

# artikelku.pdf

by Toolsmu.id Cek Turnitin Termurah 083851270010

---

**Submission date:** 22-May-2025 07:51AM (UTC-0500)

**Submission ID:** 2678793892

**File name:** artikelku.pdf (1.1M)

**Word count:** 4349

**Character count:** 25700

## Banana Chopper Machine Design Planning Capacity 59 kg/hour [Perencanaan Desain Mesin Perajang Pisang Kapasitas 59 kg/jam]

Ghulam Muhammad Abdu Sari<sup>1)</sup>, Mulyadi<sup>2)</sup>, Edi Widodo<sup>3)</sup>, A'asy Fahrudin<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia  
mulyadi@umsida.ac.id

**Abstract.** Indonesia has an abundant banana production, making it a key raw material for various food products, one of which is banana chips. However, the manual banana cutting process remains a challenge for small and medium industries due to its time-consuming nature, resulting in uneven slices and increasing the risk of workplace accidents. This study aims to design a banana slicer machine with a capacity of 59 kg/hour to improve production efficiency. The machine uses a 750 W electric motor as the power source, with a pulley and v-belt transmission system, and a spring-based hopper to ensure cutting stability. The design process was carried out using the morphological method to determine the best combination of components, followed by strength analysis simulations of the frame using SolidWorks 2019. The simulation results show that design concept A has a higher safety factor compared to design concept B, with a safety factor value of 3.98 MPa. The machine is designed to be ergonomic, easy to operate, and modular for easy maintenance. With a more efficient and safer design, it is expected that this machine can assist the banana chip industry in increasing productivity while maintaining product quality.

**Keywords** - industrial machines; banana chips; electric motors; machine design; frame simulation

**Abstrak.** Indonesia memiliki produksi pisang yang melimpah, menjadikannya bahan baku utama untuk berbagai olahan pangan, salah satunya keripik pisang. Namun, proses pemotongan pisang secara manual masih menjadi kendala bagi industri kecil dan menengah karena memakan waktu lama, menghasilkan potongan yang tidak seragam, serta meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin perajang pisang dengan kapasitas 59 kg/jam guna meningkatkan efisiensi produksi. Mesin ini menggunakan motor listrik 750 W sebagai sumber tenaga dengan sistem transmisi pulley dan v-belt serta hopper berbasis pegas untuk memastikan kestabilan pemotongan. Perancangan dilakukan melalui metode morfologi untuk menentukan kombinasi komponen terbaik, diikuti dengan simulasi analisis kekuatan rangka menggunakan SolidWorks 2019. Hasil simulasi menunjukkan bahwa konsep desain A memiliki faktor keamanan lebih tinggi dibanding konsep desain B, dengan nilai safety factor sebesar 3.98 MPa. Mesin ini dirancang agar ergonomis, mudah dioperasikan, dan dapat dibongkar pasang untuk memudahkan perawatan. Dengan desain yang lebih efisien dan aman, diharapkan mesin ini dapat membantu industri keripik pisang dalam meningkatkan produktivitas serta menjaga kualitas hasil produksi.

**Kata Kunci** - mesin industri; keripik pisang; motor listrik; desain mesin; simulasi rangka

### I. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang kaya akan keanekaragaman flora dan fauna, termasuk lebih dari 200 variasi pisang yang tersebar di seluruh wilayahnya [1]. Pisang merupakan komoditas hortikultura unggulan dengan tingkat produksi yang tinggi serta potensi besar sebagai produk ekspor. Tanaman ini dapat tumbuh di berbagai wilayah, baik di desa maupun di kota, tanpa mengenal musim. Produksinya yang melimpah menjadikan pisang bahan pangan alternatif yang bernilai gizi tinggi, kaya akan vitamin, mineral, dan karbohidrat [2].

Selain manfaatnya sebagai bahan pangan, pisang juga memiliki berbagai efek farmakologi, seperti penyembuh luka, antioksidan, penangkal gigitan ular, hipoglikemik, dan augmentasi otot rangka [3]. Buah pisang dapat diolah menjadi berbagai produk makanan, seperti sale dan keripik pisang [4]. Keripik pisang, yang merupakan salah satu camilan favorit masyarakat Indonesia, membutuhkan proses pembuatan yang cermat. Tahapan seperti pemotongan dan penggorengan yang tepat sangat memengaruhi hasil akhir keripik agar lezat dan renyah [5].

