

# Analisa Kekuatan Rangka Mesin Pengaduk Pakan Ayam Kapasitas 50 Kg/ 2 Menit Menggunakan Solidworks

**Diterima:**

10 Juni 2024

**Revisi:**

10 Juli 2024

**Terbit:**

1 Agustus 2024

<sup>1\*</sup>M.Diki mahardika, <sup>2</sup>Haris mahmudi

<sup>1-3</sup>Universitas Nisantara PGRI Kediri

<sup>1</sup>[mzdiki01@gmail.com](mailto:mzdiki01@gmail.com), <sup>2</sup>[penulisdua@gmail.com](mailto:penulisdua@gmail.com)

**Abstrak** — Peternakan ayam termasuk agrobisnis yang diminati di Indonesia. Perkembangan usaha bidang peternakan ayam di Indonesia sudah meningkat pesat dan sudah di budidayakan dengan baik dan optimal. permasalahan yang timbul adalah proses pengadukan pakan ternak yang dengan cara manual atau tenaga manusia yang kurang efektif. Salah satu komponen utama pada mesin pengaduk pakan ternak adalah rangka. Rangka merupakan bagian penting pada mesin dikarenakan rangka memiliki fungsi menampung semua yang ada di mesin termasuk material. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana hasil pembebanan pada rangka mesin pengaduk pakan ayam menggunakan software solidworks. Jenis material yang digunakan adalah ASTM A36 Steel dilakukan pembebanan pada rangka dengan beban material pakan 50 kg. Hasil simulasi didapatkan nilai tegangan von mises max yaitu 56,562,008.000N/m<sup>2</sup> dengan nilai displacement yaitu 2.060mm dan nilai factor of safety adalah 4.4. Hasil data dari material ATSM A36 akan dibandingkan dengan material ST 37.

**Kata kunci**—ATSM A36, ST37, Von mises, Displacement, Factor of safety.

**Abstract** — Chicken farms are amongst the most popular agribusiness in Indonesia. The development of chicken farming in Indonesia has grown rapidly and has been cultivated well and optimally. The problem that arises is the process of filing livestock feed manually or in an inefficient human-powered manner. One of the main components of the cattle feed mixer is the frame. The frame is an important part of the machine because the frame has the function of rolling out everything in the machine, including the material. The aim of this study is to find out how the load results on the chicken feed mixer frame use solidworks software. The type of material used is ASTM A36 Steel carried out loading on soil with a feed material load of 50 kg. The simulation resulted in a maximum von mises voltage value of 56.562.008.000N/m<sup>2</sup> with a displacement value of 2.060mm and a safety factor value of 4.4. The data from the ATSM A36 material will be compared with the ST 37 material.

**Keywords**—ATSM A36, ST37, Von mises, Displacement, Factor of safety.

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



---

## Penulis Korespondensi:

M.Diki Mahardika, Haris Mahmudi M.Pd

Teknik Mesin,

UNP Kediri,

Email: [mzdiki01@gmail.com](mailto:mzdiki01@gmail.com)

ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]

Handphone: 082217116928

---

## I. PENDAHULUAN

Peternakan ayam termasuk agrobisnis yang banyak diminati di Indonesia. menurut [1] Salah satu bentuk usaha peternakan yang memiliki komponen lengkap dari sektor hulu sampai dengan hilir adalah usaha peternakan ayam ras pedaging. Prospek pengembangan ayam ras pedaging masih terbuka lebar seiring dengan terus bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia yang menyebabkan peningkatan konsumsi terhadap daging ayam. Konsumsi pangan tersebut merupakan salah satu sumber protein hewani yang harganya relatif terjangkau oleh masyarakat dibandingkan dengan daging sapi.

