrm.v20i2.64.
- [3] F. P. Rizawan and H. Istiqlaliyah, "Analisa Kekuatan Rangka Mesin Perajang Lontongan Kerupuk Kapasitas 50 Kg / Jam Menggunakan Aplikasi Autodesk Inventor," vol. 7, pp. 865–872, 2023, doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v7i2.3510>.
- [4] E. Prasetyo, R. Hermawan, M. N. I. Ridho, I. I. Hajar, H. Hariri, and E. A. Pane, "Analisis Kekuatan Rangka Pada Mesin Transverse Ducting Flange (TDF) Menggunakan Software Solidworks," *Rekayasa*, vol. 13, no. 3, pp. 299–306, 2020, doi: 10.21107/rekayasa.v13i3.8872.
- [5] A. Sofyan, J. Glusevic, A. J. Zulfikar, and B. Umroh, "Analisis Kekuatan Struktur Rangka Mesin Pengering Bawang Menggunakan Perangkat Lunak Ansys Apdl 15.0," *J. Mech. Eng. Manuf. Mater. Energy*, vol. 3, no. 1, p. 20, 2019, doi: 10.31289/jmemme.v3i1.2417.
- [6] A. Wijayanto, A. Akbar, and K. Nadliroh, "Analisa Kekuatan Rangka Dynotest Menggunakan Autodesk Inventor," vol. 7, no. 3, pp. 1301–1308, 2023, doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v7i3.3571>.
- [7] A. F. Sodiq and F. Rhozman, "Analisa Kekuatan Hidrolis Pada Mesin Press Paving Hidrolis Semi Otomatis," *Pros. SEMNAS INOTEK ...*, vol. 7, pp. 1023–1030, 2023, doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v7i3.3532>.
- [8] J. Y. Zaira and M. T. I. Pradana, "Rancang Bangun dan Analisa Kekuatan Rangka Mesin Pencuci Singkong Metode Rotary dengan Solidworks Simulation," *J. Elektro dan Mesin Terap.*, vol. 8, no. 2, pp. 205–213, 2022, doi: 10.35143/elementer.v8i2.5579.
- [9] M. Fahmi, A. Armila, and R. Kurniawan Arief, "Analisis Kekuatan Rangka Mesin Pengupas Kulit Kopi Menggunakan Software Solidworks Dengan Metode Elemen Hingg," *Ensiklopedia Res. Community Serv. Rev.*, vol. 1, no. 3, pp. 65–76, 2022, doi: 10.33559/err.v1i3.1238.
- [10] I. Ta. Maulana, "Maulana dkk, 2021," *J. Engine Energi, Manufaktur, dan Mater.*, vol. 5, no. 2, pp. 83–89, 2021, doi: <https://doi.org/10.30588/jeemm.v5i2.894>.