Penelitian Aryo Putro dalam karyanya yang berjudul "Rancang Bangun Mesin Perajang Buah Pisang Menggunakan Motor Listrik 0,25 HP" menunjukkan bahwa penggunaan motor listrik berdaya 0,25 HP dengan kecepatan pulley poros 1.036 rpm serta kecepatan putaran pisau 2,96 m/s mampu meningkatkan efisiensi pemotongan [6]. Di Desa Gunungsari, Kecamatan Beji, Kabupaten Pasuruan, terdapat petani pisang *cavendish* dengan hasil panen yang melimpah. Selain menjadi petani, mereka juga mengelola usaha keripik pisang. Namun, berdasarkan studi dalam kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) 2024, ditemukan bahwa proses produksi masih dilakukan secara manual. Cara manual ini tidak hanya memperlambat waktu produksi tetapi juga meningkatkan risiko kecelakaan kerja, sementara permintaan keripik pisang terus meningkat di berbagai pasar [7].

Untuk mengatasi kendala tersebut, diperlukan inovasi berupa mesin pemotong pisang yang mampu mempercepat proses produksi sekaligus menghasilkan potongan pisang dengan ketebalan yang seragam [8]. Mesin pemotong ini berfungsi memotong buah pisang secara optimal untuk mendukung efisiensi produksi [9].

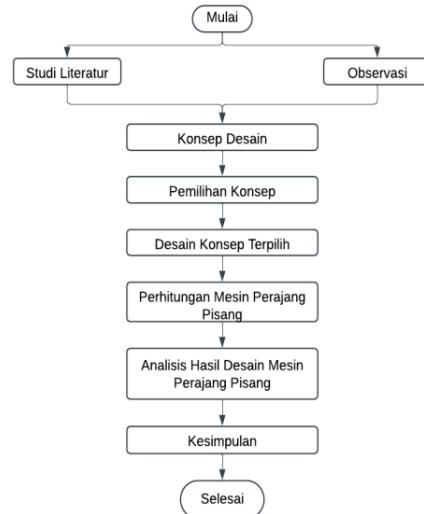
Penelitian ini bertujuan merancang mesin pemotong pisang dengan kapasitas 59 kg/jam. Desain mesin mengutamakan kemudahan pembersihan pada bagian komponen seperti mata pisau dan hopper, sehingga kebersihan

dan higienitas produk terjamin. Mesin ini menggunakan motor listrik dengan sistem penggerak *pulley* yang ditransmisikan melalui *v-belt*, serta *hopper* yang dilengkapi mekanisme pegas. Material utama yang digunakan adalah baja dan *stainless steel*, yang memberikan daya tahan tinggi serta kemudahan dalam perawatan. Dengan demikian, mesin ini diharapkan dapat membantu industri keripik pisang menghasilkan produk yang aman, higienis, dan berkualitas tinggi untuk memenuhi kebutuhan pasar.

## II. Metode

### 2.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir (*flow chart*) adalah ilustrasi yang digunakan untuk menggambarkan secara umum alur atau tahapan dalam suatu proses. Metodologi penelitian ini dijelaskan melalui diagram alir yang disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

### 2.2 Observasi dan Studi Literatur

Studi literatur merupakan proses pengumpulan data yang berkaitan dengan penelitian mengenai desain mesin perajang pisang. Data ini diperoleh dari berbagai sumber, seperti jurnal ilmiah, buku referensi, laporan tugas akhir, serta hasil observasi langsung terhadap lingkungan yang relevan dengan proses perencanaan desain mesin perajang pisang.

### 2.3 Referensi Mesin Perajang Pisang

Pengembangan konsep desain alat perajang pisang ini didasarkan pada konsep yang diusulkan dalam penelitian Aryo Putro. Desain alat dari penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini. Alat perajang pisang ini dirancang untuk mempermudah proses pemotongan pisang secara efisien dan menghemat waktu. Selain itu, alat ini akan dikembangkan dengan mempertimbangkan proses manufaktur yang sederhana, penggunaan bahan-bahan yang mudah ditemukan di pasaran, serta kemudahan dalam perawatannya.



