

Variasi Pembebanan Rangka Mesin Pengaduk Bumbu Tabur Menggunakan Simulasi *Autodesk Inventor*

Diterima:

10 Juni 2024

Revisi:

10 Juli 2024

Terbit:

1 Agustus 2024

^{1*}**Khoirul Widodo**, ²**Nuryosuwito**

¹⁻³*Universitas Nusantara PGRI Kediri*

¹mesinirul9@gmail.com, ²nuryosuwito@unpkdr.ac.id.

Abstrak— Tujuan penelitian ini untuk mengetahui beban variasi gaya pembebanan 200N, 300N, dan 400N terhadap kekuatan rangka mesin pengaduk bumbu tabur dirancang dengan material *stainless steel* 440C tipe *hollow* ukuran $30 \times 30 \times 2$. Metode penelitian meliputi menentukan variasi pembebanan, pemodelan desain 3D menggunakan *software inventor*, penginputan beban variasi, run simulasi, dan analisa hasil simulasi, dan evaluasi hasil simulasi. Hasil simulasi pembebanan 200 N *Von Mises Strees* nilai maksimal 2,527 Mpa dan minimum 0 MPa, *Displecement* mencapai nilai maksimal 0,003583 mm dan minimum 0 mm, *Safety Factot* memperoleh mendapat 15 ul. Hasil simulasi pembebanan 300 N nilai *von mises strees* maksimal 3,791 Mpa dan minimum 0 MPa, nilai *displecement* maksimal 0,005375 mm dan minimum 0 mm, *Safety Factor* 15ul. Hasil simulasi pembebanan 400 N nilai maksimal *Von Mises Strees* 5,054 Mpa dan minimum 0 MPa, *Displecemen* nilai maksimal 0,007166 mm dan minimum 0 mm, *Safety Factor* 15ul.

Kata Kunci— *Inventor;simulasi;rangka*

Abstract— *The research is to determine the load variations of 200N, 300N and 400N loading forces on the frame strength of the seasoning mixer machine designed with 440C stainless steel material, hollow type measuring $30 \times 30 \times 2$. The research method includes determining load variations, 3D design modeling using Inventor software. , inputting load variations, running simulations, and analyzing simulation results, and evaluating simulation results. The simulation results of the 200 N Von Mises Strees load have a maximum value of 2.527 MPa and a minimum of 0 MPa. The simulation results of a 300 N load have a maximum von Mises stress value of 3.791 Mpa and a minimum of 0 MPa, a maximum displecement value of 0.005375 mm and a minimum of 0 mm, Safety Factor 15ul. Simulation results of 400 N loading, maximum value of Von Mises Strees 5.054 Mpa and minimum 0 MPa, Displecement maximum value 0.007166 mm and minimum 0 mm, Safety Factor 15ul.*

Keywords— *inventor;simulation;framework*

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



Penulis Korespondensi:

Khoirul Widodo,
Teknik Mesin,
Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Email: mesinirul9@gmail.com
ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]
Handphone: 082231821743

I. PENDAHULUAN

Pencampuran bumbu tabur pada keripik jamur tiram merupakan pemberian aneka varian rasa yang akan diberikan pada keripik tersebut [1]. Para pelaku usaha kecil biasanya dalam memproduksi kuliner keripik jamur tiram berkapasitas cukup banyak. Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat untuk mempercepat proses produksi yang dapat membantu khususnya usaha kecil keripik jamur perlunya penerapan dan pengembangan teknologi tepatguna [2]. Namun, untuk saat ini perlu adanya pengembangan teknologi khususnya untuk proses pencampuran bumbu tabur yang bertujuan untuk mendapatkan hasil pencampuran yang merata dan meminimalisir keripik yang hancur pada saat proses pengadukan dan pencampuran bumbu tabur.

Proses pencampuran bumbu tabur dan pengadukan untuk usaha kecil masih menggunakan cara manual dan alat yang sederhana sehingga membutuhkan tenaga yang cukup untuk proses tersebut[3]. Pencampuran bumbu secara manual juga berpengaruh pada keripik jamur yang bumbunya tidak tercampur secara merata dan memerlukan waktu yang cukup lama. Dalam memecahkan masalah tersebut munculah suatu ide untuk pengembangan teknologi yang harus diterapkan untuk membantu para pelaku usaha untuk memproduksi skala banyak diantaranya mengembangkan dan berinovasi untuk membuat mesin pengaduk bumbu tabur.

