

Rancang Bangun Rangka Pengering Kedelai Tempe Sistem Spinner Berkapasitas 30 Kg

Diterima:
10 Juni 2024

Revisi:
10 Juli 2024

Terbit:
1 Agustus 2024

^{1*}Ainul Mushoffa al a, ²Kuni Nadliroh ,
¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri
¹ainulmushoffaalarifin@gmail.com, ²kuninadliroh@unpkediri.ac.id

Abstrak— Penelitian ini bertujuan merancang mesin pengering kedelai untuk UMKM tempe, guna meningkatkan efisiensi produksi. Penelitian ini berfokus pada perancangan rangka mesin yang terbuat dari besi siku 40x40x4 mm (Astm A 36 *Stell*). Analisis kekuatan rangka dilakukan menggunakan simulasi *Solidworks 2022*, menunjukkan *displacement* tertinggi 0,26619,2mm dan *stress* maksimal 169 ksi/1165.213982547N/m². *Safety of Factor* (SOF) berada dalam rentang aman 0.015mm untuk SOF maksimal, sedangkan untuk SOF minimal yaitu pada 0.00018mm. Validasi oleh akademisi dan praktisi mengonfirmasi kualitas desain, namun menyarankan perawatan intensif dan penambahan peredam getaran untuk kinerja mesin yang optimal.

Kata Kunci—*soldiworks*, UMKM, ASTM A36

Abstract— *This research aims to design a soybean drying machine for tempeh UMKM, in order to increase production efficiency. This research focuses on designing a machine frame made of 40x40x4 mm angle iron (Astm A 36 Stell). Frame strength analysis was carried out using Solidworks 2022 simulation, showing the highest displacement of 0.26619.2mm and maximum stress of 169 ksi/1165.213982547N/m². Safety of Factor (SOF) is in the safe range of 0.015mm for maximum SOF, while for minimum SOF it is 0.00018mm. Validation by academics and practitioners confirms the quality of the design, but recommends intensive maintenance and the addition of vibration dampening for optimal machine performance.*

Keywords—*Solidworks*, UMKM, ASTM A36

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Nama Penulis, ¹Ainul Mushoffa Al Arifin, ²Kuni Nadliroh
Departemen Penulis, Teknik Mesin
Institusi Penulis, Universitas Nusantara PGRI Kediri
Email Penulis : ¹ainulmushoffaalarifin@gmail.com, ²kuninadliroh@unpkediri.ac.id
ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]
Handphone: : ¹082132336315, ²082232170069

I. PENDAHULUAN

Tempe adalah salah satu makanan tradisional Indonesia yang telah dikenal luas sejak zaman dahulu, memiliki tempat istimewa dalam budaya makan masyarakat, terutama di

Yogyakarta dan Surakarta[1]. Awalnya dikenal dari Jawa, teknik pembuatan tempe kemudian menyebar ke seluruh Indonesia seiring dengan migrasi masyarakat Jawa[2]. Proses pembuatan tempe melibatkan fermentasi biji-bijian, utamanya kedelai, dengan menggunakan jamur *Rhizopus Oligosporus*[3]. Fermentasi ini tidak hanya meningkatkan nilai gizi biji-bijian tetapi juga melunakkan teksturnya, membuatnya lebih mudah dikonsumsi[4].

Di Indonesia, tempe yang paling populer adalah yang terbuat dari kedelai, namun ada juga jenis tempe lain yang terbuat dari bahan seperti kacang kara, benguk, kecipir, kedelai hitam, lamtoro, kacang hijau[5], kacang merah, kacang gude (lebu), dan kacang komak[6]. Meskipun variasi ini ada, tempe dari kedelai tetap merupakan yang paling diunggulkan karena kualitasnya yang lebih baik[7]. Tempe juga kaya akan nutrisi seperti vitamin B12, kalsium (Ca), dan zat besi (Fe), serta tidak mengandung kolesterol dan relatif bebas dari kontaminasi kimia yang merugikan kesehatan[4].

Kedelai sendiri merupakan komoditas unggulan dalam sektor pertanian Indonesia. Produksi dan nilai tambah kedelai terus ditingkatkan karena pentingnya sebagai sumber protein nabati bagi masyarakat[8]. Kedelai mengandung berbagai nutrisi penting seperti lemak, serat, karbohidrat, vitamin, dan mineral, menjadikannya bahan makanan yang sangat bernilai[9]. Protein nabati dari kedelai juga lebih ekonomis dibandingkan dengan protein hewani, menjadikannya pilihan utama untuk memenuhi kebutuhan protein harian secara ekonomis[10].

