Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

ISSN (ONLINE) 2598-9936

INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES

PUBLISHED BY

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

Table Of Contents

Journal Cover 1
Author[s] Statement 3
Editorial Team 4
Article information 5
Check this article update (crossmark) 5
Check this article impact 5
Cite this article 5
Title page 6
Article Title 6
Author information 6
Abstract 6
Article content 7

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team (link)

Complete list of indexing services for this journal (link)

How to submit to this journal (link)

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

Article information

Check this article update (crossmark)

Check this article impact (*)

Save this article to Mendeley

(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

Bread Dough Mixer Design with Safe Structural Performance: Desain Mesin Pengaduk Adonan Roti dengan Kinerja Struktur yang Aman

Arif Rachmandani, mulyadi@umsida.ac.id (*)
Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mulyadi, mulyadi@umsida.ac.id
Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

(*) Corresponding author

Abstract

General Background: Bread dough mixing equipment is an essential component in food production processes and is required to support efficient and practical operations in small-scale and home industries. **Specific Background:** Many bread producers still rely on manual mixing methods, creating a need for machine-based solutions capable of processing dough with appropriate capacity and structural reliability. **Knowledge Gap:** Limited information is available regarding the conceptual design and structural simulation of a bread dough mixer specifically developed for a 3 kg dough capacity using a systematic design approach. **Aims:** This study aimed to develop a bread dough mixer design with a 3 kg dough capacity and evaluate the structural performance of its frame through static loading simulation. **Results:** Using the morphological chart method, two design concepts were generated and Concept B was selected for further development. The designed system employed a 0.5 HP AC motor and a bowl capacity of 14.7 liters. Static simulations under loads of 170 N, 200 N, and 370 N showed that the highest load produced a maximum von Mises stress of 5.97 MPa, maximum displacement of 0.02459 mm, maximum strain of 1.97×10^{-5}, and a minimum safety factor of 41.9. **Novelty:** The study presents a structured combination of morphological concept selection, mechanical component planning, and numerical structural assessment for a 3 kg bread dough mixer design. **Implications:** The findings indicate that the proposed design fulfills structural safety requirements and provides a feasible reference for future realization of bread dough mixing equipment for home industry applications.
Highlights:

- Concept B was selected through systematic concept evaluation and proceeded to detailed development.
- The planned machine utilized a 0.5 HP AC motor and a 14.7-liter mixing container.
- Structural assessment under 370 N loading produced a minimum safety factor of 41.9, indicating secure frame conditions.

Keywords: Bread Dough Mixer; Mechanical Design; Morphological Chart; Static Load Simulation; Structural Safety

Published date: 2025-07-15

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

Pendahuluan

Perkembangan teknologi pada masa kini mengalami kemajuan yang sangat pesat dan cepat, dimana ide-ide dan berbagai gagasan pikiran juga merupakan salah satu faktor pendorong perkembangan teknologi. Beberapa ide-ide yang dikembangkan menghasilkan sebuah alat yang diharapkan dapat mempermudah pekerjaan manusia kedepannya. Mixer salah satunya, merupakan sarana penunjang terpenting untuk kelancaran produksi dalam proses pencampuran. Dalam suatu industri, mesin dan peralatan merupakan fasilitas pendukung terpenting untuk kelancaran produksi. Agar dapat bersaing dengan yang lain, suatu industri harus bekerja secara efektif dan efisien [1]. Oleh karena itu mixer sangat dibutuhkan oleh para industrial-industrial berskala kecil maupun berskala besar. Mengetahui kondisi saat ini populasi manusia dipenjuru dunia meningkat pesat, maka secara otomatis meningkat pula kebutuhan pangan. Dalam kehidupan sehari-hari kita banyak menjumpai berbagai jenis makanan, seperti nasi, kerupuk, dan makanan lainnya. Ada beberapa kegiatan yang berkontribusi terhadap pembangunan manusia, sehingga kebutuhan akan hal-hal mendasar semakin mendesak [2]. Orang yang menghabiskan waktu cukup lama di antara aktivitas manusia membutuhkan makanan pokok untuk dimakan. Selain itu, untuk memenuhi kebutuhan manusia di daerah terpencil, diperlukan makanan cepat saji yang diharapkan mampu memenuhi kebutuhan tubuh akan karbohidrat dan zat gizi lainnya pada saat energi rendah, seperti pasta atau roti [3].

Saat ini banyak bermunculan produsen-produsen skala kecil, atau ada pula produsen-produsen besar yang kesulitan dalam produksi kentang. Usaha yang berhubungan dengan industri, seperti pembuat roti atau industri rumah tangga, biasanya menggunakan peralatan untuk membuat makanan yang akan dikonsumsi di fasilitas pemerintah. Untuk melunakkan daging biasanya dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut rotisserie mixer sehingga setiap daging yang lunak pada akhirnya dapat mendesis di dalam oven. Saat ini pun masih banyak industri rumahan atau tempat usaha yang menggunakan mixer, meskipun biasanya menggunakan tenaga manual dan tongkat pengaduk yang menggunakan tenaga manusia [4].

Mixer roti atau alat pengaduk roti merupakan alat pengaduk yang berfungsi untuk membuat adonan roti, seperti mencampur mentega, mencampur telur, mencampur adonan kental, mencampur bahan lainnya dengan sempurna. Penggunakan mixer roti juga terbilang cukup efektif, karena pengoprasiannya cukup mudah bagi setiap kalangan masyarakat serta mesin yang cukup portable (mudah dibawa/dipindahkan). Secara tidak langsung penggunaan mixer roti ini menjadi kebutuhan primer dalam pengembangan home industri seperti toko roti,restoran dan tempat-tempat lainnya yang membutuhkan mixer sebagai alat pengaduk [5].

Home industri saat ini kerap dijumpai masih menggunakan tenaga manusia (manual) dalam mengaduk adonan roti. Hal ini sedikit kurang sesuai dengan perkembangan teknologi yang ada saat ini, sehingga diperlukan beberapa inovasi dan pengembangan lebih lanjut. Pengembangan itu sendiri berupa yang awalnya menggunakan tenaga manusia untuk mengaduk adonan kemudian dikembangkan menjadi tenaga mesin. Namun dengan menghitung kecepatan putaran yang diperlukan untuk kapasitas adonan yang diingikan dan tuas pengaduk dua sisi sehingga menghasilkan adonan yang sempurna. Bisa disimpulkan bahwa pengembangan tersebut memerlukan sebuah konsep yang salah satunya berupa desain [6].

Desain merupakan metode yang digunakan sebagai alat bantu dalam proses menciptakan sebuah objek baru. Selain itu, juga sebagai sarana untuk memberikan gambaran berupa tamilan dari suatu objek tertentu kepada subjek dengan gambaran atau sebuah keadaan yang sebenarnya. Desain merupakan sarana yang sangat dibutuhkan dalam sebuah konsep atau rencana, karena desain memberikan sebuah gambaran pada suatu objek yang dibahas. Berdasarkan latar belakang diatas, penulisan melakukan penelitian untuk membuat alat pengaduk roti dengan tenaga mesin guna meningkatkan efisiensi dan kepraktisan dari membuat adonan roti. Penelitian ini berjudul “Perancangan Desain Alat Pengaduk Adonan Roti Dengan Kapasitas Adonan 3kg” [7].

