

## PERANCANGAN MESIN PEMIPIL JAGUNG SEMI-OTOMATIS DILENGKAPI SISTEM VAKUM

1,2,3) Program Studi Sarjana  
Terapan Teknologi  
Rekayasa Perancangan  
Manufaktur, Universitas  
Tidar

Corresponding email <sup>1)</sup> :  
[bagaspandu363@gmail.com](mailto:bagaspandu363@gmail.com)  
Corresponding email <sup>2)</sup> :  
[nurhadi@untidar.ac.id](mailto:nurhadi@untidar.ac.id)  
Corresponding email <sup>3)</sup> :  
[trismajayasaputra@untidar.ac.id](mailto:trismajayasaputra@untidar.ac.id)

Received: 28-05-2025  
Accepted: 13-06-2025  
Published: 28-06-2026

©2026 Politala Press.  
All Rights Reserved.

Yeremia Bagas Setiawan<sup>1)</sup>, Nurhadi<sup>2)</sup>, Trisma Jaya Saputra<sup>3)</sup>

**Abstrak.** Jagung (*Zea mays L.*) merupakan jenis tanaman pokok yang banyak dibudidayakan di wilayah tropis. Sebelum diolah, jagung perlu melalui proses pemipilan untuk memisahkan biji dari tongkolnya. Pemipilan secara manual sering memerlukan waktu dan tenaga besar, sehingga dibutuhkan alat yang lebih efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin pemipil jagung semi-otomatis yang dilengkapi sistem vakum untuk membantu membersihkan jenjet selama proses pemipilan. Metode penelitian meliputi studi literatur, perhitungan numerik, desain 3D menggunakan SolidWorks 2022, serta simulasi statis untuk menganalisis tegangan, deformasi, dan faktor keamanan rangka. Mesin dirancang dengan ukuran rangka 1360 × 540 × 800 mm dan menggunakan motor bakar berdaya 5,5 hp. Material rangka menggunakan ASTM A36, dengan pembebanan pada penopang motor dan komponen. Hasil simulasi menunjukkan tegangan von Mises sebesar 80,38 MPa pada rangka motor dan 5,19 MPa pada rangka komponen, dengan perpindahan maksimum 1,80 mm dan 0,01 mm. Nilai faktor keamanan sebesar 3,11, menunjukkan desain aman.

**Kata Kunci:** jagung, perancangan, mesin pemipil jagung, sistem vakum, simulasi static

**Abstract.** "Maize (*Zea mays L.*) is a staple crop widely cultivated in tropical regions. Before processing, maize needs to undergo a threshing process to separate the seeds from the cobs. Manual threshing often requires significant time and labor, so a more efficient tool is needed. This study aims to design a semi-automatic maize thresher equipped with a vacuum system to help clean debris during the threshing process. The research method includes a literature review, numerical calculations, 3D design using SolidWorks 2022, and static simulation to analyze stress, deformation, and safety factor of the frame. The machine is designed with a frame size of 1360 × 540 × 800 mm and uses a 5.5 hp gasoline engine. The frame material uses ASTM A36, with loading on the engine and component supports. The simulation results show a von Mises stress of 80.38 MPa on the engine frame and 5.19 MPa on the component frame, with maximum displacement of 1.80 mm and 0.01 mm. The safety factor value of 3.11 indicates that the design is safe."

**Keywords:** Maize, Design, Maize Thresher, Vacuum System, Static Simulation.

To cite this article: <https://doi.org/10.34128/je.v13i1.414>

### 1. Pendahuluan

Jagung (*Zea mays L.*) adalah salah satu komoditas utama di Indonesia yang memiliki kontribusi signifikan terhadap perekonomian, ketahanan pangan, dan keberlanjutan lingkungan. Tanaman jagung merupakan tanaman yang tergolong dalam keluarga rumput-rumputan (*Poaceae*) dan merupakan tanaman monokotil, yang berarti memiliki satu daun pada setiap benihnya [1]. Jagung dikenal sebagai sumber pangan yang kaya akan karbohidrat, digunakan dalam berbagai olahan pangan (makanan), bahan bakar terbarukan (biogas & etanol) dan dijadikan sebagai pakan ternak. Jagung merupakan tanaman pangan yang banyak dikembangkan oleh para petani dan peternak [2].