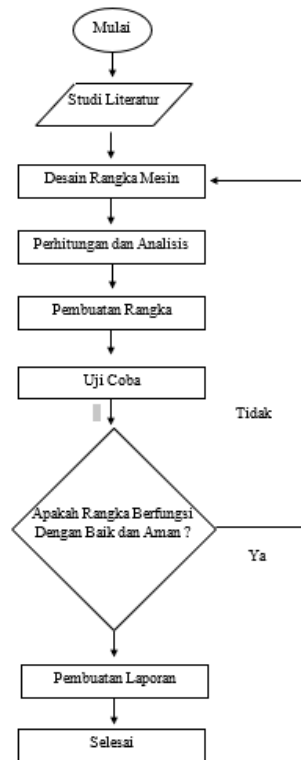
Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran penting dalam industri tempe di Indonesia[11]. Contohnya adalah UMKM tempe bu Ninik di desa Pandanwangi, Jombang, yang menggunakan alat tradisional untuk produksi tempe. Salah satu tantangan yang dihadapi UMKM tersebut adalah efisiensi dalam proses produksi, seperti pengeringan kacang kedelai sebelum pembuatan tempe[12]. Untuk meningkatkan efisiensi ini, maka dilakukan perancangan -mesin pengering kacang kedelai berkapasitas 30 kg untuk mempercepat proses pengeringan sebelum biji dan kulit kedelai dipisahkan. salah satu komponen intii yang dalam proses perancnagan mesin adalah bagian rangka yang menajdi salah satu komponen yang akan menerima beban dari rangka tersbeut.

II. METODE

2.1 Pendekatan Perancangan

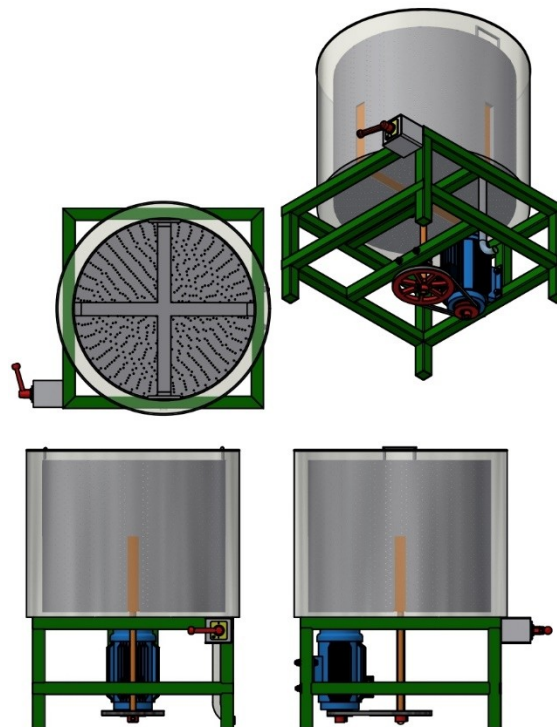
Pendekatan perancangan pertama yang dilakukan pada perancangan ini adalah dengan mengumpulkan data-data mengenai mesin pencacah dan pengaduk pakan ternak[13]. Dengan cara melalui studi literatur maupun dengan observasi untuk mendapatkan data mengenai kebutuhan desain rangka yang meliputi material yang digunakan, dimensi rangka, perhitungan rangka, analisis kekuatan dan proses pelapisan logam untuk keperluan pengecatan rangka[14].