Penelitian ini dilakukan berdasarkan latar belakang permasalahan yang timbul dikalangan home industri. Untuk proses produksi roti diperlukan alat untuk mengaduk adonan roti yang memadai sehingga diperlukan alat pengaduk roti untuk proses dalam pembuatan roti. Maka dari itu, penelitian tentang “Perancangan Desain Alat Pengaduk Adona Roti Dengan Kapasitas 3 Kg” ini ditujukan sebagai tahapan awal yang nantinya dapat direalisasikan dalam bentuk nyata barang jadi untuk para home industri [8].

Metode

A. Diagram Alir Penelitian

Metodologi yang digunakan pada proses menyusun serta proses urutan pada saat penelitian ini digambarkan dalam diagram alir (*flowchart*). Berikut ini merupakan diagram alir penelitian yang dapat dilihat pada gambar 1. berikut:

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

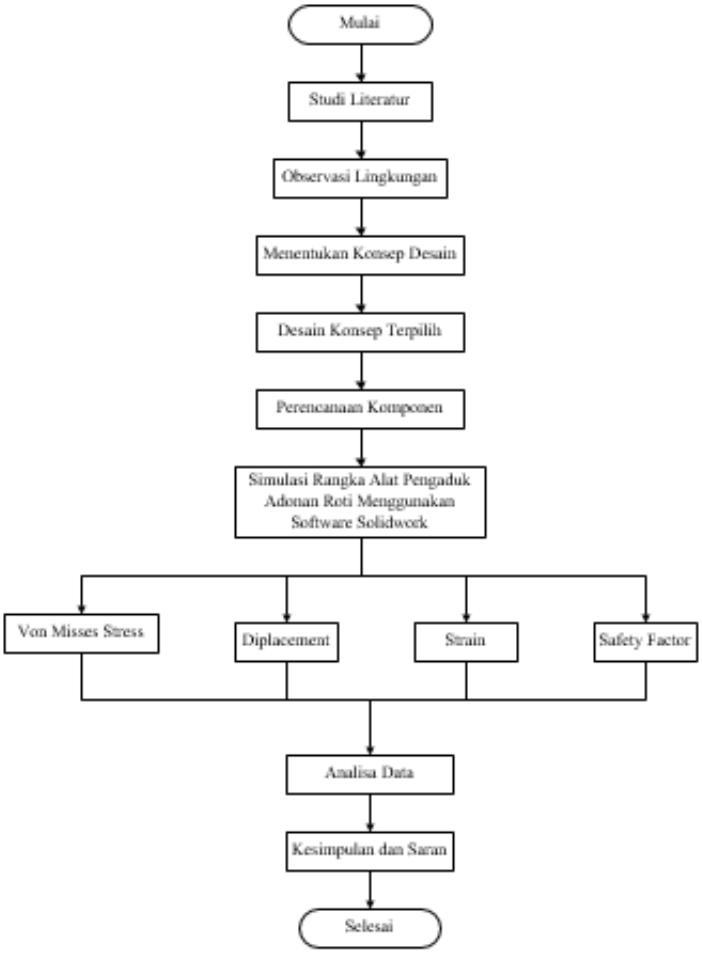


Figure 1. Diagram Alir Penelitian

B . Studi Literatur

Studi literatur menjelaskan tentang proses pengumpulan data serta mengenai pengembangan penelitian terkait desain mesin pengaduk adonan roti. Studi litratur ini diperoleh dari berbagai sumber, seperti jurnal referensi, buku, karya tulis, tugas akhir yang berkaitan, serta jejaring internet dan observasi terhadap lingkungan mengenai komponen dan desain yang berkaitan pada proses pengembangan desain mesin pengaduk adonan roti [9].

C . Observasi Lingkungan

Obeservasi lingkungan ini meliputi tinjauan serta pengamatan pada kondisi lingkungan yang berkaitan dengan proses desain mesin pengaduk adonan roti. Beberapa hal yang meliputi observasi lingkungan untuk proses desain ialah pengamatan pada mesin pengaduk adonan roti yang sudah ada, jenis, bentuk dan tekstur pada adonan yang digunakan, ketersediaan bahan baku berupa komponen atau material benda yang akan dirancang dan sebagainya [10].

D . Menentukan Konsep Desain

Berdasarkan hasil dari pengumpulan informasi terhadap studi literatur serta pelaksanaan observasi lapangan, maka akan disusun konsep desain menjadi dasar pengembangan dan perancangan, sehingga mendapatkan desain yang sesuai dengan harapan atau tujuan penelitian. Adapun tabel morfologi (morphological chart) yang digunakan sebagai pemaparan ruang pencarian untuk solusi desain ataupun kombinasi ide- ide dari desain yang akan dibuat [11].

No.	Option	Model 1	Model 2
1.	Material Rangka	Besii Siku	Besi Hollow
2.	Bowl	Stainless	Stainless
3.	Motor Penggerak	\\\Motor AC	Motor AC
4.	Bearing	Bearing	Bearing
5.	*As Poros*	As Stainless	As Besi
6.	Baut dan Mur	Baut	Baut

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

7.	Pulley	Pulley	Pulley
8.	Model Rangka	Rangka B	Rangka A
9.	Sistem Transmisi	Transmisi gearbox	Transmisi vanbelt
10.	Mata Pengaduk	Pengaduk ongkar pasang	Pengaduk terhubung langsung dengan poros

Table 1. Diagram Morfologi

1. Konsep Desain A

Setelah beberapa model konsep terpilih, konsep pertama (Konsep A) pada bagian body digunakan model 2 dengan material utama yaitu plat Besi Holo. Kemudian untuk Material Bowl menggunakan plat stainless dipilih model 1. Pada bagian 3 menggunakan motor AC dipilih bentuk model ke 1, dan pada bagian ke 4 menggunakan bearing bantalan dalam yang dipilih di model 1. Bagian ke 5 As poros menggunakan as Stainless dipilih di model 1. Untuk bagian ke 6 baut menggunakan baut mur besi dipilih di model 2. Bagian ke 7 menggunakan pulley dipilih dimodel 1. Bagian 8 menggunkan model rangka dipilih model ke 2. Bagian 9 konsep ini menggunkan gearbox untuk merubah arat putaran dan rasio rpm dipilih model 1. Dan dibagian 10 menggunakan mata pengaduk yang terhubung langusng dengan as poros dipilih di model 2. Bentuk ini dipilih untuk memberikan kesan berbeda dengan mesin pengaduk adonan roti lainnya. Berikut ini merupakan desain konsep A mesin mesin pengaduk pengaduk adonan roti yang ditunjukkan pada **Gambar 2**. dibawah ini.