Telur ayam juga merupakan sumber pangan yang banyak diminati karena banyak masakan di Indonesia yang menggunakan telur menjadi bahannya, selain itu menurut [2] Telur ayam menjadi salah satu sumber protein paling lama dikenal manusia. Kandungan sejumlah protein membuat telur ayam mendapat julukan sebagai daging. United States Departement of Agriculture (USDA) memasukkan telur dalam kategori daging dalam Food Guide Pyramid, ini karena telur mengandung protein dan choline yang penting bagi kesehatan dan bisa menjadi pengganti daging sapi maupun daging ayam. Tingkat konsumsi telur juga dipengaruhi oleh kebutuhan makan pokok. Semakin besar konsumsi beras atau terigu, konsumsi telur juga cenderung meningkat.

Ada banyak jenis pakan ternak ayam beberapa diantaranya adalah jagung, padi, pellet, dan kacang-kacangan. Adapun jenis pakan ternak komersial untuk pakan ayam ternak umumnya terdiri dari prestater, stater, grower, dan finisher. jenis pakan komersial tersebut diberikan tergantung pada kebijakan peternak, umur, dan bobot ayam. pemberian vitamin juga akan diberikan dengan cara mencampurkan vitamin dengan pakan ternak. jumlah pemberian vitamin tergantung pada banyaknya pakan ternak itu sendiri [3]

Perkembangan usaha bidang peternakan ayam di Indonesia sudah meningkat pesat dan sudah di budidayakan dengan baik dan optimal. permasalahan yang timbul adalah proses pengadukan pakan ternak yang dengan cara manual atau tenaga manusia yang kurang efektif. dari hasil pengadukan dengan cara tersebut dilakukan dalam jumlah yang banyak dan memerlukan waktu yang relatif lama sehingga kebutuhan pakan untuk hewan ternak dalam jumlah banyak kurang maksimal. Perkembangan teknologi tepat guna di bidang peternakan mengalami banyak inovasi terutama dalam proses pembuatan mesin penunjang hasil peternakan. [4] Dalam pembuatan rangka ini ada beberapa tahapan yaitu pemilihan material, pengukuran dimensi rangka, proses pengelasan sehingga menjadi rangka yang kokoh, pengecatan, pemasangan komponen, dan terakhir finishing. [5]

Rangka adalah suatu struktur yang ujung-ujungnya disambung kaku. Semua batang yang disambung secara kaku harus mampu menahan gaya aksial, gaya normal, dan momen. Oleh karena itu, dibutuhkan material yang kuat untuk memenuhi spesifikasi tersebut. Ada juga fungsi utama dari rangka, yaitu :

1. Sebagai landasan untuk meletakkan bodi kendaraan, mesin, sistem transmisi, tangki bahan bakar dan komponen-komponen yang akan digunakan pada mobil listrik roda tiga.
2. Penahan torsi dari mesin, aksi percepatan perlambatan, dan juga menahan kejutan yang diakibatkan bentuk permukaan jalan.
3. Peredam dan menyerap energi akibat beban kejutan yang diakibatkan benturan dengan benda lain. [4]