Meningkatnya hasil pertanian telah mendorong munculnya konsep pemanfaatan teknologi yang tepat untuk mengolah produk-produk tersebut. Tujuannya adalah untuk meningkatkan produktivitas pertanian dan mengurangi beban petani. Dengan menggunakan teknologi yang tepat untuk mengolah hasil pertanian, petani dapat memperoleh produk-produk berkualitas tinggi, yang menghasilkan nilai tambah yang besar bagi mereka [3]. Di Indonesia, pengolahan hasil panen jagung masih banyak dilakukan secara tradisional, di mana proses pemipilan jagung masih banyak menggunakan tangan. Hal ini menyebabkan ketidakseimbangan antara jumlah produksi jagung dan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk memproses hasil panen. Oleh karena itu, diperlukan mesin pemipil jagung yang mampu mengolah hasil panen secara lebih efisien. Mesin pemipil jagung berfungsi untuk memisahkan biji jagung dari tongkolnya. Dengan adanya mesin ini, proses pemipilan menjadi lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan metode manual yang mengandalkan tenaga tangan [4]. Dalam pembuatan alat atau mesin, dibutuhkan gambaran bentuk dari alat atau mesin yang akan dibuat. Oleh karena itu, proses desain atau perancangan sangat diperlukan. Adapun faktor yang harus diperhatikan, faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam merancang dan membangun mesin pemipil jagung meliputi pemilihan material yang tepat, desain konstruksi rangka, pemilihan mata pemipil, serta pemilihan poros pemipil yang terbuat dari baja berkualitas tinggi. Hal ini bertujuan agar mesin tersebut dapat digunakan dalam jangka panjang, memiliki nilai ekonomis yang baik, dan harga yang terjangkau oleh para petani [5].

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan sebuah rancang bangun alat mesin pemipil jagung tersebut menggunakan motor penggerak berbahan bakar bensin dengan daya 6,5 hp dan dilengkapi corong di bagian atas sisi tabung pemipil. Rangka mesin terbuat dari bahan besi siku, sedangkan poros pemipil memiliki panjang 870 mm dan diameter 25,4 mm. Terdapat 13 rantai perontok pada sisi poros, masing-masing dengan lebar 20 mm dan panjang 180 mm [6].

Penelitian lain juga telah melakukan sebuah rancangan dan manufaktur mesin pemipil jagung dengan dimensi panjang 642 mm, lebar 490 mm, tinggi 985 mm. Menggunakan jenis penggerak motor bensin berkapasitas daya 5.5 hp dengan putaran motor 1500-3600 rpm [7].

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang tersebut, mesin yang sudah dibuat masih memiliki kekurangan dibagian pembersih jenjet, serta masih mengandalkan 1 poros pemipil, untuk itu diperlukan pembuatan sebuah desain rancangan mesin pemipil jagung yang bertujuan untuk mengurangi waktu produksi dan menambah jumlah kapasitas produksi, dengan menambah bagian komponen yang berfungsi sebagai pembersih *output* biji jagung, sehingga jagung yang dihasilkan mesin tersebut dapat bersih dari jenjet dari tongkol jagung yang ikut terbawa dan menambahkan jumlah poros pemipil menjadi 2 buah sehingga jumlah kapasitas produksi dapat meningkat. Penelitian ini juga didukung dengan simulasi statis pada bagian komponen rangka yang vital agar dapat mengetahui nilai hasilnya sehingga aman dioperasikan. Dengan adanya sebuah rancangan ini, diharapkan pengelola dapat meningkatkan efisiensi kerja dan meningkatnya kapasitas produksi dengan memperhatikan nilai keamanan pada komponen rangka.

## 2. Tinjauan Pustaka

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan, menunjukkan bahwa mesin Pemipil jagung yang telah dirancang dan dibuat menggunakan spesifikasi komponen poros berdiameter minimal 28 mm, jenis sabuk-v menggunakan tipe A dengan panjang 40 inch berjumlah 2 buah, menggunakan puli penggerak berdiameter 2 inch dan puli yang digerakan ber diameter 6 inch, serta menggunakan *gasoline engine* dengan daya 5,5 HP menghasilkan putaran 3600 rpm dan torsi 10,3. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 2 kg jagung kering dengan waktu pemipilan 18 detik, dengan demikian kapasitas mesin pemipil jagung ini diperoleh sebesar 360 kg per jam [8].

Penelitian yang lainnya juga telah membuat rancang bangun mesin pemipil jagung dengan kapasitas 180 kg/jam. Mesin ini memiliki dimensi panjang 1400 mm, lebar 600 mm, tinggi 1400 mm dengan didukung sistem penggerak motor bakar dengan sistem transmisi *pulley* dan *v-belt*. *Pulley* 1 (80 mm), *pulley* 2 (160 mm) dan *v-belt* panjang 1180,99 mm, jumlah mata pemipil 28 buah dan dilengkapi dengan kipas sebagai alat bantu pemisah antara biji jagung dengan ampasnya, dari hasil bahwa kecepatan putar mesin berpengaruh kepada hasil pemipilan jagung. Pengujian dilakukan dengan memvariasikan putaran 1700 rpm, 1800 rpm dan 1900 rpm. pada putaran 1700 rpm dapat memipil jagung 4 kg selama satu menit dan menghasilkan biji jagung yang utuh sebesar 3,2 kg. pada pengujian ke dua dengan putaran 1800 rpm dapat memipil jagung 4 kg selama 0,55 menit dan menghasilkan biji jagung yang utuh sebesar 3,5 kg. Pada pengujian ketiga dengan putaran 1900 rpm dapat memipil jagung 4 kg selama 0,40 menit dan menghasilkan 2,9 kg. Dengan mengetahui hasil yang sudah ditentukan, diambil putaran mesin 1900 rpm [9].