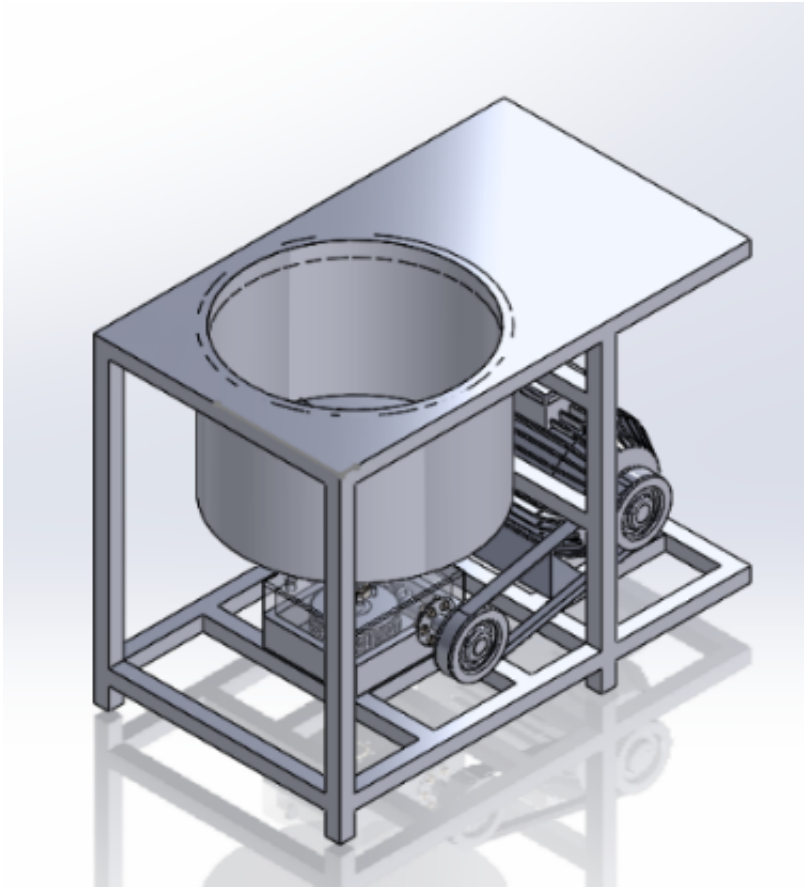


Figure 2. Desain Konsep A

2. Konsep Desain B

Setelah beberapa model konsep terpilih, konsep pertama (Konsep B) pada bagian Materail rangka digunakan model 1 yang memiliki memiliki ukuran 5x5 tebal 3mm. Kemudian untuk Material Bowl menggunakan plat stainless dipilih model 1. Pada bagian 3 menggunakan motor AC dipilih bentuk model ke 1, dan pada bagian ke 4 menggunakan bearing bantalan dalam yang dipilih di model 1. Bagian ke 5 As poros menggunakan as Stainless dipilih di model 2. Untuk bagian ke 6 baut menggunakan baut mur besi dipilih di model 1. Bagian ke 7 menggunakan pulley dipilih dimodel 1. Bagian 8 menggunkan model rangka dipilih model ke 1. Bagian 9 konsep ini menggunkan pully dan vanbelt untuk merubah arat putaran dan rasio rpm dipilih model 2. Dan dibagian 10 menggunakan mata pengaduk yang terhubung langsung dengan as poros dipilih di model 1. Bentuk ini dipilih untuk memberikan sedikit kesan simple dan lebih efisien dengan mesin pengaduk pengaduk adonan roti lainnya. Berikut ini merupakan desain konsep B mesin mesin pengaduk pengaduk adonan roti yang ditunjukkan pada **Gambar 3.** dibawah ini.

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

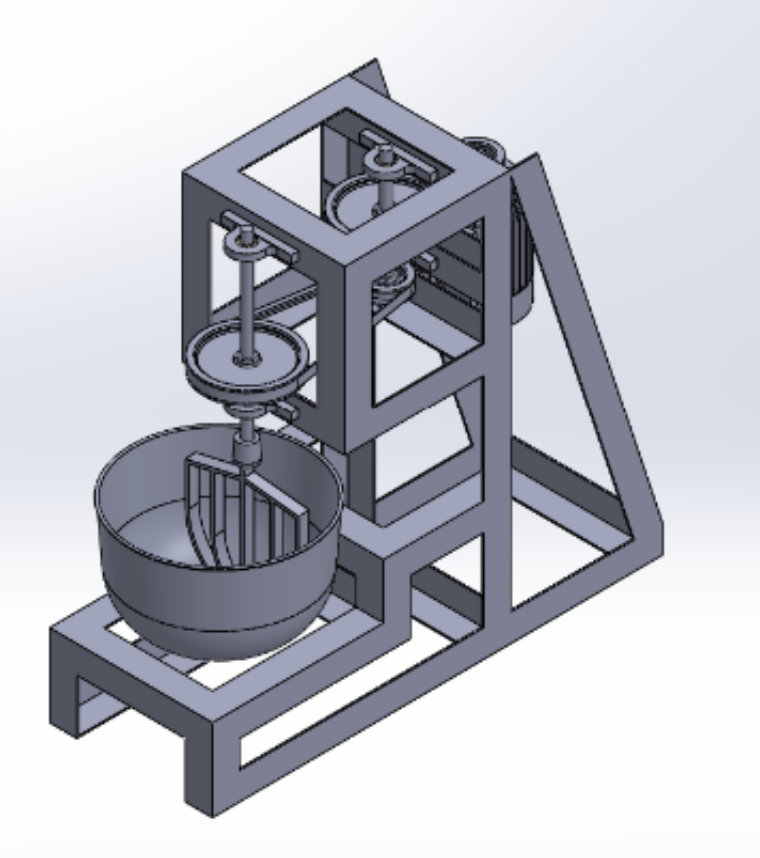


Figure 3. Desain Konsep B

E . Desain Konsep Terpilih

Berdasarkan hasil dari observasi yang sudah ilakukan serta menyaring dan memaparkan beberapa pilihan konsep yang dimana akan dilakukan kombinasi untuk mendapatkan sebuah solusi [12]. Jadi terpilih konsep desain B karenanya beberapa factor yang mendasari kenapa desain konsep B, yaitu :