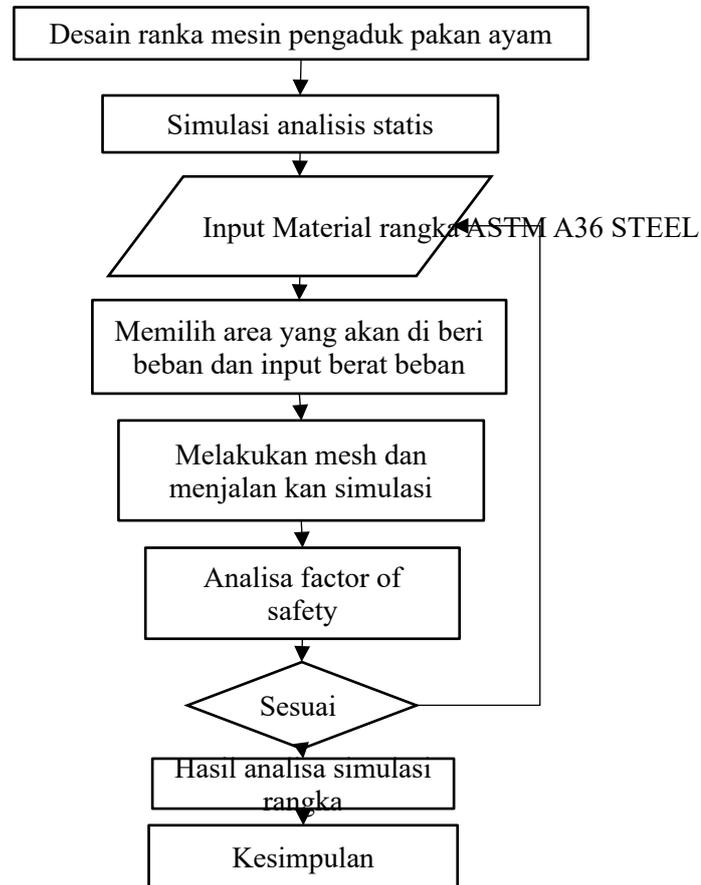
Langkah selanjutnya adalah perancangan produk yang merupakan konsep dari pengembangan produk berupa gambar sektsa, selanjutnya pembuatan dokumen produk berupa desain gambar kerja.

Permasalahan terjadi pada rangka yang menjadi bagian terpenting untuk menompang beban pada mesin dan jumlah pengadukan pakan. selain itu getaran dan gaya yang terjadi pada mesin saat menyala akan ditahan oleh rangka. sehingga penggunaan material dan bentuk rangka akan

mempengaruhi nilai keamanan rangka.berdasarkan permasalahan itu maka penelitian tentang “analisis kekuatan rangka mesin pengaduk pakan menggunakan software solidwork “ dilakukan.

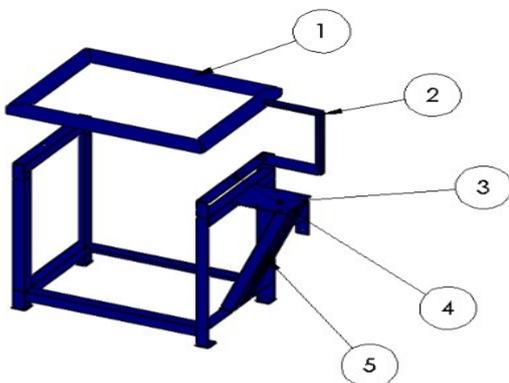
## II. METODE

### 1. Diagram Alur Penelitian



Gambar 1 Diagram alur penelitian

### 2. Desain Rangka



Tabel 1 tempat komponen pada rangka

NO	PART
1	WADAH PENAMPUNG
2	BOX PANEL
3	GEAR BOX
4	AS PENGADUK
5	MOTOR

Gambar 2 Desain rangka

### 3. Pengambilan Data

a. Alat

Alat yang digunakan untuk melakukan analisis yaitu :

#### Device specifications

Device name	DESKTOP-P5VB931
Processor	Intel(R) Core(TM) i3-10100F CPU @ 3.60GHz 3.60 GHz
Installed RAM	16.0 GB
Device ID	548893D4-3BFB-45B6-95A9-3DFF37D17CD5
Product ID	00331-20314-57547-AA583
System type	64-bit operating system, x64-based processor
Pen and touch	No pen or touch input is available for this display

spesifikasi komputer yang digunakan untuk analisa

b. Solidwoks

Solidwoks adalah salah satu software perangkat lunak berbasis otomasi dalam pembuatan model solid 3D untuk mempelajari penggunaan grafis windows. Software ini sangat berguna dalam bidang keteknikan untuk membuat model 3D maupun 2D, selain itu software ini juga dapat melakukan simulasi yang sangat berguna untuk melakukan penelitian terhadap suatu mesin maupun material. [5]

c. Tekanan

Tekanan adalah gaya yang berkerja tegak lurus pada suatu permukaan dan dibagi luas permukaan bidang tersebut. [6].

d. Pemilihan material

Satu hal penting dalam membuat rancangan, yaitu pemilihan bahan atau material yang sesuai dengan kondisi dan penggunaannya. Pemilihan material ini harus sesuai dengan penggunaan agar diperoleh produk karya teknologi yang layak digunakan. [7].