Gambar 2. Referensi Alat Perajang Pisang [6]

#### 2.4 Pemilihan Konsep Desain

Pemilihan konsep desain adalah langkah penting untuk memastikan solusi yang dihasilkan memenuhi kebutuhan pengguna dan kriteria desain yang ditetapkan. Dalam penelitian ini, metode morfologi digunakan untuk mengeksplorasi berbagai alternatif desain dengan membagi sistem menjadi elemen utama dan mengidentifikasi solusi untuk setiap elemen. Tabel morfologi mempermudah pengorganisasian dan evaluasi kombinasi ide, sehingga menghasilkan konsep desain yang optimal.

Tabel 1. Morphological chart

No.	Nama Komponen	Model			
		1	2	3	4
1	A	K1	L1	M1	N1
2	B	K2	L2	M2	N2
3	C	K3	L3	M3	N3
4	D	K4	L4	M4	N4
5	E	K5	L5	M5	N5
6	F	K6	L6	M6	N6
7	G	K7	L7	M7	N7
8	H	K8	L8	M8	N8
9	I	K9	L9	M9	N9
10	J	K10	L10	M10	N10

Dari tabel diatas dapat dijelaskan coding masing-masing kolom adalah :

1. A - K adalah nama komponen
2. K1 - K11 adalah jenis komponen yang tersedia pada model 1
3. L1 - L11 adalah jenis komponen yang tersedia pada model 2
4. M1 - M11 adalah jenis komponen yang tersedia pada model 3
5. N1 - N11 adalah jenis komponen yang tersedia pada model 4

Cara pemilihan komponen adalah sebagai berikut :

Konsep A = A.L1 + B.K2 + C.L3 + D.L4 + E.K5 + F.L6 + G.N7 + H.K8 + I.K9 + J.M10 + K.L11

Konsep B = A.K1 + B.M2 + C.L3 + D.L4 + E.L5 + F.L6 + G.K7 + H.L8 + I.L9

Validasi pemilihan konsep desain berdasarkan *safety factor*, peneliti memilih *safety factor* karena hasilnya bisa mengidkasikan apakah desain tersebut aman atau tidak untuk dilanjutkan ketahap selanjutnya. Berikut persamaan *safety factor*:

$$Sf = \frac{s_{yield}}{s_{Maksimal}} \dots \dots \dots \text{pers. 1}$$

Dimana :

Sf : *Safety Factor*  
 $\epsilon$  yield : Regangan *Yield*  
 $\epsilon$  maksimal : Regangan Maksimal Pada Struktur

## 2.5 Desain Konsep Terpilih

Desain konsep yang terpilih menggunakan metode *morphological chart* dengan melibatkan penentuan model untuk setiap komponen – komponen. Kemudian dilakukan simulasi kekuatan rangka untuk mengetahui *safety factor* masing – masing konsep. Konsep desain yang *safety factor* nya lebih dari satu dipilih untuk dilanjutkan ketahap desain secara keseluruhan.

## 2.6 Perhitungan Mesin Perajang Pisang

Perencanaan elemen mesin utama pada desain mesin perajang pisang merupakan tahap krusial untuk memastikan efisiensi, keamanan, dan daya tahan mesin. Elemen-elemen utama, seperti rangka, pisau pemotong, motor penggerak, poros, dan sistem transmisi, harus dirancang dengan mempertimbangkan beban kerja serta material yang digunakan. Dengan perencanaan yang cermat, mesin perajang pisang dapat memberikan performa optimal sekaligus menjamin keselamatan pengguna selama pengoperasian. Berikut ini disajikan perhitungan untuk setiap elemen mesin utama.