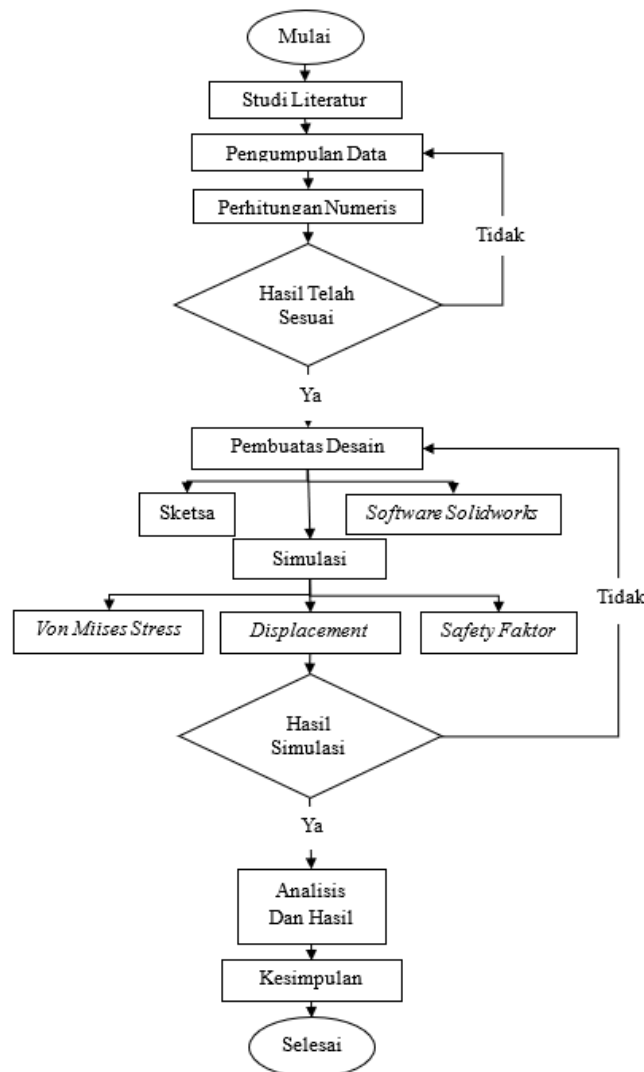
Pada penelitian lainnya juga telah mendapatkan hasil simulasi struktur rangka. Rangka mesin pemipil jagung ini terbuat dari besi siku dengan ukuran 40 x 40 mm dan ketebalan 2 mm. Properti dari bahan yang digunakan mempunyai densitas 7.850 kg/m<sup>3</sup>, *compressive yield strength* 2,5 x 10<sup>8</sup>, *tensile yield strength* 2,5 x 10<sup>8</sup>, *tensile ultimate strength* 4,6 x 10<sup>8</sup>. Uji kekuatan rangka dilakukan secara numerik dengan beban merata pada permukaan rangka bagian atas sebesar 20,8 N. Hasil simulasi menunjukkan deformasi maksimum yang terjadi sebesar 8,5599 x 10<sup>-6</sup> m/m, *equivalent elastic strain* minimum dan maksimum masing-masing sebesar 1,612 x

10 - 9 m/m dan  $9,0935 \times 10^{-6}$  m/m, *equivalent (von-Mises) stress* minimum dan maksimum masing-masing sebesar 71,862 Pa dan  $1,7406 \times 10^6$  Pa [10].

Pada penelitian lainnya telah mendapatkan hasil simulasi visual titik kritis pada komponen, *displacement, factory of safety* pada mata potong pemipil jagung. Pada pengujian kekuatan material menggunakan *SolidWork* dilakukan pengujian menggunakan jenis material *AISI 1045 steel*. Material jenis ini setara dengan ST 37. Nilai hasil simulasi didapatkan yaitu nilai *Yield Strength* pada material ini adalah 530 N/m<sup>2</sup>, sedangkan dari hasil simulasi dengan beban 800 N menunjukkan hasil von mises maximal sebesar 0,05928 MPa pada mesh tinggi (*fine*). Nilai tersebut belum melebihi dari nilai *Yield Strength* material yang digunakan pada simulasi ini. Batasan kekuatan dan beban yang mampu diterima oleh mata pisau. Sehingga masih layak untuk digunakan pada mesin pemipil jagung. Penggunaan mesh yang tinggi akan memiliki dampak hasil yang baik pada hasil simulasi. *Displacement* yang dihasilkan. *Displacement* terbesar terjadi pada percobaan dengan *type mesh* kualitas tinggi sebesar  $1.16 \times 10^{-5}$  mm. Pergeseran yang terjadi mata pisau masih aman, *displacement* yang terjadi sangat kecil. *Factor of Safety (FOS)* untuk alat ini tergolong aman dengan nilai 8,940.2. Dari hasil simulasi berdasarkan nilai *von-mises, Displacement* dan *Factor of Safety* penggunaan material *AISI 1045 steel* masih layak digunakan pada mesin pemipil jagung dengan kapasitas 800 N [11].