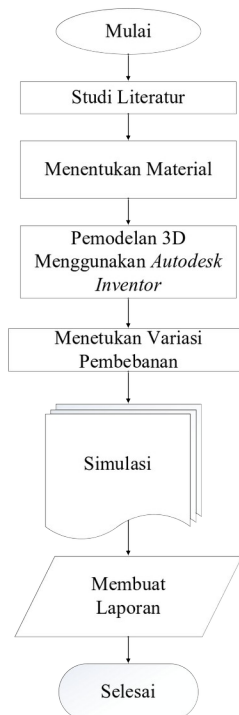
Dalam perancangan mesin yang digunakan untuk mencampur bumbu tabur hal yang harus diperhatikan adalah mendesain mesin dan menentukan dimensi mesin tersebut [4]. Mendesain rangka merupakan awal dalam hal proses desain mesin. Rangka memiliki peran dan fungsi untuk menopang komponen-komponen diantaranya motor penggerak, *gearbox*, *pulley*, *v-belt*, poros, bantalan dan tabung pengaduk. Adanya beban yang diterima rangka pada saat menopang komponen-komponen tersebut perlunya perancangan rangka yang kuat, dan kokoh agar rangka memiliki kinerja yang maksimal dalam peran dan fungsinya [5]. Untuk mengetahui kekuatan rangka pada saat terkena gaya tekanan dan beban maka perlu adanya proses untuk menganalisa kekuatan rangka tersebut [6].

Model rangka pada mesin pengaduk bumbu tabur perlu dilakukan analisa kinerja menggunakan metode FEA (*finite element analysis*) untuk menghasilkan kekuatan struktur yang baik. Dalam menganalisa kekuatan rangka pada mesin pengaduk bumbu tabur dapat menggunakan *software autodesk inventor* dengan menjalankan program FEA yang akan mendapatkan hasil berupa tegangan (*von mises stress*), perubahan bentuk (*displacement*), dan factor keamanan (*safety factor*) [7]. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya maka penulis tertarik dan termotivasi untuk melakukan kajian penelitian yang berjudul “Variasi Pembebanan Rangka Mesin Pengaduk Bumbu Tabur Menggunakan Simulasi *Autodesk Inventor*”.

II. METODE

A. Metode Perancangan

Penelitian yang digunakan penulis adalah FEA (*finited elemen analysis*) dalam konteks simulasi *autodesk inventor*. FEA adalah simulasi yang digunakan untuk pemodelan dan menganalisa suatu objek atau sistem [8]. Pemodelan geometri, pemberian sifat material, penentuan kondisi batas, dan penentuan beban adalah bagian dari proses simulasi FEA dalam *autodesk inventor* [9]. Setelah parameter ditetapkan, metode FEA digunakan untuk menganalisa respons struktural seperti tegangan, deformasi, dan faktor keamanan [10].



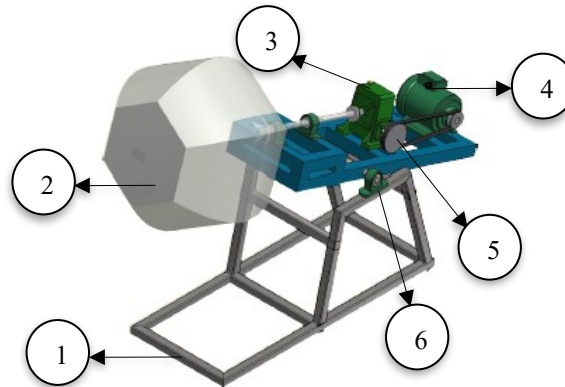
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Keterangan:

1. Studi Literatur
Studi Literatur merupakan proses pengumpulan data pendukung penelitian yang didapatkan dari review jurnal/artikel, buku, majalah, dan website.
2. Menentukan Material
Material yang digunakan dalam perancangan mesin pengaduk bumbu tabur tersebut menggunakan material *stainless steel* 440C dengan tipe *hollow* ukuran $30 \times 30 \times 2$.
3. Menentukan Variasi Pembebanan
Setelah proses penentuan material langkah selanjutnya yaitu mentukan variasi pembebanan, pada simulasi kekuatan rangka variasi yang ditentukan adalah 200 Newton, 300 Newton, dan 400 Newton.