1. Proses perancangan dapat dilakukan dengan lebih mudah.

2. Desain disesuaikan dengan komponen tambahan serta kekuatan rangka yang terpilih.

3. Pemilihan bahan disesuaikan kebutuhan.

4. Komponen dan material mudah didapatkan.

5. Harga material komponen lebih murah

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

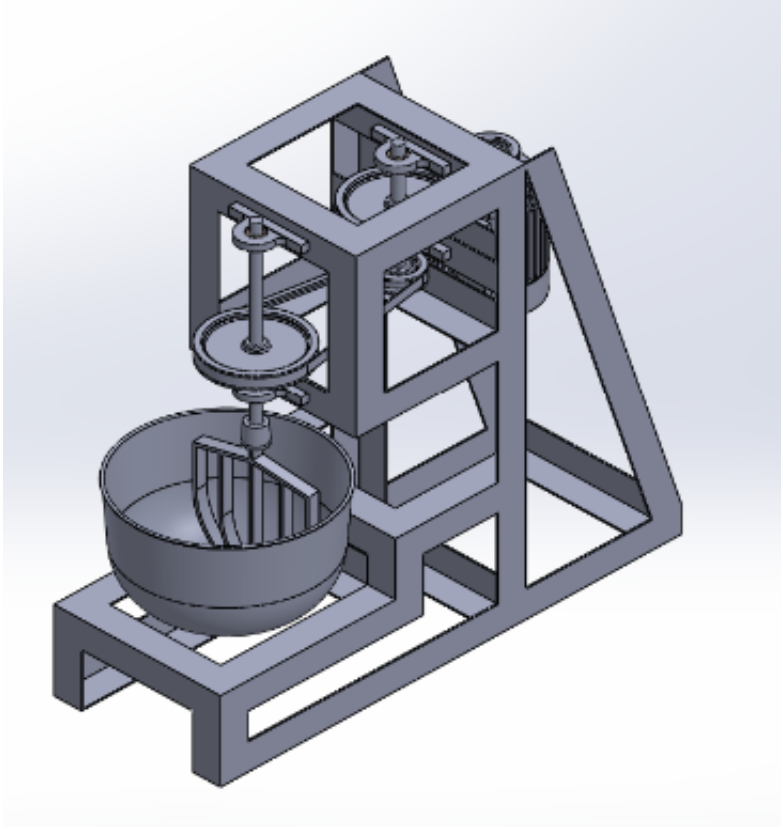


Figure 4. Desain Konsep Terpilih

Proses desain menggunakan *software Solidworks Profersional* 2018, sebuah program CAD yang mendukung pembuatan model 2D dan 3D untuk membantu dalam rancangan *prototype* secara visual. *Solidworks Profersional* memiliki beberapa program simulasi *sofeware* antara lain *von mises stress, displacement, strain, safety factor* [13].

F . Simulasi Numerik Pembebanan Statik

Dalam tahapan ini, simulasi numerik pembebanan statik akan dijalankan dengan menvariasikan jenis beban pada rangka yaitu beban 170 N, 200N dan 370N. Data yang dihasilkan akan mencakup *von mises stress, displacement, strain, safety factor*,dengan penjelasan di bawah ini:

· *Von mises stress* (Tegangan)

Tegangan adalah reaksi yang timbul diseluruh bagian plate insert molding dalam menahan beban yang diberikan. Satuan gaya yang digunakan dalam penjabaran tegangan adalah satuan gaya dibagi dengan satuan luas [14].

· *Displacement* (Perpindahan)

Displacement (Perpindahan) merupakan pergerakan akibat beban yang terdapat pada suatu material/komponen tertentu. Tinggi dan rendahnya nilai pergerakan tergantung pada sejauh mana beban yang diberikan kepada material/komponen tersebut.

· *Strain* (Regangan)

Strain (Regangan) dinyatakan sebagai perubahan panjang material dibagi dengan panjang awal/semula akibat gaya tarik maupun gaya tekan yang diberikan kepada material. Regangan dapat didefinisikan sebagai tingkat deformasi yang dapat memanjang, memendek, membesar bahkan mengecil [15].

□□ =

Keterangan :

□□ = Regangan

σ = Tegangan normal (N/m^2)

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

E = Modulus elastisitas (N/m^2)

- *Von mises stress* (Tegangan)
- *Displacement* (Perpindahan)
- *Strain* (Regangan)
- *Safety factor* (Faktor keamanan)

Safety factor (Faktor keamanan) merupakan faktor yang digunakan memprediksi serta mengevaluasi keamanan dari suatu bagian mesin. Untuk menghindari terjadinya kegagalan struktur (*Structure-failure*) makan kekuatan sebenarnya dari suatu material haruslah melebihi kekuatan yang dibutuhkan.

Perhitungan nilai *safety factor* yang di ijinkan :

Dimana :

n = Faktor keamanan

Sy = *Yield Strength*

= Tegangan *Von Misses* Maksimum Analisa

Hasil dan Pembahasan

A. Perencanaan Komponen Alat Pengaduk Roti

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E}$$

Keterangan :
ε = Regangan
σ = Tegangan normal (N/m^2)
E = Modulus elastisitas (N/m^2)

- *Safety factor* (Faktor keamanan)

Safety factor (Faktor keamanan) merupakan faktor yang digunakan memprediksi serta mengevaluasi keamanan dari suatu bagian mesin. Untuk menghindari terjadinya kegagalan struktur (*Structure-failure*) makan kekuatan sebenarnya dari suatu material haruslah melebihi kekuatan yang dibutuhkan.

Perhitungan nilai *safety factor* yang di ijinkan :

$$n = \frac{S_y}{\sigma_e}$$

Dimana :
n = Faktor keamanan
Sy = *Yield Strength*
σ_e = Tegangan *Von Misses* Maksimum Analisa

Figure 5.

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

m = massa
a = percepatan gravitasi
$F = m \; x \; a$
$F = 3 \; x \; 9{,}8$
$F = 29{,}4 \; N$

Maka torsi yang timbul ketika dibebani dapat dihitung dengan rumus :

$T = F \; x \; r_{(Pengaduk)}$
$T = 29{,}4 \; x \; 0{,}095 \; m$
$T = 2{,}793 \; Nm$

Dari hasil diatas dapat dihitung Rpm yang terjadi pada saat terbebani :

$T = I \; x \; \propto$
$\propto = \frac{T}{I}$
$\propto = \frac{T}{\frac{1}{2} x \; 1{,}4 \; x \; 0{,}095^2}$
$\propto = \frac{2{,}793}{0{,}0665}$
$\propto = \; 42 \; rad/s^2$

Maka kecepatan sudutnya (ω) :

$\omega = \propto x \; t$
$\omega = 42 \frac{rad}{s^2} x \; 2s$
$\omega = 84 \; rad/s$

Menghitung Rpm :

$Rpm = \frac{\omega \; x \; 60}{2\pi}$
$Rpm = \frac{84 \; x \; 60}{2 \; x \; 3{,}14}$
$Rpm = 820{,}84$

Jadi dari hasil hitungan diatas didapat dengan nilai Torsi 2,793 Nm dengan Massa adonan 3kg dan Jari jari pengaduk 0,095m maka putaran atau Rpm yang dihasilkan 820,84 rpm.

Dari hasil diatas dapat dihitung daya mesin yang akan dibutuhkan, maka digunakan rumus sebagai berikut :

$Daya \; = T \; x \; \omega$
$P = 2{,}793 \; Nm \; x \; 84 \; rad/s$
$P = 234{,}61 \; W$

Figure 6.