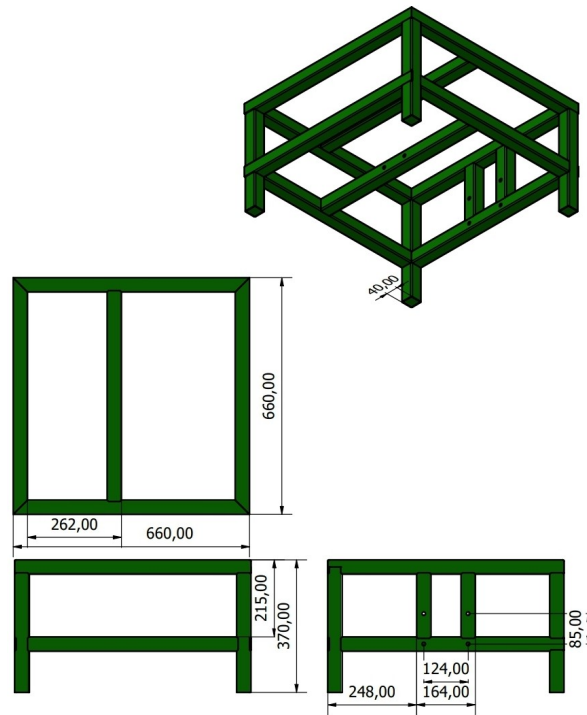
2.2 Prosedur Perancangan



Gambar 2.1 Diagram Alur

2.3 Desain Produk





Gambar 2.2 Desain Produk

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perancangan



Gambar 3.1 Hasil Perancangan

Gambar diatas merupakan gambar dari mesin pengering kedelai tempe sistem *spinner* berkapasitas 30 kg, dimana didalam proses perancangan yang digunakan menggunakan bahan *stainlesssteel* untuk *cover* tabungnya dan saringan di dalamnya. Rangka terbuat dari besi siku dengan ukuran 40x40x4 mm dengan material dari rangka yaitu Astm A 36 *Stell*

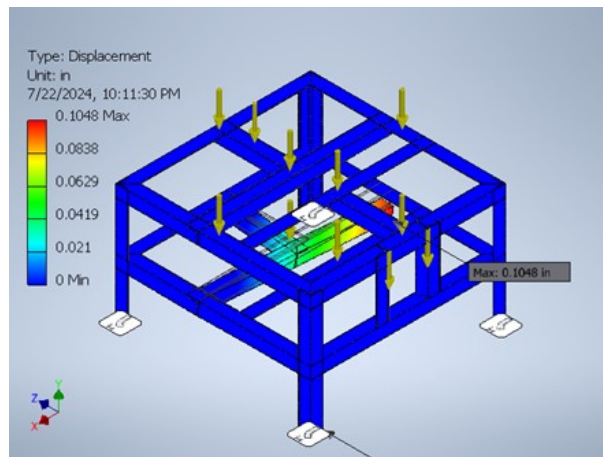
3.2 Hasil Analisis

Sebelum melakukan uji simulasi rangka dengan *solidworks* maka harus ditentukan dulu gaya yang akan ditopang oleh rangka, maka gaya yang akan diterima oleh rangka dapat dilihat dari hasil perkalian antara beban yang ditopang rangka dengan gravitasi sebagai mana tabel dibawah ini :

Tabel 3.2 Spesifikasi Bahan

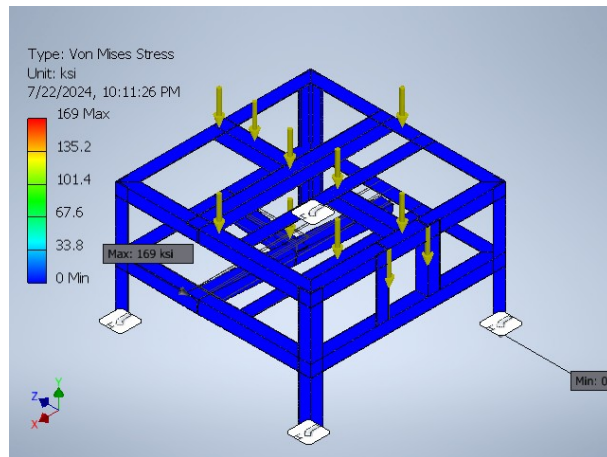
Nama Part	Beban/Massa	Gaya
Motor Listrik	6 Kg	60N
Saringan dan <i>Cover</i>	45 Kg	450 N
<i>Puley</i> dan As	10 Kg	100 N

Setelah proses penentuan besaran gaya yang akan ditopang maka langkah selanjutnya menjalankan simulasi dengan hasil sebagai berikut :