4. Pemodelan 3D Menggunakan *Software Autodesk Inventor*
 Langkah selanjut pemodelan 3D adalah merancang dan menentukan dimensi rangka pada mesin pengaduk bumbu tabur menggunakan *software autodesk inventor*.
5. Simulasi
 Setelah merancang mesin dan menentukan dimensi selesai langkah selanjutnya yaitu simulasi pada rangka menggunakan *software autodesk inventor* dengan menggunakan metode FEA.

B. Desain Perancangan



Gambar 1. Mesin Pengaduk Bumbu Tabur Kapasitas 20kg

Keterangan:

1. Rangka
2. Tabung Pengaduk
3. *Gear Box*
4. Motor Listrik
5. *Pulley dan v-belt*
6. Bantalan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Simulasi

Berikut adalah hasil simulasi dan analisa struktur kekuatan rangka pada mesin pengaduk bumbu tabur menggunakan metode FEA.

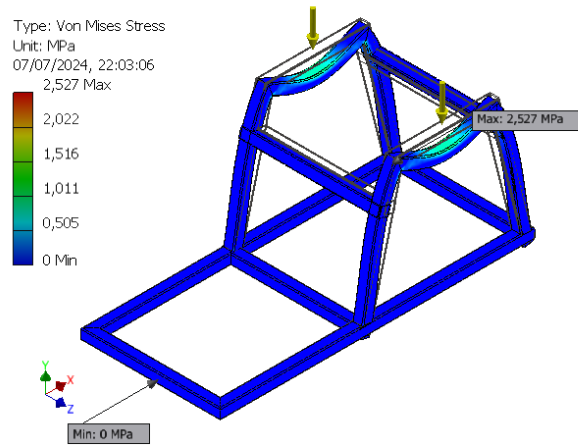
Tabel 1. Spesifikasi Material *Stainless Steel 440C*

NO	Spesifikasi Material <i>Stainless Steel 440C</i>	
	<i>Spesifikasi</i>	<i>Spesifikasi pada Autodesk Inventor</i>
1	<i>Tensile Strength</i>	861, 25 MPa
2	<i>Yield Strength</i>	689 MPa

1. Hasil Simulasi Pembebanan 200 N

- a. Hasil Simulasi Tegangan (*Von Mises Strees*) Pembebanan 200 N

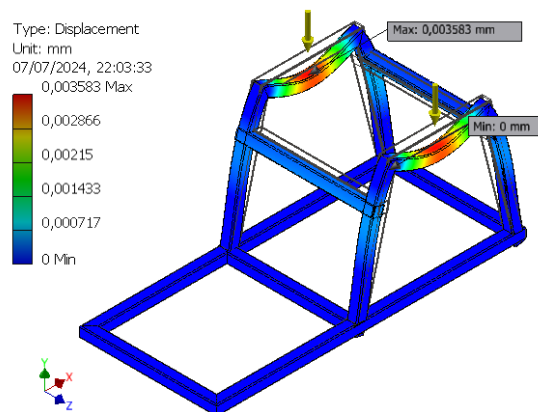
Hasil yang didapatkan pada simulasi analisa tegangan dengan gaya pembebanan pada rangka sebesar 200 Newton menunjukkan nilai maxsimal sebesar 2,527 Mpa yang ditunjukkan waran merah dan nilai minimum adalah 0 Mpa yang ditunjukkan warna biru.



Gambar. Hasil *Von Mises Strees* Pembebanan 200 N

b. Hasil Simulasi *Displecement* pembebanan 200 N

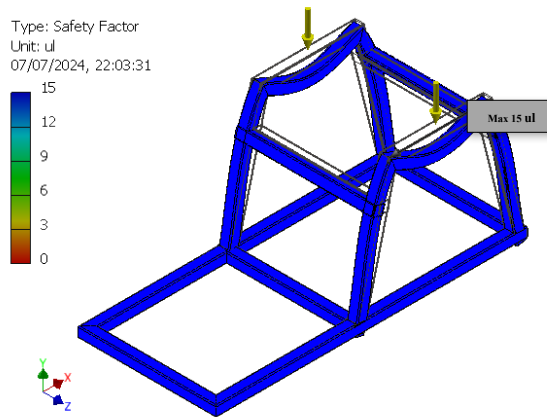
Dari hasil yang didapatkan pada simulasi kekuatan struktur rangka dengan pembebanan 200 N tipe *displecement* diperoleh nilai maxsimum perpindahan/*displacement* 0,003583 mm yang ditunjukkan dengan warna merah, kemudian nilai minimum diperoleh 0 mm yang ditunjukkan pada warna biru.