Baja ASTM A36 merupakan jenis baja karbon rendah, angka '36' pada penamaan ASTM A36 merupakan nilai minimum dari yield strength baja yaitu sebesar 36 Mpa. [8]

Memilih material baja ST 37 dikarenakan baja tersebut banyak digunakan dalam bidang industri. baja tersebut memiliki kekerasan yang tinggi yang cocok untuk materia rangka alat yang butuh kekerasan, keuletan, dan ketahanan terhadap gesekan dan beban. [9]

e. Tegangan

Tegangan atau stress dituliskan dengan symbol  $\sigma$ . [9], tegangan (stress) adalah besaran tensor atau besaran yang mempunyai besar dan arah serta tergantung pada bidang Dimana gaya tersebut berkerja. Tegangan atau stress tergantung pada :

1. Titik Dimana gaya diberikan
2. Luas penampang permukaan
3. Gaya – gaya luar yang dikarenakan pada benda

f. Von mises

Teori kegagalan material ini dikemukakan oleh Von Misses tahun 1913 yang menyatakan bahwa akan terjadi luluh pada benda jika tegangan yang diterima benda tersebut melampaui kekuatan luluh. Teori Von Misses ini sering digunakan untuk memprediksi faktor keamanan dari suatu material pada benda. [10]

g. Displacement

Displacement adalah salah satu faktor yang menentukan apakah material cukup kuat untuk menahan beban yang sesuai untuk rangka. Bahan yang digunakan lebih awet jika Displacement nya lebih kecil. [13]

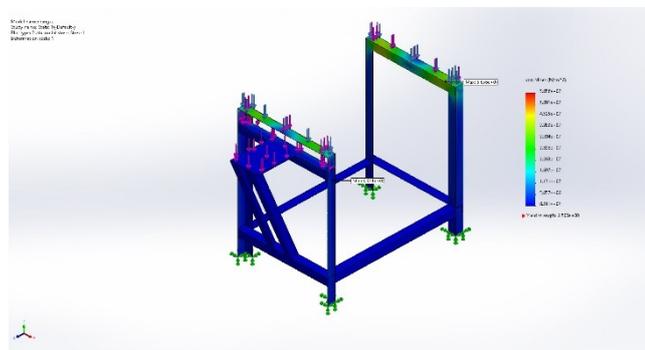
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Data

setelah menjalankan simulasi statis di software solidwoks didapatkan hasil simulasi dari analisa rangka mesin pengaduk pakan ayam. Data yang didapat berupa pembebanan pada rangka sebesar 50kg untuk pakan dan 48 kg untuk komponen mesin dan percobaan kedua dengan menaikkan beban hingga 75 kg untuk mendapatkan nilai factor of safety 3.0

##### a. percobaan 1

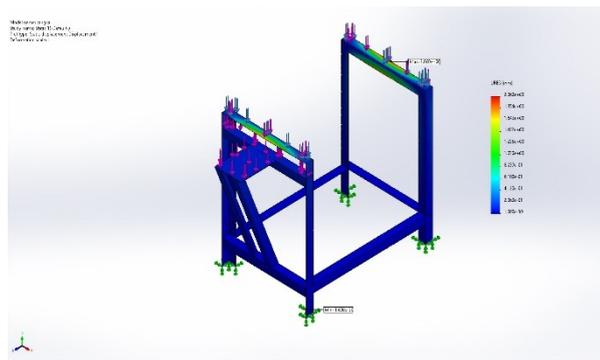
- Hasil data simulasi stress (Von Misses)



Gambar hasil simulasi stress von misses pada percobaan 1

Von mises stress adalah resultan dari semua tegangan yang terjadi diturunkan dari principal axes dan berhubungan dengan principal stress. Besar tegangan von misses terbesar terjadi pada bagian rangka dan nilai max von misses yaitu  $5.656 \times 10^7$  N/m<sup>2</sup> dan nilai minimum  $6.011 \times 10^2$  N/m<sup>2</sup>.