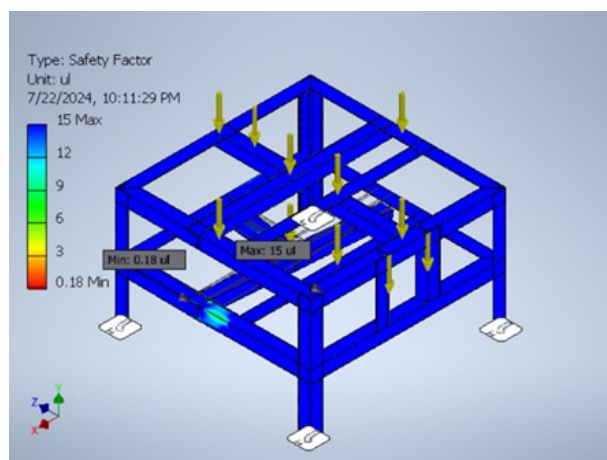
Gambar 3.2 *Displacement*

Gambar diatas merupakan hasil dari *displacement* pada rangka. *Displacement* adalah perubahan bentuk pada benda yang dikenai gaya. Di mana *displacement* tertinggi di tunjukan oleh warna merah tua dengan nilai *displacement* tertinggi yaitu pada 0.26619,2mm dan *displacement minimum* yang terjadi pada rangka tersebut ditunjukkan oleh warna biru kehitaman dengan nilai sebesar 0.000 mm.



Gambar 3.3 *Stress*

Gambar diatas merupakan hasil dari simulasi *stress*. *Stress* adalah kumpulan gaya (*force*) pada suatu permukaan benda. Semakin sempit luasan permukaan namun gaya tetap, maka tegangan semakin besar. Berdasarkan dari hasil simulasi tersebut *stress* tertinggi di tunjukan oleh warna merah kehitaman dengan nilai *stress* maksimal yaitu pada 169 ksi/1165.213982547N/m², sedangkan untuk nilai *stress minimum* yang diterima oleh rangka yaitu pada 0.000N/m². Sedangkan area dengan tegangan sedang adalah area dengan warna kuning-hijau- biru muda.



Gambar 3.4 *Safety of Factor*

Gambar diatas menunjukkan *Safety of factor*. *Safety of factor* (Faktor keamanan) Adalah patokan utama yang digunakan dalam menentukan kualitas suatu produk. *Safety of factor* merupakan tingkat kemandan yang diterima oleh rangka berdasarkan dari hasil simulasi yang dilakukan SOF yang diterima oleh rangka yaitu pada 0.015mm untuk SOF maksimal, sedangkan untuk SOF minimal yaitu pada 0.00018mm.

3.3 Validasi Akademis

Berdasarkan validasi akademisi dijelaskan bahwa rangka dalam kondisi baik pemilihan material juga baik namun saran dari validator bahwa untuk memastikan rangka memiliki ketahanan dan daya umur yang panjang diperlukan perawatan yang cukup intensif.

3.4 Validasi Praktisi

Berdasarkan dari hasil validasi praktisi didapatkan bahwa rangka sudah memenuhi standar yang baik namun konstruksi rangka seharusnya ditambahkan peredam untuk meminimalisir getaran yang diterima saat mesin beroperasi.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah rancangan rangka pengering kedelai tempe sistem *spinner* berkapasitas 30 kg memiliki potensi yang baik untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi tempe. Rangka ini dirancang dengan menggunakan besi ASTM A36 yang ringan namun kuat, dan telah diuji simulasi menggunakan *Solidworks* untuk memastikan kekuatan dan keamanannya. Hasil uji coba menunjukkan bahwa rangka mampu menahan beban hingga 450N dengan *displacement* maksimal 0.26619,2mm dan *stress* maksimal pada 169 ksi/116.521398254N/m². Validasi dari akademisi dan praktisi juga memberikan umpan balik positif terhadap rancangan ini, meskipun ada beberapa saran perbaikan seperti penambahan peredam getaran dan perawatan yang intensif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Mustofa, W. Sudai, and S. Haluti, "Rancang Bangun Mesin Pembuat Pakan Ternak," *J. Teknol. Pertan. Gorontalo*, vol. 8, no. 1, pp. 28–33, 2023, doi: 10.30869/jtpg.v8i1.1165.
- [2] L. D. Mahendra *et al.*, "ANALISIS KEBUTUHAN MOTOR LISTRIK PADA MESIN PENERING BIJI- Dalam beberapa unit mesin memiliki sistem pemindah tenaga yaitu gearbox yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga atau daya mesin ke salah satu bagian mesin lainnya , se- hingga unit tersebut," *Teknologi*, no. 9, 2018.
- [3] M. M. Ilham, F. Suzantho, S. Surahmad, and F. Achmadi, "Meningkatkan kinerja usaha kecil menengah dengan pendekatan value engineering," *J. Mesin Nusant.*, vol. 1, no. 1, p. 35, 2018, doi: 10.29407/jmn.v1i1.12294.
- [4] A. D. M. Bahtiar, "Rancang Bangun Bagian Kerangka Mesin Penyerbuk Kunyit dan Pencacah Rosela Sebagai Bahan Dasar Jamu Herbal Kapasitas 5 Kg," *J. Mesin Nusant.*, vol. 4, no. 2, pp. 55–60, 2021, doi: 10.29407/jmn.v4i2.16723.
- [5] A. Prasetyo, G. J. Prasetya, M. Sekar, and M. Dwian, "Perhitungan dan Analisis Konstruksi Rangka Steam Unit pada Perancangan Mesin Pengering dan Pelipat Linen