Dari hasil diatas dikonversi ke Satuan Hp :

$P_{(kW)} = \frac{234{,}61}{1000} \approx 0{,}23 \; kW$
$P_{(Hp)} = 0{,}23 \; x \; 1{,}341 \approx 0{,}31 \; Hp$

Dengan memepertimbangkan Faktor keamanan daya rencana, Dimana rumusnya ialah :

$Pd = fc.P$
Pd = Daya Rencana (KW)
Fc = Faktor Koreksi
Maka,
$Pd = Fc \; . P$
$Pd = 1.3 \; x \; 0.23 \; KW$
$Pd = 0{,}299 \; KW$
$Pd = 0{,}4 \; Hp$

Berdasarkan hasil hitungan Daya rencana diatas 0,299 kW (0,4 Hp), maka terpilih motor AC $^1/_2$ Phase dengan Daya 0,5 Hp, 0,37 kW, dengan Putaran 1400 Rpm.

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

Figure 7.

$$T = \frac{P\ x\ 60}{2\pi n}$$
$$T = \frac{370\ x\ 60}{5149.6}$$
$$T = 4{,}3\ Nm$$

3. **Perhitungan Gaya Motor Penggerak**

Dimana :
T = 4,3 Nm
r = 95mm --- 0.095 m
F = ?

$$T = F\ x\ r$$
$$4{,}3 = F\ x\ 0.095$$
$$F = \frac{4{,}3}{0.095}$$
$$F = 45{,}26\ N$$

Maka dari perhitungan diatas untuk kebutuhan torsi pada saat pembebanan terjadi itu nilainya 2,793 Nm dan perhitungan torsi pada motor dengan putaran 820 Rpm menghasilkan 4,3 Nm dimana kesimpulannya adalah lebih besar hasil pada motor. Kesimpulannya torsi dirasa aman.

4. **Perhitungan Pulley**

Menetukan diameter pulley yang digunakan :
Dimana :
$D_1 = 75mm\ (Direncanakan)$
$N_1 = 1400rpm$
$N_2 = 820rpm$

$$D_2 = \frac{75mm\ x\ 1400rpm}{820rpm}$$
$$D_2 = 128{,}04mm$$

Maka hasil yang didapat dari hitungan diatas, Diameter unutuk pulley yang dibutuhkan adalah 128,04mm ≈ 130mm dengan putaran 820rpm.

5. **Menentukan Panjang dan Kecepatan Belt**

Dimana rumusnya ialah

$$L_{Belt\ 2} = 2.C + \left[(D_1 + D_2)\frac{\pi}{2}\right] + \left[\frac{(D_1 - D_2)^2}{4.L}\right]$$

Figure 8.

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

$$L = 2\,x\,421 + \left[(75 + 130)\frac{3{,}14}{2}\right] + \left[\frac{(75-130)^2}{4\,x\,421}\right]$$
$$L = 824 + \left[205\,x\,1{,}57\right] + \left[\frac{3025}{1684}\right]$$
$$L = 824 + 321{,}85 + 1{,}796$$
$$L = 1147{,}646\ mm$$

Karena panjang keliling sabuk yang direncanakan ialah 1147,646 mm dan panjang sabuk tersebut tidak ada dipasaran, maka kita mencari Panjang sabuk yang sesuai standart ialah V Belt A Section A36 ≈ 1145 mm.

Kecepatan Keliling, Dimana rumusnya

$$V = \frac{\pi . D_1 . n_{Pulley\ Kecil\ B}}{1000.60}$$
$$V_p = \frac{3.14\,x\,75\,x\,1400}{1000.60}$$
$$V_p = \frac{329700}{60000}$$
$$V_p = 5{,}4\ ^m/_s$$

Figure 9.

Gaya Keliling Rata Rata (F_{rate}), rumus mencari gaya keliling rata rata

$$F_{rate} = \frac{102\,x\,P}{V_p}$$
$$F_{rate} = \frac{102\,X\,0.299\,kW}{5{,}4\ m/s}$$
$$F_{rate} = 5{,}64\ kgf$$
$$F_{rate} = 55{,}34\ N$$

Jumlah Putaran Per Satuan Panjang

Banyaknya putaran per satuan panjang bisa dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$u = \frac{v}{L}$$

Diamana : 5,4 m/s

L = panjang belt yaitu 1145 mm atau 1,145 m

Jadi :

$$u = \frac{5{,}4\ m/s0}{1{,}1145\ m} = 4{,}716\ s^{-1}$$

Sudut Kontak Belt

$$\alpha = 180° - \frac{d}{C}\,x\,60°$$
$$\alpha = 180° - \frac{75}{421}\,x\,60°$$
$$\alpha = 180° - 10{,}6°$$
$$\alpha = 169{,}3°$$
$$a = \frac{169{,}3}{180} x 3{,}14 = 2{,}95\ rad$$

Figure 10.

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

6. Menghitung kapasitas wadah adonan atau Bowl

Direncanakan Bowl mengunakan bentuk Tabung dan adoanan yang akan diproses adalah 3kg. Dengan rincian 3kg tepung dan bahan lain menyesuaikan.

m = massa adonan dalam 1 liter

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{0.35}{10^{-3}m^3}$$

$$= 350\ kg/m^3$$

Volume kapasitas adonan yang dimasukan (v) : 3kg

$$v = \frac{m}{\rho}$$

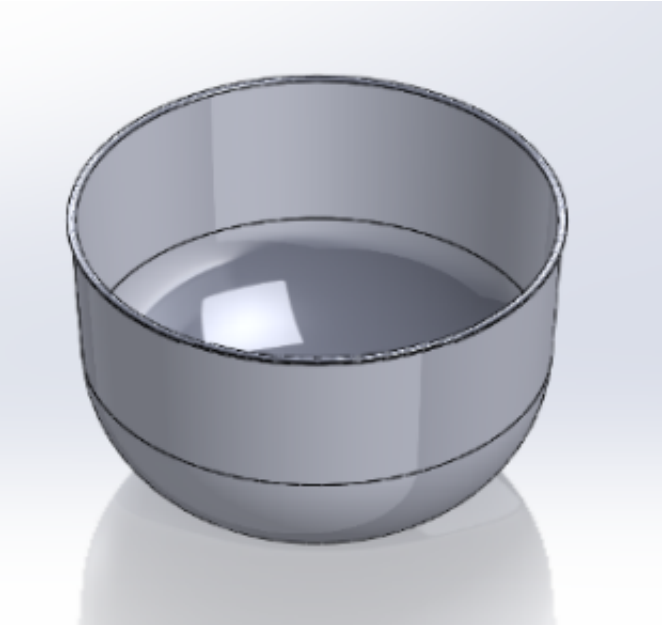
$$= \frac{3kg}{350kg/m^3}$$

$$= 0{,}008m^3$$

$$= 8\ Liter$$

Wadah Pengaduk atau disebut Bwol harus memiliki volume lebih dari 8 liter agar bisa memproses dengan baik dan bagus. Dalam perencanaan wadah pengaduk berbentuk setengah bola seperti gambar dibawah

Figure 11.



ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

Figure 12.