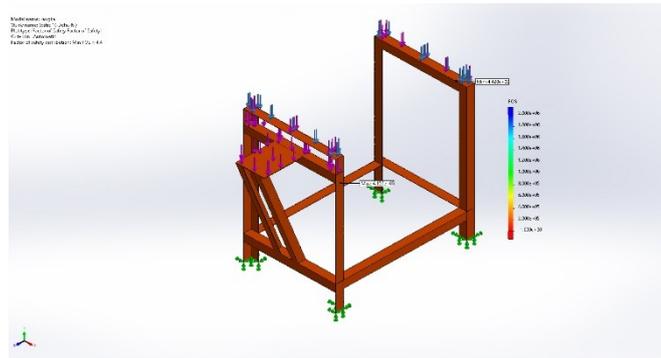
- Hasil data simulasi displacement percobaan 1



Gambar hasil displacement pada percobaan 1

Besar displacement terbesar terjadi pada bagian tengah yang digunakan untuk menompang beban wadah dan material pakan dengan nilai max 2.060 mm dan nilai yang terkecil yaitu 0.00 mm

- Hasil data simulasi factor of safety pada percobaan 1

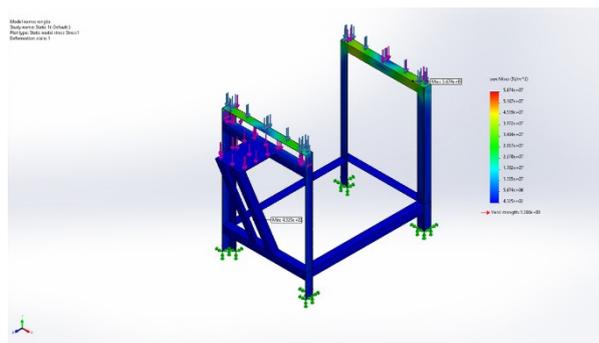


Gambar hasil simulasi factor of safety pada percobaan 1

Factor of safety merupakan nilai keamanan pada suatu desain. Factor of safety di di perhitungkan dari nilai besar tegangan (yield strength) dibagi dengan besar tegangan yang terjadi. Pada analisis ini didapatkan nilai safety of factor pada percobaan 1 dengan nilai 4.4

b. Percobaan 2

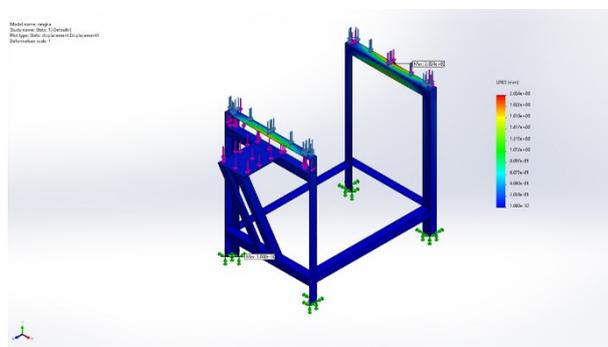
- Hasil simulasi stress (von misses) pada percobaan 2



Gambar hasil simulasi von misses pada percobaan 2

Pada gambar diatas,nilai max tegangan von misses yang didapat lebih besar dari percobaan 1 yaitu  $4.325e+02 \text{ N/m}^2$  dan nilai min yang terjadi ditandai dengan warna biru yaitu  $5.674e+07 \text{ N/m}^2$ .