- Rumah Sakit,” *J. ATMI*, no. 1, pp. 1–5, 2020, [Online]. Available: <https://publikasi.atmi.ac.id/index.php/jurnal/article/view/93>
- [6] Z. Abidin and F. Rhozman, “Rancang Bangun Rangka Pada Alat Pengaduk Jenang Ketan Berkapasitas 20 Kg,” *J. Mesin Nusanantara*, vol. 7, pp. 1233–1240, 2023, doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v7i3.3563>.
- [7] F. R. Ramadhan and A. Sulhan Fauzi, “Rancang Bangun Rangka Mesin Pencetak Pelet Kapasitas 40 Kg/ Jam,” *J. Mesin Nusant.*, vol. 5, no. 1, pp. 74–85, 2022, doi: [10.29407/jmn.v5i1.17721](https://doi.org/10.29407/jmn.v5i1.17721).
- [8] F. Rizal, A. Jannifar, and H. Nurdin, “Rancang Bangun Rangka Konstruksi Dudukan Kincir Angin Penggerak Pompa Dengan Ketinggian 6 Meter Untuk Pengairan Sawah,” *J. Mesin Sains Terap.*, vol. 3, no. 2, 2019, [Online]. Available: <http://e-jurnal.pnl.ac.id/index.php/mesinsainsterapan/article/view/1221>
- [9] F. Sutra Perdana, A. Akbar, and H. Mahmudi, “Analisa Kekuatan Material Bahan Dan Rangka Alat Pengguling Sapi Berbobot 1.2 Ton Menggunakan Software Autodesk Inventor,” *J. Semin. Nas. Inov. Teknol.*, pp. 1–7, 2022, doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v6i3.2713>.
- [10] H. Istiqlaliyah, “Perancangan Rangka Mesin Pembuat Keripik Umbi Dengan Aplikasi Sistem Pneumatik,” *J. Mesin Nusant.*, vol. 3, no. 2, pp. 112–121, 2021, doi: [10.29407/jmn.v3i2.15575](https://doi.org/10.29407/jmn.v3i2.15575).
- [11] S. SASONGKO, H. IRAWAN, and H. F. Zany, “Simulasi Pembebanan Pada Rangka Mesin Fungsi Hybrid Pengupas Bijih Jagung Berbasis Elemen Hingga,” *Otopro*, vol. 17, no. 2, pp. 57–61, 2022, doi: [10.26740/otopro.v17n2.p57-61](https://doi.org/10.26740/otopro.v17n2.p57-61).
- [12] 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](https://doi.org/10.31289/jmemme.v3i1.2417).
- [13] M. R. A. Wicaksono and M. M. Ilham, “Rancang Bangun Rangka Asah Datar,” *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.)*, vol. 7, pp. 672–677, 2023.
- [14] M. S. Kautsar, “Perancangan Mesin Pencacah Rumput Ternak Kapasitas 700 Kg/Jam,” *J. Teknol. dan Ilm. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 1, pp. 29–36, 2023.
- [15] A. Priyadi, G. H. Wibowo, and M. A. Liliyanti, “Pelatihan Pembuatan Ransum Pakan Ternak Domba bagi Peternak Kecil Kecamatan,” *Bakti Budaya*, vol. 6, no. 1, pp. 18–30, 2023.