Gambar 4.5 Desain Bowl

Untuk menghitung volume bowl atau wadah adonan, dipotong menjadi 2 bagian yaitu setengah bola dan tabung.

V tabung = Luas alas x tinggi

$= \pi r^2 t$

$= 3.14x157^2x100$

$= 3.14x24.649x100$

$= 3,14x24.649x100$

$= 7.739.786$

$= 7.7$ liter

V setengah bola

$= (\frac{2}{3})\pi r^3$

$= \left(\frac{2}{3}\right) 3,14x150^3$

$= \left(\frac{2}{3}\right) 10.597.500$

$= 7.065.000mm^3$

$= 7$ liter

Volume total adalah V tabung + V setengah Bola

V Total = 7,7 Liter + 7 Liter

= 14,7 Liter

Figure 13.

Material yang dipilih untuk merancang Rangka daripada Mesin Pengaduk Adonan ialah besi Siku dengan ukuran 50x50 mm dengan ketebalan plat siku ialah 5mm. Jenis logam yang digunakan pada besi siku tersebut ialah ASTM A36 dimana Yield Strength nya ialah sebesar 250 Mpa. Selain itu berikut ini ialah Desain dan dimensi Rangka Mesin Pengaduk Adonan.

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

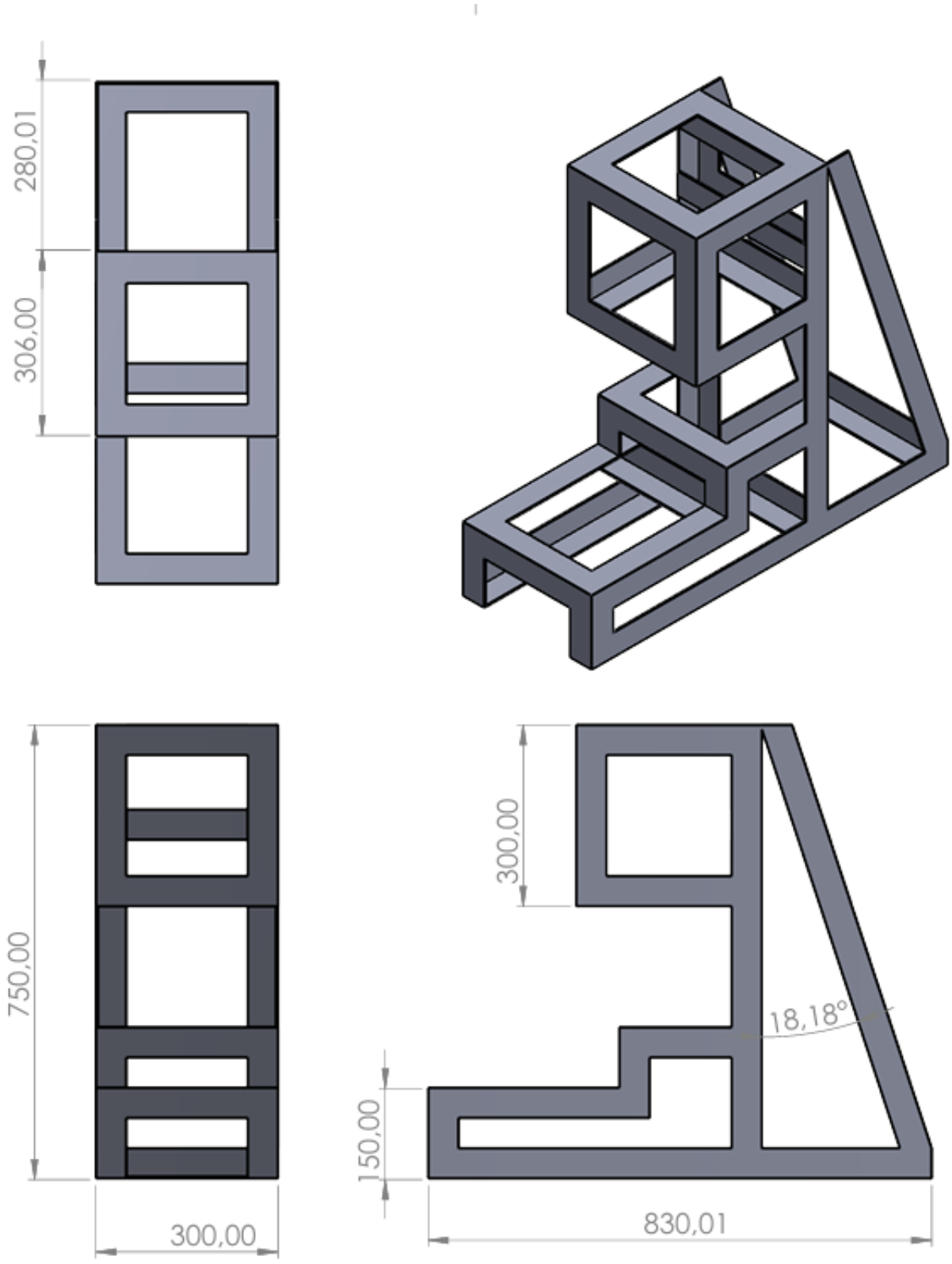


Figure 14. Desain Rangka Alat Pengaduk Adonan Roti

Nama Material	***Young's Modulus***	***Yield Strength***	***Tensile Strength***	***Mass Density***
Besi Siku ASTM A36	200 GPa	250 Mpa	400 MPa	7,850 kg/m^3