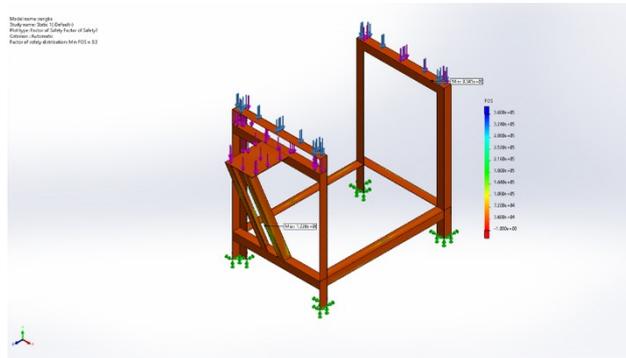
- Hasil simulasi displacement pada percobaan 2



Gambar hasil displacement pada percobaan 2

besar nilai displacement terjadi pada bagian penopang wadah dan material pakan, ditandai dengan warna hijau yaitu 2.024 mm. nilai displacement terkecil yaitu 0.00 mm

- Hasil data simulasi factor of safety pada percobaan 2



Gambar hasil simulasi factor of safety pada percobaan 2

Pada gambar diatas diketahui nilai factor of safety rangka pada percobaan 2. Besar nilai factor of safety minimum adalah 9.3

## 2. Analisa

Setelah melakukan berbagai simulasi menggunakan software solidwork, penulis memuat semua hasil simulasi pada table dibawah :

Tabel rekap hasil simulasi statis rangka mesin perontok padi menggunakan software solidwoks.

no	Hasil pengujian rangka							
	Berat pakan	Berat komponen	Stress		Displacement		Safety factor	
			min	max	Min	max	min	max
1	50 kg	43 kg	6.011e+02 N/m <sup>2</sup>	5.656e+07 N/m <sup>2</sup>	0.000 mm	2.060 mm	4.420e+00	4.159e+05
2	75 kg	43 kg	4.325e+02 N/m <sup>2</sup>	5.674e+07 N/m <sup>2</sup>	0.000 mm	2.024 mm	9.341e+00	1.226e+06

Dari tabel diatas,diketahui simulasi statis rangka mesin pengaduk pakan unggas menggunakan solidwoks dengan percobaan a memakai material angel iron ATSM a36 dan percobaan b memakai material angel iron ST 47 dengan beban komponen mesin yang sama yaitu 43 kg dan berat material pakan 50 kg.Memiliki ketebalan 2 mm dan Panjang sisi 5 cm. untuk percobaan a hasil simulasi mendapatkan nilai stress mendapatkan nilai minimum 6.011e+02 N/m<sup>2</sup> berbeda dengan percobaan b yaitu 4.325e+02 N/m<sup>2</sup>.Displacement pada percobaan a dengan nilai 2.060 mm dan percobaan b dengan nilai 2.024. nilai safety of factor pada percobaan a yaitu 4.4 dan nilai safety of factor percobaan b yaitu 9.3.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan simulasi kekuatan rangka yang telah dilakukan menggunakan software solidwoks maka hasil yang didapat :

1. Hasil simulasi statis pada rangka mesin pengaduk pakan ayam menggunakan angel iron dengan jenis material ASTM A36 Steel dan ST 37 dengan beban material pakan 50 kg, mampu mampu menompang beban yang diberikan selama penggunaannya.
2. Nilai von mises max terjadi pada penompang wadah dikarenakan digunakan untuk menompang komponen wadah, as pengaduk, ulir pengaduk dan material pakan. Pada percobaan a nilai von mises max yaitu  $5.656e+07$  N/m<sup>2</sup> dan nilai max displacement yaitu 2.060 mm. untuk percobaan b mendapatkan nilai max von mises  $5.674e+07$ N/m<sup>2</sup> dan nilai max displacement yaitu 2.024 mm.
3. Jenis material yang digunakan pada simulasi ini yaitu ATSM A36 steel memakai spesifikasi material yang ada pada software solidwoks.
4. Safety of factor dari simulasi statis pada mesin pengaduk pakan ayam dengan material ATSM a36 adalah 4.4 dan hasil simulasi dengan material ST 37 adalah 9.3
- 5.