### 3. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang menekankan pada proses pengukuran, perhitungan, dan analisis data numerik. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu perancangan dan simulasi beban pada rangka mesin pemipil jagung semi-otomatis yang dilengkapi sistem vakum. Berikut diagram alir dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir

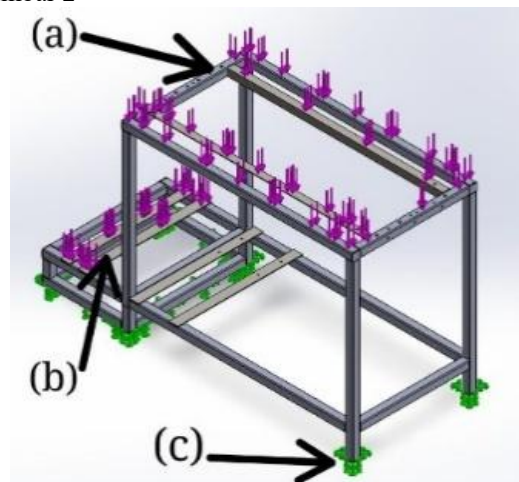
Tahapan penelitian ini dimulai dari studi literatur dan mengidentifikasi rumusan masalah yang terdapat pada kebutuhan pasar, selanjutnya dilakukan perhitungan secara teknis terhadap komponen-komponen utama

seperti sistem transmisi, rangka, dan sistem pemipilan yang dibutuhkan dalam perancangan ini. dalam memperoleh dimensi dan spesifikasi yang dibutuhkan, setelah proses perencanaan selesai, dilakukan pemodelan 3D menggunakan perangkat lunak CAD dan simulasi statis menggunakan analisis elemen. Pada simulasi statis pada rangka digunakan bahan besi hollow berukuran 3 mm x 35 mm x 35 mm dengan jenis material yang digunakan yaitu ASTM A36. Baja ASTM A36 merupakan baja karbon rendah yang memiliki sifat mampu dilas dengan baik, digunakan di berbagai bidang seperti industri, otomotif, rancang bangun dan transportasi [12] dengan spesifikasi yang dapat dilihat seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Spesifikasi material ASTM A36 [13]

No	Sifat mekanik	Nilai
1.	Kekuatan Tarik ( <i>Tensile Strength</i> )	400-550 MPa
2.	Kekuatan Luluh ( <i>Yield Strength</i> )	250 MPa (minimum)
3.	Modulus Young ( <i>Young's Modulus</i> )	200 GPa
4.	Rasio Poisson ( <i>Poisson's Ratio</i> )	0,26-0,3

Pada simulasi rangka, diberikan beberapa beban statis pada titik kritis yang mewakili komponen utama mesin. Beban yang diberikan pada titik bagian rangka motor bakar di berikan beban 25 N yang dibebankan pada titik (b) yang ditunjukkan pada gambar 2, beban yang diberikan pada titik bagian rangka penopang komponen diberikan beban 98 N yang dibebankan pada titik (a) yang ditunjukkan pada gambar 2, kemudian pada titik tumpu pembebanan (c) ditunjukkan pada Gambar 2



**Gambar 2.** Rangka mesin pemipil jagung

Simulasi pembebanan pada rangka di fokuskan pada titik bagian yang terkena beban semua komponen mesin. Tujuan dari simulasi pembebanan untuk mengetahui *von mises stress*, *displacement* dan *safety factor* Adapun parameter pembebanan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Parameter pembebanan simulasi static

No	Parameter	Nilai	Keterangan
1	Beban Motor Bakar	25 N	Berat motor bakar 5.5 hp
2	Beban komponen mesin pemipil jagung	98 N	Hopper. Body Atas. Body Bawah. Sistem Pemipil, tampungan Bonggol, dan Sistem transmisi.

**Persamaan yang digunakan**

1. Perhitungan daya motor

a) Gaya [14]  
 $F = m \times g$  (1)

b) Torsi [14]  
 $T = F \times r$  (2)

c) Daya [15]  
 $P = \frac{(2 \times \pi \times n \times T)}{60}$  (3)

2. Perhitungan diameter poros

a) Daya rencana [14]  
 $P_d = f_c P$  (4)

b) Momen puntir [14]  
 $T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n}$  (5)

c) Tegangan geser izin [14]

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{sf_1 sf_2} \tag{6}$$

d) Diameter poros [14]

$$d_s = \left(\frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T\right)^{1/3} \tag{7}$$

3. Perhitungan putaran *output* [14]

$$d_2 = d_1 \frac{n_1}{n_2} \tag{8}$$

4. Perhitungan sabuk [16]

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (D_2 + D_1) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4C} \tag{9}$$