### a. Kapasitas Potongan

Pada perencanaan desain mesin perajang pisang, kapasitas potongan harus dihitung terlebih dahulu untuk mengetahui hasil potongan per jamnya. Berikut rumus potongan yang dihasilkan :

$$g = \frac{n \times z \times m \times 60}{1 \text{ kg}} \dots \text{pers. 2}$$

Dimana :

$g$  = Kapasitas Potongan (kg/jam)

$n$  = Kecepatan Motor (rpm)

$z$  = Jumlah Mata Pisau

$m$  = Berat Potongan Pisang (kg)

$60$  = Waktu Pemotongan (menit)

$h$  = Jarak Pisau dengan As (mm)

### b. Poros

Pada perancangan mesin desain mesin perajang pisang, poros merupakan komponen utama yang berfungsi untuk mentransmisikan tenaga dari sumber penggerak ke bagian pemotong pisau. Untuk mencari diameter poros harus mengetahui kecepatan sudut dahulu. Berikut rumus kecepatan sudut:

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} \dots \text{pers. 3}$$

Dimana :

$\omega$  = Kecepatan Sudut (rad/s)

$n$  = Kecepatan (rpm)

$60$  = Waktu Pemotongan (menit)

Sedangkan rumus torsi sebagai berikut:

$$T = \frac{P}{\omega} \dots \text{pers. 4}$$

Dimana :

$T$  = Torsi (Nm)

$P$  = Daya (W)

$\omega$  = Kecepatan Sudut (rad/s)

Untuk rumus tegangan geser maksimal sebagai berikut :

$$\tau_{iz} = \frac{\tau_{leleh}}{Sf} \dots \text{pers. 5}$$

Dimana :

$\tau_{leleh}$  = Tegangan leleh (Mpa)

$\tau$  = Tegangan geser yang diizinkan (Mpa)

$Sf$  = Faktor keamanan umumnya 1.5-3

Setelah itu hitung diameter dengan rumus berikut :

$$d = \left( \frac{16 \times T}{\pi \times \tau} \right)^{1/3} \dots \text{pers. 6}$$

Dimana :

$d$  = Diameter poros (mm)

$T$  = Torsi (Nm)

$\tau$  = Tegangan geser yang diizinkan (Mpa)

c. *Bearing*

*Bearing* merupakan komponen pendukung untuk poros pisau yang berputar, menjaga stabilitas putaran, dan meminimalkan gesekan antara poros dan rangka. Namun bearing sendiri mempunyai kekurangan pada umur operasionalnya. Berikut rumus untuk mencari umur bearing :

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \times 10^6 \text{ revolutions} \dots \text{pers. 7}$$

Dimana :

$L_{10}$  = Umur *bearing* dalam satuan juta putaran (*revolutions*)

$C$  = Kapasitas beban dinamis bearing (newton). Nilai yang disediakan oleh produsen.

$P$  = Beban ekuivalen yang bekerja pada *bearing* (newton).

Selanjutnya adalah rumus umur *bearing*  $L_{10}$  dalam jam :

$$L_{10h} = \frac{L_{10} \times 60}{n} \dots \text{pers. 8}$$

Dimana :

$L_{10h}$  = Umur *bearing* dalam satuan jam (jam)

$n$  = Kecepatan putaran *bearing* (rpm)

$L_{10}$  = Umur *bearing* dalam satuan juta putaran (*revolutions*)

d. *Pulley*

Dalam proposal perancangan desain mesin perajang pisang, terdapat komponen penting dalam sistem transmisi tenaga yaitu *pulley*. Untuk mengukur diameter *pulley* ( $D_p$ ) pada poros didapatkan rumus :

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_{p2}}{D_{p1}} \dots \text{pers. 9}$$

19

Dimana :

$n_1$  = Kecepatan *pulley* penggerak (rpm)

$n_2$  = Kecepatan *pulley* digerakkan (rpm)

$D_{p1}$  = Diameter *pulley* penggerak (mm)

$D_{p2}$  = Diameter *pulley* digerakkan (mm)

e. *V-belt*

*V-belt* juga berperan penting untuk menjaga kinerja mesin perajang pisang tetap stabil, dengan memastikan tenaga dari motor yang ditransmisikan dengan baik ke pisau pemotong. Rumus dibawah ini untuk mengetahui Panjang *v-belt* yang akan digunakan.

$$L = \pi \left( r_1 + r_2 \right) + 2x + \frac{(r_1 - r_2)^2}{x} \dots \text{pers. 10}$$

Dimana :

$L$  = Panjang *v-belt* (mm)

$r$  = Jari-jari *pulley* (mm)

$x$  = Jarak antara pusat dua *pulley* (mm)

Sedangkan rumus kecepatan *v-belt* adalah :

$$V = \frac{\pi \times d \times n}{60} \dots \text{pers. 11}$$

Dimana :