Gambar. Hasil *Displecement* Pembebanan 200 N

c. Hasil Simulasi *Safety Factor* Pembebanan 200 N

Pada simulasi tipe *safety factor* dengan pembebanan 200 N nilai maksimal yang diperoleh adalah 15 ul, sedangkan untuk nilai nimum diperoleh 15 ul. Sehingga rangka tersebut dikatakan aman tidak melebihi nilai maksimal.

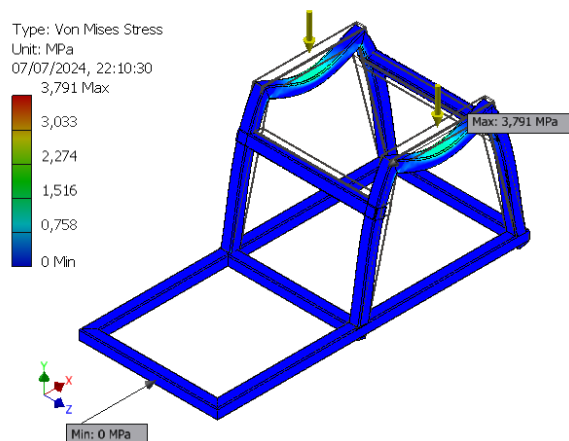


Gambar. Hasil Simulasi *Safety Factor* Pembebanan 200 N

2. Hasil Simulasi Pembebanan 300 N

Hasil yang didapatkan pada simulasi analisa tegangan dengan gaya pembebanan pada rangka sebesar 300 Newton menunjukkan nilai maxsimal sebesar 3,791 Mpa yang ditunjukkan waran merah dan nilai minimum adalah 0 Mpa yang ditunjukkan warna biru.

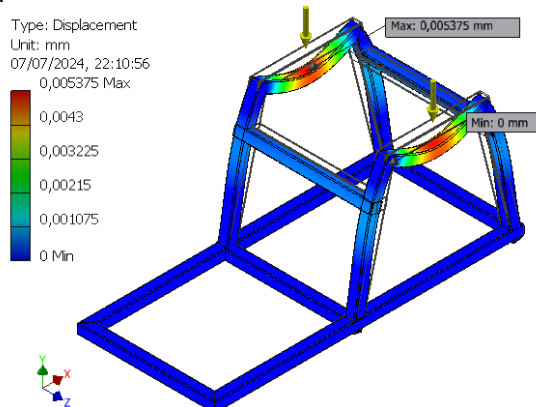
a. Hasil Simulasi Tegangan (Von Mises Strees) Pembebanan 300 N



Gambar. Hasil *Von Mises Strees* Pembebanan 300 N

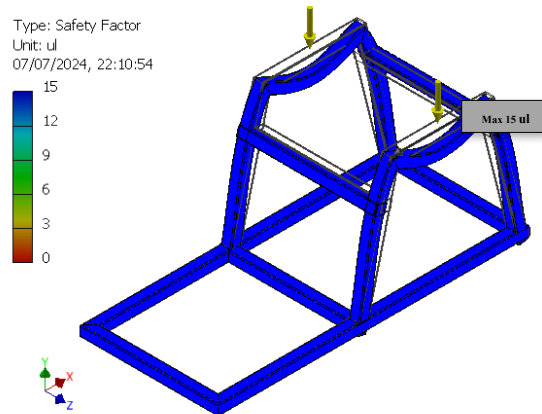
b. Hasil Simulasi *Displecement* Pembebanan 300 N

Dari hasil yang didapatkan pada simulasi kekuatan struktur rangka dengan pembebanan 300 N tipe *displecement* diperoleh nilai maxsimium perpindahan/*displacement* 0,005375 mm yang ditunjukkan dengan warna merah, kemudian nilai minimum diperoleh 0 mm yang ditunjukkan pada warna biru.