Table 2. spesifikasi material besi siku ASTM A36

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

C . Simulasi Pembebanan Statik Rangka dengan Beban 370 N

1. Tegangan (von mises stress)

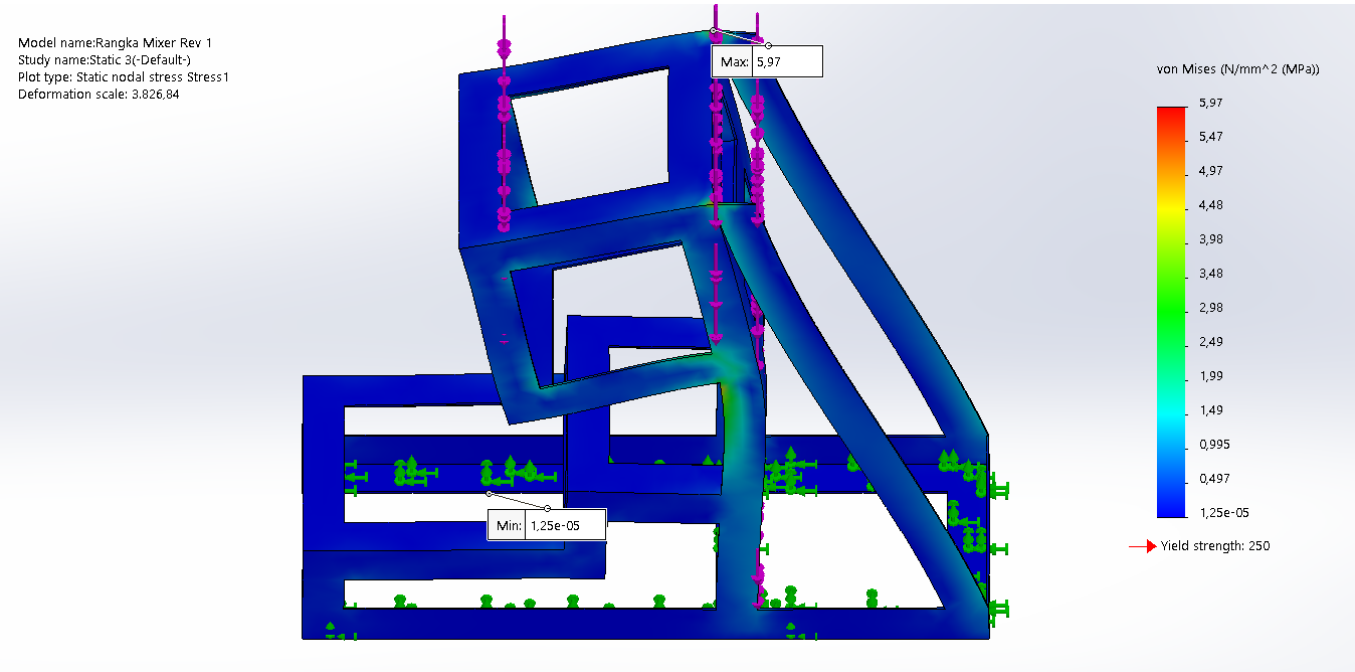
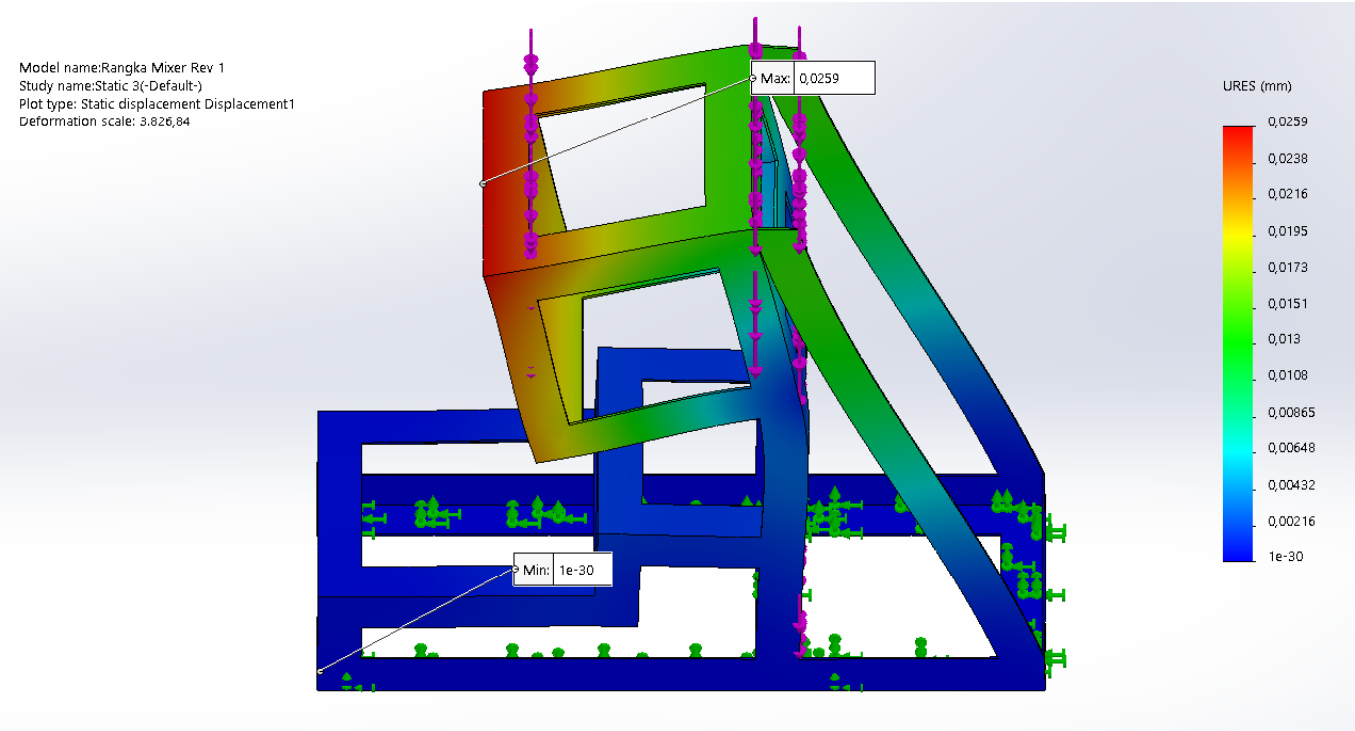


Figure 15. Hasil Simulasi Von Mises Stress Beban 370N

Berdasarkan hasil simulasi, besar nilai von misses model rangka dengan beban 370 N. Bagian sudut rangka memiliki tegangan *von misses* maksimal, dengan nilai von misses 5.97 MPa, sedangkan nilai von misses minimal adalah $1{,}25x10^{-5}$ MPa.

2.Displacement



Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

Figure 16. Hasil Simulasi Displacement Beban 370N

Berdasarkan hasil simulasi, besar nilai *displacement* model rangka dengan beban 370 N. Bagian sudut rangka memiliki *displacement* maksimal pada rangka tersebut adalah 0,0259 mm, sedangkan nilai *displacement* minimal adalah 1 x 10^{-30} mm.

3.Regangan (strain)