$V$  = Kecepatan *v-belt* (mm/s)

$d$  = Diameter *pulley* penggerak (mm)

$n$  = Kecepatan *pulley* (rpm)

60 = Waktu Pemotongan (menit)

### III. Hasil Dan Pembahasan

#### 3.1 Pemilihan Konsep Desain

Berdasarkan hasil pengumpulan informasi dari studi literatur, konsep desain disusun sebagai dasar perancangan untuk menghasilkan desain yang diinginkan. Penelitian ini menggunakan metode morfologi untuk menggambarkan ruang pencarian solusi desain yang akan diterapkan. Berikut adalah tabel diagram morfologi yang digunakan:











Tabel 2. Tabel Morfologi

NO	Nama Komponen	Model			
		1	2	3	4
1	Material Rangka	 Besi Hollow (K1)	 Besi Siku (L1)	 Besi Kanal U (M1)	 Besi Kanal H (N1)
2	Material Tutup Pisau	 Stainless 304 (K2)	 Stainless 410 (L2)	 Besi Hot Rolled (M2)	 Besi Cold Rolled (N2)
3	Motor Penggerak	 Motor Induksi 1 Fasa (K3)	 Motor induksi 3 fasa (L3)	 Dinamo DC (M3)	 Motor AC 1 Fasa (N3)
4	Bearing	 (K4)	 (L4)	 (M4)	 (N4)
5	As Poros	 Poros Stainless (K5)	 Poros Besi (L5)	 Poros Tembaga (M5)	 Pipa Besi (N5)
6	Baut	 Baut L (K6)	 Baut Hexagonal (L6)	 Baut Verseng (M6)	 Baut JF (N6)
7	Sistem Transmisi	 (K7)	 (L7)	 (M7)	 (N7)
8	Pisau	 (K8)	 (L8)	 (M8)	 (N8)
9	Hopper	 (K9)	 (L9)	 (M9)	 (N9)
10	Pegas	 (K10)	 (L10)	 (M10)	 (N10)
11	Roll	 (K11)	 (L11)	 (M11)	 (N11)
12	Stopper	 (K12)	 (L12)	 (M12)	 (N12)



## 1. Konsep Desain A

Berdasarkan n cara pemilihan komponen sesuai dengan bab diatas maka didapatkan pemilihan konsep desain A. Konsep A = A.L1 + B.K2 + C.L3 + D.L4 + E.K5 + F.L6 + G.N7 + H.K8 + I.K9 + J.M10 + K.L11 + L.N12. Berikut merupakan model dari komponen yang dipilih dari *morphological chart* untuk konsep desain A terdapat pada tabel 3:

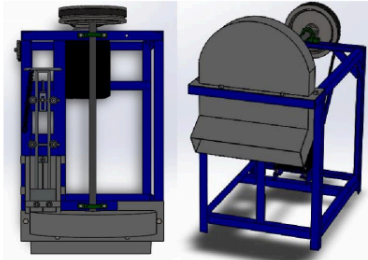
Tabel 3. Komponen Konsep Desain A

No	Nama Komponen	Model
1	Material Rangka	 Besi Siku (L1)
2	Material Tutup Pisau	 Stainless 304 (K2)
3	Motor Penggerak	 Motor induksi 3 fasa (L3)
4	Bearing	 (L4)
5	As Poros	 Poros Stainless (K5)
6	Baut	 Baut Hexagonal (L6)
7	Sistem Transmisi	 V-belt (N7)
8	Pisau	 Pisau (K8)
9	Hopper	 Hopper (K9)
10	Pegas	 Pegas



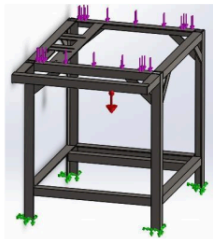
		(M10)
11	Roll	
		(L11)
12	Stopper	
		(N12)

Pemilihan material rangka menggunakan model 2. Pemilihan material tutup pisau menggunakan model 1. Pemilihan motot penggerak menggunakan model 2. Pemilihan bearing menggunakan model 2. Pemilihan as poros menggunakan model 1. Pemilihan baut menggunakan model 2. Pemilihan sistem transmisi menggunakan model 4. Pemilihan pisau menggunakan model 1. Pemilihan *hopper* menggunakan model 1 dan menggunakan model 4 untuk stopper. Pemilihan pegas menggunakan model 3. Berikut merupakan desain konsep A mesin perajang pisang yang ditunjukkan pada gambar 3:



**Gambar 3.** Desain Konsep A

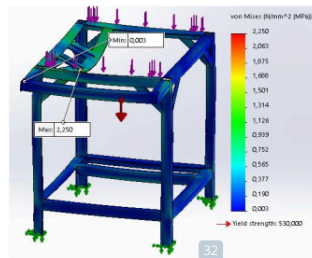
Setelah mendesain konsep A maka dilakukan simulasi untuk mengetahui kekuatan rangka menggunakan material besi dengan profil besi siku 40 x 40 x 5 dan memiliki dimensi panjang 785 mm, lebar 530 mm dan tinggi 700 mm yang berfungsi menopang beban. Analisis pembebanan pada rangka dilakukan untuk mengetahui besarnya tegangan, perubahan bentuk, dan faktor keamanan menggunakan *software solidworks 2019*. Perhitungan kekuatan rangka didasarkan pada dimensi desain yang telah dibuat, serta menggunakan material besi. Simulasi pembebanan pada rangka mesin perajang pisang ini dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 4.** Pembebanan Rangka

Hasil simulasi analisis rangka ini menunjukkan nilai maksimum dan minimum tegangan *von mises*, *displacement* serta faktor keamanan yang dapat dilihat secara langsung di layar *solidworks 2019*.

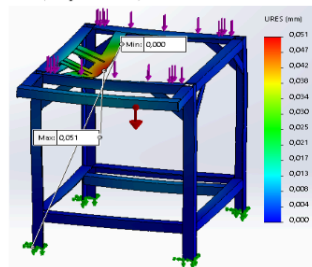
### 1. Hasil Simulasi *Von Mises*



**Gambar 5.** Simulasi *von mises*

Gambar 5 menampilkan hasil simulasi *von mises* sebesar 2.250 Mpa. Yang ditunjukkan dengan warna merah pada diagram, mengindikasikan nilai jauh dari batas kekuatan maksimum material. Sementara itu, *von mises* minimum sebesar 0.003 Mpa ditunjukkan dengan warna biru yang menandakan area tanpa pembebanan.

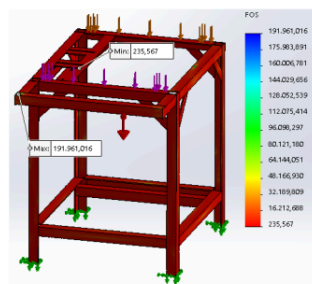
### 2. Hasil Simulasi Perubahan Bentuk (*Displacement*)



**Gambar 6.** Simulasi Pembebanan Bentuk

Berdasarkan hasil simulasi, *displacement* maksimum pada rangka mesin perajang pisang dengan material besi mencapai 0,051 mm, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 6 dengan area berwarna merah yang menandakan zona dengan pembebanan tinggi. Sebaliknya, *displacement* minimum sebesar 0 mm terlihat pada area dengan warna biru, yang menunjukkan bahwa pembebanan pada bagian tersebut relatif rendah atau tidak signifikan.

### 3. Hasil Simulasi Faktor Keamanan (*safety factor*)



**Gambar 7.** Simulasi Faktor Keamanan (*safety factor*)

Berdasarkan hasil analisis pada gambar 7, penentuan faktor keamanan (*safety factor*) untuk memastikan bahwa suatu desain dapat dianggap aman dilakukan melalui perhitungan sesuai dengan persamaan yang sudah dijelaskan:

$$Sf = \frac{530.000}{2.250}$$










$$Sf = 235 > 1$$

Desain dikategorikan aman apabila faktor keamanannya lebih besar dari 1, dan dianggap tidak aman jika kurang dari 1. Berdasarkan hal tersebut, desain rangka mesin perajang pisang konsep A di atas dapat dianggap aman dan siap untuk proses perakitan komponen, karena faktor keamanan yang dimilikinya sebesar 76 yang melebihi angka 1.