Gambar. Hasil *Displacement* Pembebanan 300 N

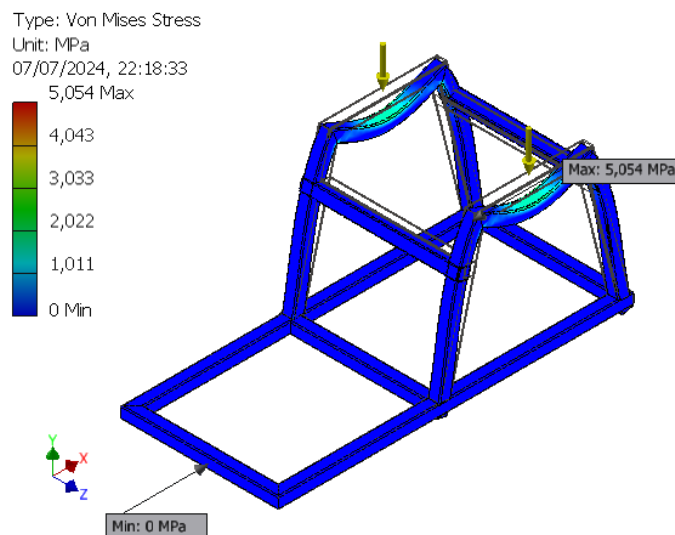
- c. Hasil Simulasi *Safety Factor* Pembebanan 300 N
Nilai *safety factor* pada rangka dengan pembebanan 300 N didapatkan nilai maksimal sebesar 15 ul, dan nilai minimal 15 ul, maka rangka yang telah di analisa tersebut aman karena tidak melebihi nilai maksimal.



Gambar. Hasil Simulasi *Safety Factor* Pembebanan 300 N

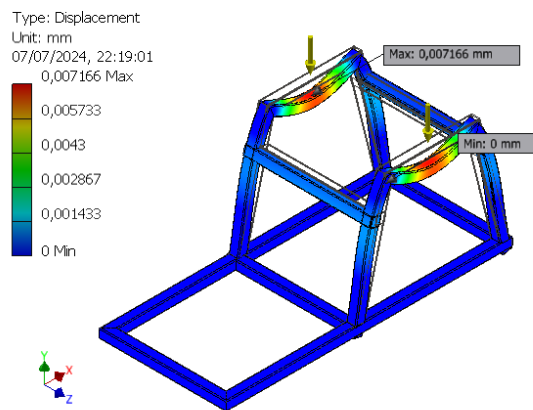
3. Hasil Simulasi Pembebanan 400 N

- a. Hasil Simulasi Tegangan (Von Mises Strees) Pembebanan 400 N
Hasil yang didapatkan pada simulasi analisa tegangan dengan gaya pembebanan pada rangka sebesar 400 Newton menunjukkan nilai maxsimal sebesar 5,054 Mpa yang ditunjukkan warn merah dan nilai minimum adalah 0 Mpa yang ditunjukkan warna biru.



Gambar. Hasil *Von Mises Strees* Pembebanan 400 N

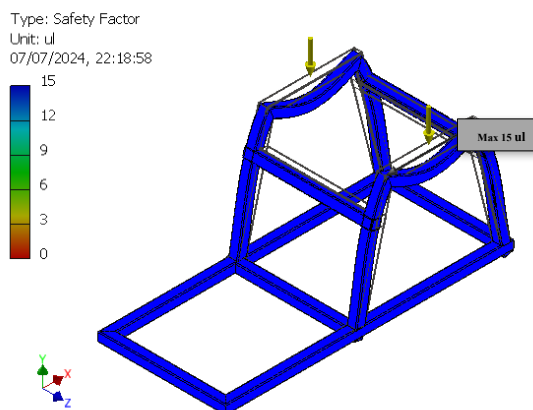
- b. Hasil Simulasi *Displacement* Pembebanan 400 N
Dari hasil yang didapatkan pada simulasi kekuatan struktur rangka dengan pembebanan 400 N tipe *displacement* diperoleh nilai maxsimium perpindahan/*displacement* 0,007166 mm yang ditunjukkan dengan warna merah, kemudian nilai minimum diperoleh 0 mm yang ditunjukkan pada warna biru.