5. Perhitungan diameter *sprocket* [17]

$$D = \frac{p}{\sin\left(\frac{180^\circ}{z}\right)} \tag{10}$$

6. Perhitungan panjang keliling rantai [17]

$$L = 2C + \frac{z_1 + z_2}{2} + \frac{(z_1 + z_2)^2}{4\pi^2 C} \tag{11}$$

#### 4. Hasil dan Pembahasan Perhitungan Komponen

1. Perhitungan daya motor

Dalam melakukan perencanaan kebutuhan daya motor, langkah awal yaitu mengetahui karakteristik jagung, setelah itu menentukan kapasitas jumlah banyak jagung sekali dikerjakan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Indra Surya menghasilkan data hasil pengujian pada jagung dalam mengetahui rata-rata massa biji jagung dalam 1 tongkol jagung. Untuk tabel pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Pengujian biji jagung [18]

No	Jml Biji/baris	Jml Baris/Tongkol	Jml Biji/Tongkol	Berat (gr)	Diameter (mm)	Tebal (mm)	Gaya (N)
1.	37	16	592	0,5	8	4,3	1.230
2.	38	18	684	0,4	7	6	1.059
3.	42	18	756	0,5	6	4,2	1.250
4.	41	16	656	0.6	9	5	1.230
5.	-	12	300	0.4	8.3	4.5	1.056
6.	29	12	348	0.5	8.2	4.4	1.285
7.	43	14	602	0.6	9	4.2	1.375
8.	31	14	432	0.6	9.5	4.4	1.085
9.	35	18	630	0.4	9.3	4.7	1.210
10.	37	16	592	0.5	8.7	4.3	1.330
<b>Rata-rata</b>	<b>35.8</b>	<b>15.4</b>	<b>559.2</b>	<b>0.5</b>	<b>8.4</b>	<b>5.46</b>	<b>1.211</b>

Berdasarkan Tabel 3 hasil pengujian pada 1 biji jagung, telah didapatkan rata-rata berat biji jagung seberat 0,5 gram dan dalam 1 tongkol jagung rata-rata memiliki jumlah 559,2 biji. Dengan mengasumsikan jumlah jagung yang tertampung pada *hopper* sebanyak 40 buah. Untuk mengetahui daya motor penggerak maka diperlukan perhitungan torsi terlebih dahulu.

a) Gaya

$$F = m \times g$$

$$F = 11,18 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$F = 109,56 \text{ N}$$

b) Torsi

$$T = F \times r$$

$$T = 109,56 \text{ N} \times 0,052 \text{ m}$$

$$T = 5,69 \text{ N/m}$$

c) Daya

$$P = \frac{(2 \times \pi \times n \times T)}{60}$$

$$P = \frac{(2 \times 3,14 \times 3600 \text{ rpm} \times 5,69 \text{ N/m})}{60}$$

60

$$P = 2143,99 \text{ watt}$$

$$P = 2,87 \text{ hp}$$

Berdasarkan perhitungan daya yang dibutuhkan motor sebesar 2143,99 watt atau 2,87 hp.

## 2. Perhitungan diameter poros

### a) Daya rencana

$$P_d = f_c P$$

$$P_d = 1,4 \times 2,1439 \text{ kW}$$

$$P_d = 3,0014 \text{ kW}$$

### b) Momen puntir

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{3,0014 \text{ kW}}{1200 \text{ rpm}}$$

$$T = 2436,1 \text{ kg} \cdot \text{mm}$$

### c) Tegangan geser izin

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{sf_1 sf_2}$$

$$\tau_a = \frac{30,7 \text{ kg/mm}^2}{(6 \cdot 2)}$$

$$\tau_a = 2,56 \text{ kg/mm}^2$$

### d) Diameter poros

$$d_s = \left( \frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right)^{1/3}$$

$$d_s = \left( \frac{5,1}{2,56 \text{ kg/mm}^2} 2 \times 2 \times 2435,1 \text{ kg} \cdot \text{mm} \right)^{1/3}$$

$$d_s = 26,69 \text{ mm}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diameter poros minimum yang diperlukan adalah 26,69 mm

## 3. Perhitungan putaran output

$$d_2 = d_1 \frac{n_1}{n_2}$$

$$d_2 = 50,8 \text{ mm} \frac{3.600 \text{ rpm}}{1.200 \text{ rpm}}$$

$$d_2 = 152,4 \text{ mm}$$

## 4. Perhitungan putaran output vakum

$$d_4 = d_2 \frac{n_2}{n_4}$$

$$d_4 = 50,8 \text{ mm} \frac{3600 \text{ rpm}}{2400 \text{ rpm}}$$

$$d_4 = 76,2 \text{ mm}$$

## 5. Perhitungan sabuk

### a) Panjang keliling sabuk pemipil

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (D_2 + D_1) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4C}$$

$$L = 2 \times 566 \text{ mm} + \frac{3,14}{2} (152,4 \text{ mm} + 50,8 \text{ mm}) + \frac{(152,4 \text{ mm} - 50,8 \text{ mm})^2}{4 \times 566 \text{ mm}}$$

$$L = 1132 \text{ mm} + 319 \text{ mm} + 4,55 \text{ mm}$$

$$L = 1455,55 \text{ mm}$$

### b) Panjang keliling sabuk vakum

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (D_2 + D_1) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4C}$$

$$L = 2 \times 171 \text{ mm} + \frac{\pi}{2} (76,2 \text{ mm} + 50,8 \text{ mm}) + \frac{(76,2 \text{ mm} - 50,8 \text{ mm})^2}{4 \times 171 \text{ mm}}$$

$$L = 342 \text{ mm} + 199,39 \text{ mm} + 0,94 \text{ mm}$$

$$L = 542,33 \text{ mm}$$

Berdasarkan perhitungan dan perencanaan pada sabuk, diperoleh panjang keliling sabuk pada penggerak ke poros pemipil sebesar 1455,55 mm dan diperoleh panjang keliling sabuk pada penggerak ke sistem vakum sebesar 542,33 mm.