## 2. Konsep Desain B

Berdasarkan cara pemilihan komponen sesuai dengan bab diatas maka didapatkan pemilihan konsep desain B. Konsep B = A.K1+ B.M2 + C.K3 + D.L4 + E.L5 + F.L6 + G.K7 + H.L8 + I.L9. Berikut merupakan model komponen komponen yang dipilih dari *morphological chart* untuk konsep desain B terdapat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Komponen Desain B

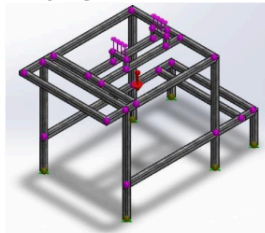
No	Nama Komponen	Model
1	Material Rangka	 Besi <i>Hollow</i> (K1)
2	Material Tutup Pisau	 Besi <i>Hot Rolled</i> (M2)
3	Motor Penggerak	 Motor Induksi 1 Fasa (K3)
4	Bearing	 <i>Bearing</i> (L4)
5	Poros	 Poros Besi (L5)
6	Baut	 Baut <i>Hexagonal</i> (L6)
7	Sistem Transmisi	 <i>V-belt</i> (K7)
8	Pisau	 (L8)
9	Hopper	 (L9)

Pemilihan material rangka menggunakan model 1. Pemilihan material tutup pisau menggunakan model 3. Pemilihan motor penggerak menggunakan model 1. Pemilihan bearing menggunakan model 2. Pemilihan as poros menggunakan model 2. Pemilihan baut menggunakan model 2. Pemilihan sistem transmisi menggunakan model 1. Pemilihan pisau menggunakan model 2. Pemilihan *hopper* menggunakan model 2. Berikut merupakan desain konsep B mesin perajang pisang yang ditunjukkan pada gambar 8:



**Gambar 8.** Desain Konsep B

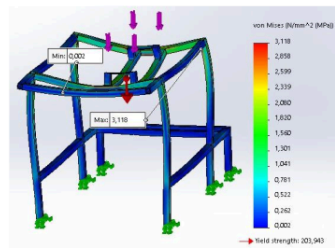
Setelah mendesain konsep B maka dilakukan simulasi untuk mengetahui kekuatan rangka menggunakan material besi dengan profil besi holo 30 x 30 x 3 dan memiliki dimensi panjang 1290 mm, lebar 740 mm dan tinggi 820 mm yang berfungsi menopang beban. Analisis pembebanan pada rangka dilakukan untuk mengetahui besarnya tegangan, perubahan bentuk, dan faktor keamanan menggunakan *software solidworks 2019*. Perhitungan kekuatan rangka didasarkan pada dimensi desain yang telah dibuat, serta menggunakan material besi. Simulasi pembebanan pada rangka mesin perajang pisang ini dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 9.** Pembebanan Rangka

Hasil simulasi analisis rangka ini menunjukkan nilai maksimum dan minimum tegangan *von mises*, *displacement* serta faktor keamanan yang dapat dilihat secara langsung di layar *solidworks 2019*.

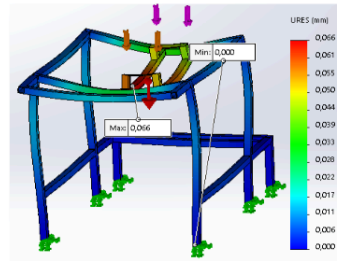
#### 1. Hasil Simulasi *Von Mises*



**Gambar 10.** Simulasi *Von Mises*

Gambar 10 menampilkan hasil simulasi maksimum *von mises* sebesar 3,118 Mpa, yang ditunjukkan dengan warna merah pada diagram, mengindikasikan nilai jauh dari batas kekuatan maksimum material. Sedangkan *von mises* minimum sebesar 0,002 Mpa ditunjukkan dengan warna biru pada diagram, menandakan area tanpa pembebanan.

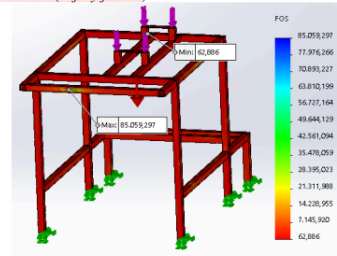
2. Hasil Simulasi Perubahan Bentuk (*Displacement*)



**Gambar 11.** Simulasi *Displacement*

Berdasarkan hasil simulasi, *displacement* maksimum pada rangka mesin perajang pisang dengan material besi mencapai 0,066 mm, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 11 dengan area berwarna merah yang menandakan zona dengan pembebanan tinggi. Sebaliknya, *displacement* minimum sebesar 0 mm terlihat pada area dengan warna biru, yang menunjukkan bahwa pembebanan pada bagian tersebut relatif rendah atau tidak signifikan.