Gambar. Hasil *Displacement* Pembebanan 400 N

c. Hasil Simulasi *safety factor*

Hasil analisa struktur rangka dengan pembebanan 400 N pada tipe safety factor nilai maksimal yang didapatkan adalah 15 ul, dan nilai minimum yang didapatkan pada saat simulasi adalah 15 ul, sehingga rangka tersebut dikatakan aman karena nilai yang diperoleh tidak melebihi batas maksimal.



Gambar. Hasil Simulasi *Safety Factor* Pembebanan 400 N

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan dan kajian yang telah dilakukan penulis dapat ditarik kesimpulan pada simulasi kekuatan struktur rangka material material *stainless steel* 440C dengan tipe *hollow* ukuran $30 \times 30 \times 2$ menggunakan *software autodesk inventor* dengan metode FEA (*Finite Element analysis*). Hasil simulasi dengan gaya pembebanan 200 Newton diperoleh *Von Mises Strees* nilai maksimal sebesar 2,527 Mpa dan minimum 0 MPa, *Displacement* memperoleh nilai maksimal 0,003583 mm dan minimum 0 mm, *Safety Factor* mendapat 15 ul.. Hasil simulasi dengan gaya pembebanan 300 Newton diperoleh *Von Mises Strees* nilai maksimal sebesar 3,791 Mpa dan minimum 0 MPa, *Displacement* memperoleh nilai maksimal 0,005375 mm dan minimum 0 mm, *Safety Factor* 15ul. Hasil simulasi dengan gaya pembebanan 400 Newton diperoleh *Von Mises Strees* 5,054 Mpa dan minimum 0 MPa, *Displacement* memperoleh nilai maksimal 0,007166 mm dan minimum 0 mm, *Safety Factor* 15ul, maka simulasi kekuatan struktur rangka tersebut berhasil tidak melebihi *tensile strength* dan dapat dilanjutkan pada proses manufaktur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Bengele *et al.*, “Pendampingan Pengolahan Keripik Jamur di UKM Jamur,” vol. 6, no. 2, pp. 610–615, 2023.
- [2] M. Taufiq and R. S. Wijaya, “MELALUI TEKNOLOGI TEPAT GUNA SPINNER Pendahuluan Metode,” vol. 1, no. 3, pp. 205–210, 2023.
- [3] Z. F. Emzain, N. Qosim, and L. Agustriyana, “MENINGKATKAN EFISIENSI PROSES PRODUKSI UMKM,” vol. 7, no. 5, pp. 1–10, 2023.
- [4] J. T. Mesin, F. Teknik, and U. Surabaya, “PERANCANGAN DESAIN MESIN PEMOTONG SINGKONG DAN SIMULASI METODE ELEMEN HINGGA (STUDI KASUS : UKM ZEANS SNACK) Dihral Maibi Dyah Riandadari,” no. 84.
- [5] H. Kuncoro and A. Yudha, “ANALISIS RANGKA MESIN PEMISAH KUNING TELUR MENGGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS 2020,” vol. 25, no. 1, 2023.
- [6] J. T. Mesin, “Desain dan Analisis Kekuatan Rangka Mesin Pres Batako Menggunakan Finite Element Method,” vol. 5, pp. 221–230, 2023.
- [7] D. Prabowo, U. S. Jati, and U. P. Hardini, “Simulasi Tegangan (Stress) Pada Komponen Rangka Mesin Uji Tarik Sealent Menggunakan Solidworks,” vol. 14, no. 02, pp. 405–412, 2023, doi: 10.35970/infotekmesin.v14i2.1947.
- [8] M. M. Fea, “Analisis statik bracket roll brush mesin tensor menggunakan metode fea 1,2),” vol. 10, no. 1, pp. 57–63, 2023.
- [9] I. G. Kristanto, N. Mulyaningsih, and F. Hilmy, “SIMULASI STRUKTUR RANGKA MESIN PENCACAH SABUT KELAPA,” 2023.
- [10] Z. N. Alif, “ANALYSIS KEKUATAN STANDAR SAMPING MOTOR MENGGUNAKAN STEEL CARBON DENGAN BEBAN 1500 N MENGGUNAKAN METODE FINITE ELEMEN ANALYSIS,” vol. 9, no. 2, pp. 102–107, 2023.