6. Perhitungan diameter *sprocket*

$$D = \frac{p}{\sin\left(\frac{180^\circ}{z}\right)}$$

$$D = \frac{9,53 \text{ mm}}{\sin\left(\frac{180^\circ}{15}\right)}$$

$$D = 45,83 \text{ mm}$$

Berdasarkan perhitungan diameter *sprocket* yang telah dilakukan, diperoleh diameter *sprocket* sebesar 45,83 mm

7. Perhitungan panjang keliling rantai

$$L = 2C + \frac{z_1 + z_2}{2} + \frac{(z_1 + z_2)^2}{4\pi^2 C}$$

$$L = 2 \times 200 \text{ mm} + \frac{45,83 \text{ mm} + 45,83 \text{ mm}}{2} + \frac{(45,83 \text{ mm} + 45,83 \text{ mm})^2}{4 \times 3,14^2 \times 200 \text{ mm}}$$

$$L = 400 \text{ mm} + 45,89 \text{ mm} + 1,06 \text{ mm}$$

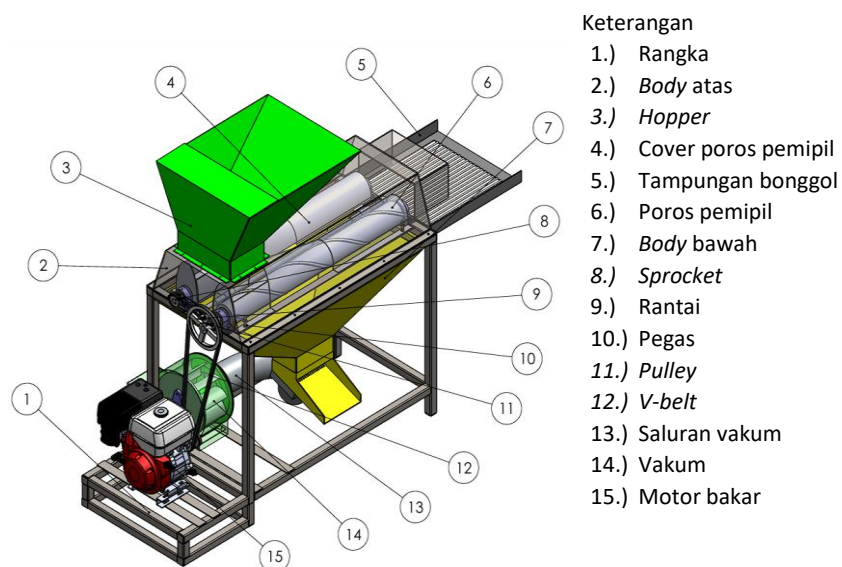
$$L = 446,89 \text{ mm}$$

Berdasarkan perhitungan panjang keliling rantai yang diperlukan, diperoleh panjang sebesar 446,89 mm.

Hasil perancangan mesin pemipil jagung berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan

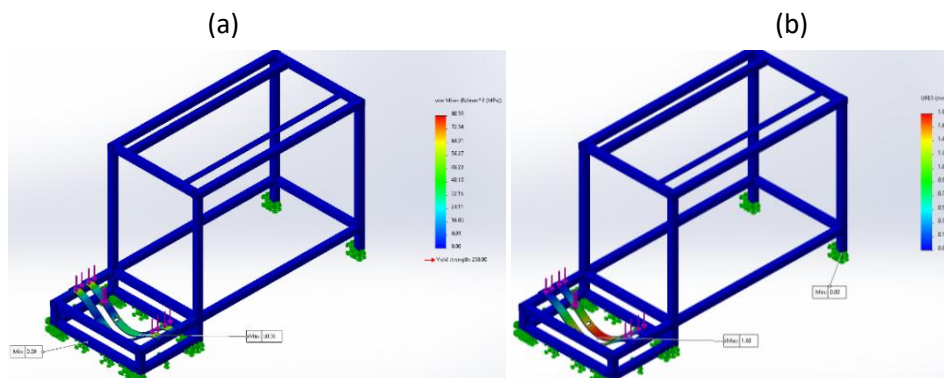
No	Komponen	Hasil
1	Rangka	1360 mm x 540 mm x 800 mm
2	Hopper	11,18 kg
3	Putaran poros pemipil	1200 rpm
4	Diameter poros	26,69 mm
5	Diameter <i>pulley</i> penggerak	50,8 mm
6	Diameter <i>pulley</i> poros	152,4 mm
7	Diameter <i>pulley</i> vakum	76.2 mm
8	Panjang sabuk poros pemipil	1455,55 mm
9	Panjang sabuk vakum	542,33 mm
10	Diameter <i>sprocket</i>	81,18 mm
11	Panjang rantai	484,32 mm
12	Motor penggerak	5,5 hp