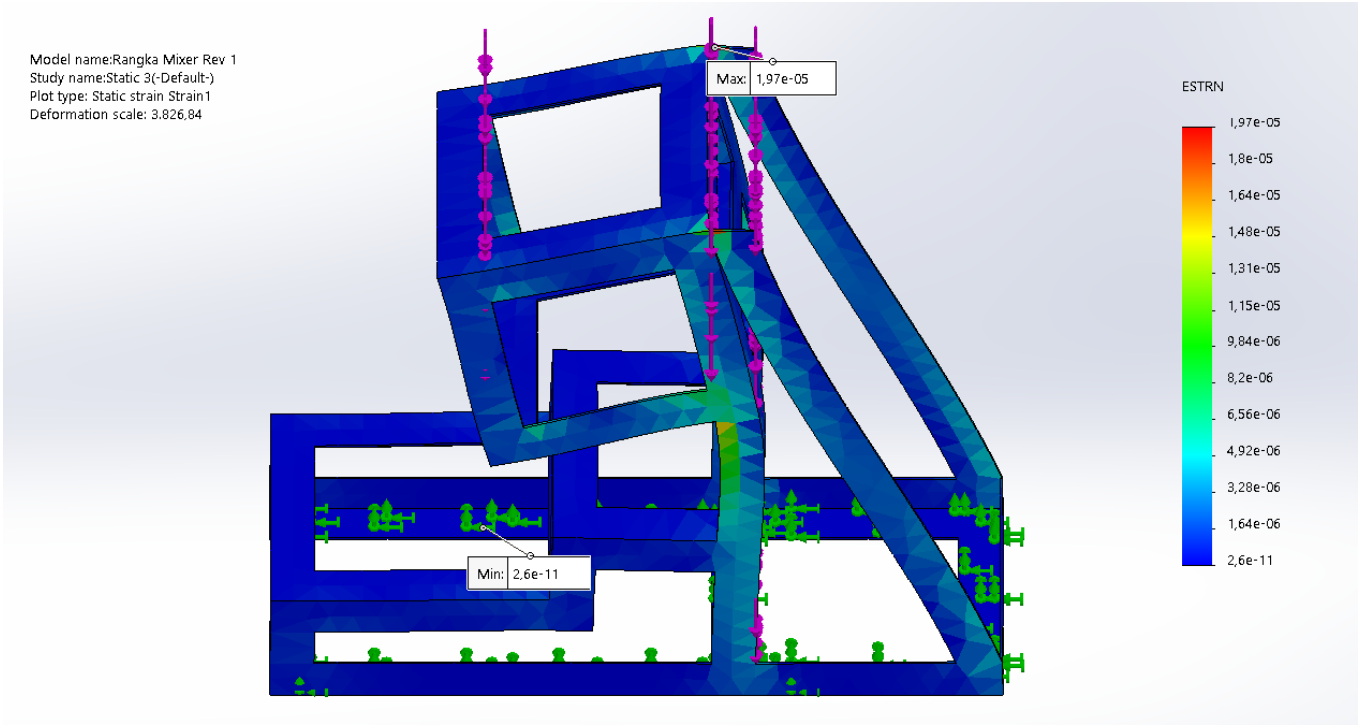


Figure 17. Hasil Simulasi Strain Beban 370N

Perhitungan untuk nilai regangan maksimal yang di izinkan :

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E}$$
$$\varepsilon = \frac{5.9\ Mpa}{200\ x\ 10^3}$$
$$\varepsilon = 2{,}985\ x\ 10^{-5}$$

Keterangan :
ε = Regangan
σ = Tegangan normal (N/m^2)
E = Modulus elastisitas (N/m^2)

Figure 18.

Dari hasil simulasi software didapat nilai regangan maksimal sebesar 1,97x10^{-5}. Dari hasil perhitungan nilai regangan maksimal yang diijinkan adalah . Sehingga nilai maksimal dari hasil analisa/simulasi lebih kecil daripada regangan ijin yang diberikan berarti bahwa komponen aman.

4.Safety Faktor

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 26 No. 3 (2025): July
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2179

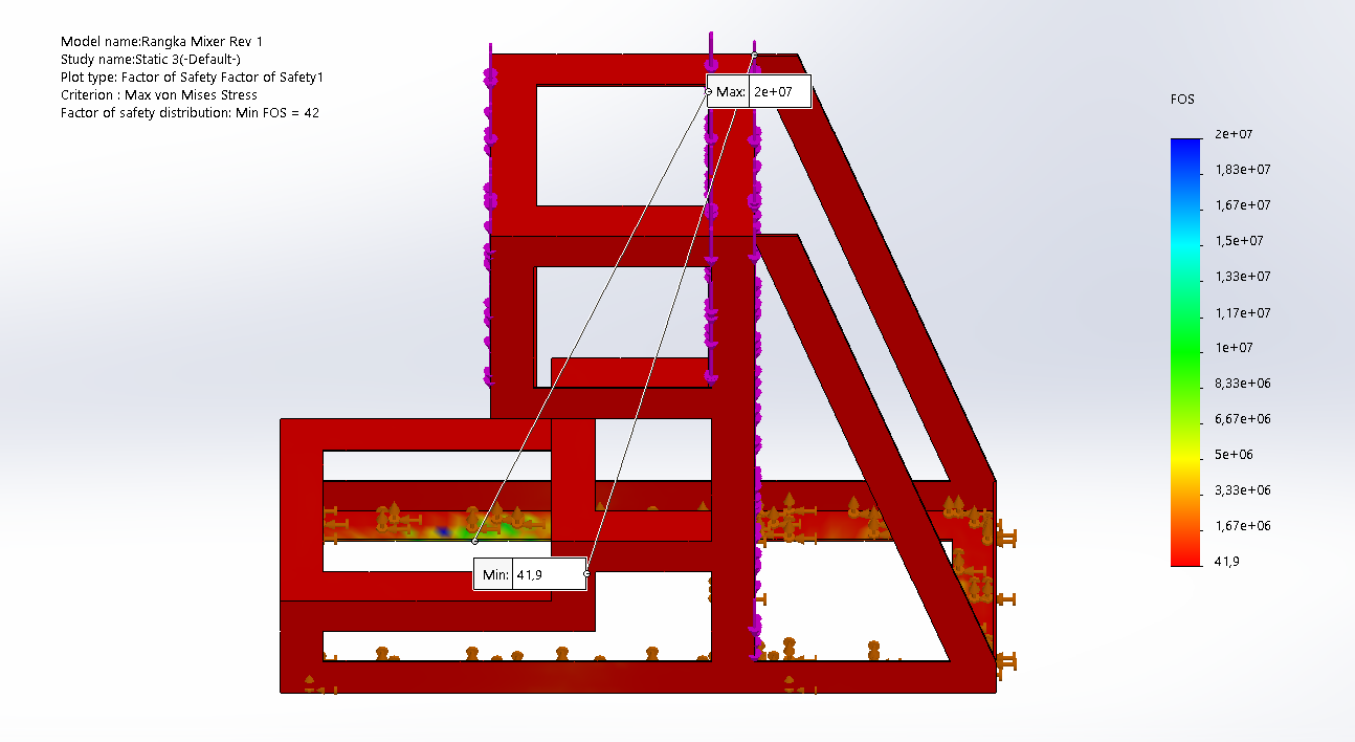


Figure 19. Hasil Simulasi Safety Faktor Beban 370N

Perhitungan nilai *safety factor* yang di ijinkan :

$$n = \frac{S_y}{\sigma_e}$$

$$n = \frac{250}{5.97}$$

$$n = 41{,}8 > 1$$

Dimana :

n = Faktor keamanan

Sy = *Yield Strength*

σ_e = Tegangan *Von Misses* Maksimum Analisa

Figure 20.

Faktor keamanan maksimum yang terjadi sekitar sebesar $2x10^7$ terdapat pada bagian yang berwarna biru. Sedangkan faktor keamanan minimun terdapat pada bagian yang berwarna merah sebesar 41,9. Hal yang terjadi karena pada daerah yang berwarna merah terdapat tegangan paling besar sehingga faktor keamanannya kecil, sedangkan pada bagian yang berwarna biru tegangan yang terjadi lebih kecil sehingga memiliki faktor keamanan yang besar. Maka dengan factor keamanan minimum 41,9 rangka dikategorikan aman.

Beban (N)	**Maxim al**	**Minim al**

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).