#### DAFTAR ISI

- [1] A. S. S. K. D. Dian Ulfa, "Pola dan kinerja kemitraan pada usaha peternakan ayam broiler di kabupaten kubu raya kalimantan barat," *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*, vol. 19(1), pp. 19-23, 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.21082/akp.v19n1.2021.19-32>
- [2] O. P. A. Ramadhan, "Analisis Permintaan Telur Ayam Ras Di Kabupaten Jember," *Jurnal Penelitian Ilmu Sosial dan Eksakta*, vol. 1(2), pp. 116-131, 2022.doi:<https://doi.org/10.47134/trilogi.v1i2.25>
- [3] R. Fadilah, *Super lengkap beternak ayam boiler.*, Jakarta: PT.AGROMEDIA PUSTAKA, 2013.
- [4] R. S. Adhan Efendi, "Perbaikan dan pemeliharaan mesin disc mill bongkol jagung," *Jurnal Mesin Nusantara*, vol. 2(1), pp. 42-51, 2019. <https://doi.org/10.29407/jmn.v2i1.12586>
- [5] A. S. F. Ferdiansyah Rohmatulloh Ramadhan, "Rancang Bangun Rangka Mesin Pencetak Pelet," *Jurnal Mesin Nusantara*, vol. 5(1), pp. 74-85, 2022.<https://doi.org/10.29407/jmn.v5i1.17721>
- [6] A. A. B. M. Marlia Adriana, "Rancang bangun rangka (chasis) mobil listrik.," *Jurnal Elemen*, vol. 7(3), pp. 129-133, 2017. doi:<https://doi.org/10.29407/inotek.v7i3.3540>
- [7] S. Suprpto, *Desain analisis menggunakan solidwoks*, Surabaya: Cipta Media Nusantara., 2021.
- [8] d. r. k. a. s. Aip saripudin, *praktis belajar fisika*, jakarta: Visindo Media Persada, 2007.
- [9] Tiwan, "Kemampuan mahasiswa dalam memilih material pada pembuatan karya teknologi," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol. 22(1), pp. 99-107, 2014.doi:<https://doi.org/10.21831/jptk.v22i1.8852>
- [10] K. N. F. Muhammad Alfarhan Ficki, "Simulasi beban rangka pada mesin penggiling sekam padi," *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin ROTOR*, vol. 15(2), pp. 44-52, 2022.doi:<https://doi.org/10.19184/rotor.v15i2.32447>
- [11] A. A. H. M. Feryzal Sutra Perdana, "Analisa Kekuatan Material Bahan dan Rangka Alat Pengguling," *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, vol. 6(3), pp. 146-151, 2022.doi:<https://doi.org/10.29407/inotek.v6i3.2713>

- [12] d. Fathan mubina dewadi, statistika teknik, Kab.Cilacap: Pt. global eksekutif teknologi, 2023.
- [13] K. R. D. G. W. K. Budarma, “Analisis komparatif tegangan statik pada frame ganesha electric vehicles 1.0 generasi 1 berbasis,” *Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin*, vol. 4(1), pp. 1-8, 2016.  
doi:<https://doi.org/10.23887/jjtm.v4i1.8043>
- [14] F. R. Akaz Dwi Prayitno, “Analisis Kekuatan Rangka Mesin Pencampur Irisan,” *INOTEK*, vol. 7(3), pp. 1145 - 1158, 2023. <https://doi.org/10.29407/inotek.v7i3.3553>