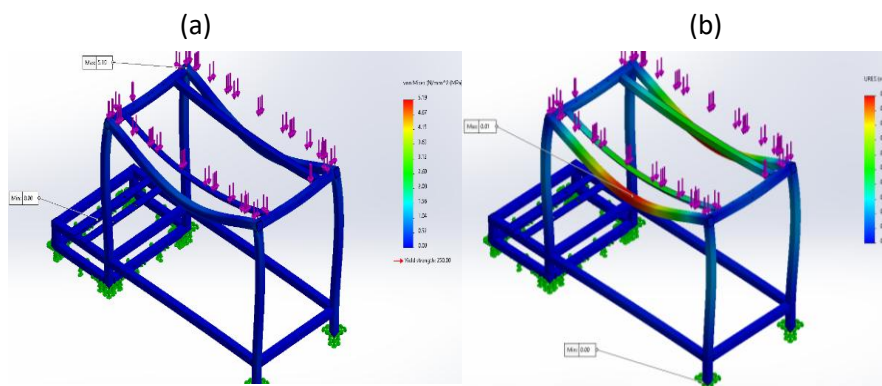
Keterangan

- 1.) Rangka
- 2.) *Body* atas
- 3.) Hopper
- 4.) Cover poros pemipil
- 5.) Tampung bonggol
- 6.) Poros pemipil
- 7.) *Body* bawah
- 8.) *Sprocket*
- 9.) Rantai
- 10.) Pegas
- 11.) *Pulley*
- 12.) *V-belt*
- 13.) Saluran vakum
- 14.) Vakum
- 15.) Motor bakar

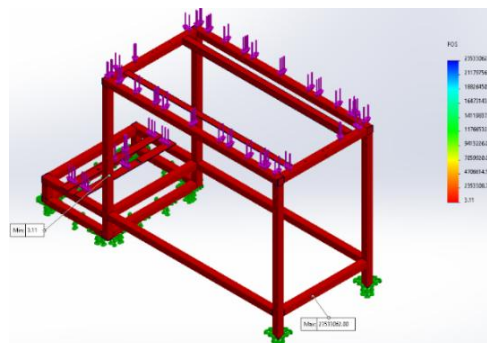
**Gambar 3.** Desain mesin pemipil jagung



Gambar 4. Simulasi (a) von mises stress dan (b) displacement pada komponen rangka penopang motor bakar



Gambar 5. simulasi (a) von mises stress dan (b) displacement pada bagian penopang komponen mesin



Gambar 6. Simulasi safety factor pada rangka

Berdasarkan hasil simulasi pembebanan yang telah dilakukan, hasil simulasi pembebanan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil simulasi statis

No	Desain	Material	Result		
			Von mises stress (Mpa)	Displacement (mm)	Safety factor
1.	Rangka motor bakar	ASTM A36	80,38	1,80	3,11
2.	Rangka penopang komponen	ASTM A36	5,19	0,01	

### Pembahasan

Berdasarkan hasil perancangan mesin pemipil jagung semi-otomatis dilengkapi sistem vakum didapatkan dimensi rangka dengan ukuran 1360 mm x 500 mm x 800 mm dengan bahan material besi hollow 3 mm x 35 mm x 35 mm menggunakan jenis material ASTM A36. Berdasarkan hasil simulasi menggunakan perangkat lunak analisis, didapatkan bahwa pada bagian rangka yang menopang motor bakar dengan beban diberikan 25 N, mengalami tegangan maksimum sebesar 80,38 Mpa dengan perpindahan 1,80 mm. kemudian pada bagian rangka yang menopang komponen mesin pemipil jagung dengan diberikan beban 98 N, mengalami tegangan maksimum

sebesar 5,19 Mpa dengan perpindahan 0,01 mm. dari keseluruhan struktur rangka yang menerima beban tersebut, diperoleh nilai faktor keamanan (*factor of safety*) sebesar nilai minimum 3,11, nilai tersebut di atas nilai standar minimal 1,5-2,5 yang umum digunakan pada desain konstruksi manufaktur [14]. Hal ini mengindikasikan bahwa rangka mesin pemipil jagung ini mampu menahan beban operasional dengan margin keamanan di atas nilai standar, sehingga risiko kegagalan struktur sangat kecil.

## 8. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan simulasi static pada mesin pemipil jagung yang telah dilakukan Mesin pemipil jagung ini menggunakan jenis penggerak motor bakar. Rangka yang dipergunakan dalam perancangan ini memiliki dimensi rangka dengan panjang 1360 mm, lebar 540 mm, dan tinggi 800 mm. Hasil simulasi pembebanan pada rangka yang dilakukan menggunakan material ASTM A36. pada pengujian *stress* diperoleh nilai tegangan maksimum sebesar 80,38 MPa pada bagian yang menopang motor bakar, 5,19 MPa pada rangka penopang komponen mesin pemipil jagung. Untuk *displacement*, didapatkan nilai perpindahan maksimum masing-masing sebesar 1,80 mm pada rangka penopang motor dan 0,01 mm pada rangka penopang komponen mesin pemipil jagung, sedangkan nilai *factor of safety* minimum dari seluruh bagian yang mengalami pembebanan adalah sebesar 3,11.

## Daftar Pustaka

- [1] A. Kartini Parawansa, *buku refrensi tanaman jagung untuk petani dan masyarakat*, vol. 11, no. 1. 2019.
- [2] R. Mubarak, A. P. Nevita, H. A. Munawi, and R. Santoso, "Inovasi Mesin Pemipil Jagung dengan Menggunakan Dinamo Listrik sebagai Sumber Energi Penggerak," vol. 7, no. 2, 2024, [Online]. Available: <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/noe>
- [3] D. Andasari and R. Sihombing, "Pelatihan penggunaan mesin pemipil jagung di Desa Kutai Lama, Kutai Kartanegara," *Empower. Community*, vol. 6, no. 9, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.31603/ce.5970>
- [4] A. Renaldy, E. Prabowo, I. Kusuma, W. Winarto, and Z. Arifin, "Rancang Bangun Mesin Pemipil dan Penghancur Tongkol Jagung," *J. Ilm. Tek. Pertan. - TekTan*, 2021, doi: 10.25181/tektan.v12i3.1936.
- [5] N. Tawaf, "Perancangan Mesin Pemipil Jagung untuk Industri Rumah Tangga," *Indones. J. Appl. Sci. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 47–54, 2020, [Online]. Available: <https://www.journal.publication-center.com/index.php/ijast/article/view/48>
- [6] R. Chadry, I. Nur, and D. Budiman, "Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Menggunakan Sistem Poros Pemipil Dengan Rantai Perontok," *J. Tek. Mesin*, vol. 15, no. 2, pp. 127–132, 2022, doi: 10.30630/jtm.15.2.923.
- [7] A. H. Razak, S. Rasyid, E. Sujaya Bimantara Sibian, R. A. Mattalitti, and R. T. Atmojo, "Desain Dan Manufaktur Mesin Pemipil Jagung 2 Hoper Menggunakan Mesin Penggerak Motor Bakar 5,5 Hp," p. 55, 2021.
- [8] A. I. Utomo, I. Nugraha Gusniar, and E. Yulianty, "Perancangan Mesin Pemipil Jagung," vol. 16, no. 1, 2023, [Online]. Available: <http://ejournal2.pnp.ac.id/index.php/jtm>
- [9] S. Parekke, D. Yantony, A. Tahir, and E. R. Padang, "Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Kapasitas Hingga 180 Kg/jam Dengan Menggunakan Motor Bakar," *J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 8–14, 2023, doi: 10.55123.
- [10] A. Hidayat Purwono *et al.*, "Desain dan Analisis Performa Mesin Pemipil Jagung Portabel Berkapasitas Sedang," *J. Penelit. Pertan. Terap.*, vol. 23, no. 2, 2023, doi: 10.25181/jppt.v23i2.2087.
- [11] E. Lubis, Z. Abadi, Y. A., and E. Indrawan, "Analisis Kekuatan Material Mata Potong Pada Mesin Pemipil Jagung Multifungsi Menggunakan Software Solidworks," *J. Vokasi Mek.*, vol. 5, no. 3, pp. 229–235, 2023.
- [12] M. F. H and S. Umam, "Analisis Kekuatan Dan Kualitas Sambungan Las Dengan Variasi Pendinginan Oli Dan Udara Pada Material ASTM A36 Dengan Pengujian NDT," vol. 14, pp. 131–138, 2018.
- [13] M. Dikwan, S. Jokosisworo, and A. F. Zakki, "Pengaruh Normalizing Terhadap Kekuatan Tarik, Impak, dan Mikrografi Pada Sambungan Las Baja A36 Akibat Pengelasan Shielded-Metal Arc Welding (SMAW) dengan Variasi 2 waktu Pemanasan," *J. Tek. PERKAPALAN*, vol. 7, no. 4, pp. 440–448, 2019, [Online]. Available:

- <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval/article/download/47120/32055>
- [14] Sularso and K. Suga, "Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin," 2004.
- [15] S. R, Khurmi and K. J, Gupta, *Machine Desain. Eurasia*. Eurasia Publishing House (PVT.) LTD, 2005.
- [16] R. L.Mott, *Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis*. Andi Yogyakarta, 2009.
- [17] H. Sonawan, *Perancangan Elemen Mesin*. ALFABETA, CV, 2014.
- [18] I. Surya and T. pujiyanto, "Perancangan Alat Pemipil Jagung," *J. Tek. Mesin*, vol. 5, 2018.