3. Hasil Simulasi Faktor Keamanan (*safety factor*)



**Gambar 12.** Simulasi *safety factor*

Berdasarkan hasil analisis pada gambar 12, penentuan faktor keamanan (*safety factor*) untuk memastikan bahwa suatu desain dapat dianggap aman dilakukan melalui perhitungan sesuai dengan persamaan yang sudah dijelaskan:

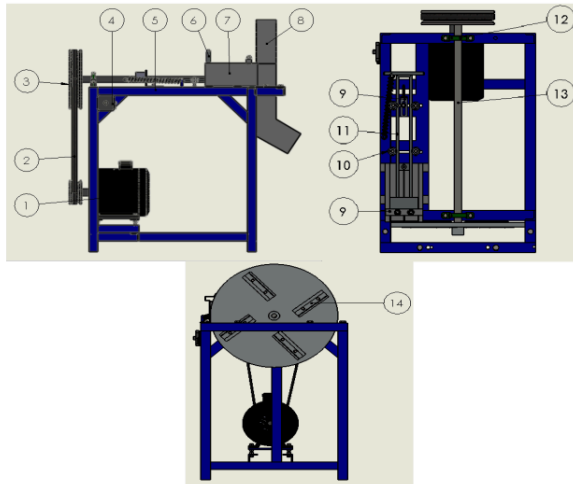
$$Sf = \frac{203,943}{3,118}$$

$$Sf = 63 > 1$$

Desain dikategorikan aman apabila faktor keamanannya lebih besar dari 1, dan dianggap aman jika kurang dari 1. Berdasarkan hal tersebut, desain rangka mesin perajang pisang konsep B di atas dapat dianggap aman dan siap untuk proses perakitan komponen, karena faktor keamanan yang dimilikinya sebesar 63 yang melebihi angka 1.

### 3.2 Desain Konsep Terpilih

Berdasarkan hasil simulasi rangka, desain konsep A dipilih dikarenakan hasil simulasi *safety factor* lebih unggul dari desain konsep B dengan hasil sebesar 84 dibandingkan desain konsep B yang hanya sebesar 50. Desain konsep A mengindikasikan lebih aman daripada desain konsep B. Maka desain konsep A bisa dilanjutkan ke tahap selanjutnya.



Gambar 13. Desain Konsep Terpilih

Tabel 5. Nama Komponen Desain Terpilih

No	Part Number	No	Part Number
1	Motor Listrik	8	Cover Pisau
2	V-belt	9	Stopper
3	Pulley	10	Roll
4		11	Poros Hopper
5	Pegas	12	Bearing
6	Handle	13	Poros
7	Hopper	14	Pisau

### 3.3 Perhitungan Mesin Perajang Pisang

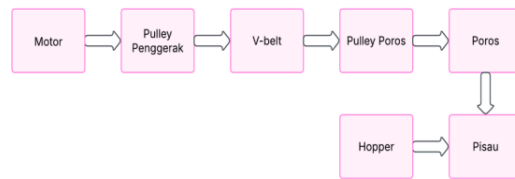
Berdasarkan persamaan yang telah sudah dijelaskan di atas, hasil perhitungan menunjukkan bahwa mekanisme mesin perajang pisang ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan produksi UMKM dengan hasil potongan yang seragam diameternya. Setiap komponen mekanik telah diperhitungkan agar mesin perajang pisang bekerja secara optimal sesuai dengan parameter desain yang telah ditentukan. Maka hasil perhitungan bisa dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan Mesin Perajang Pisang

No	Perhitungan Komponen	Nilai	Unit	Persamaan
1	Kapasitas Hasil Potongan	59	kg	2
2	Poros			
	a. Kecepatan Sudut	146,53	rad/s	3
	b. Torsi	5,11	nm	4
	c. Diameter	38	mm	6
3	Bearing			
	a. Umur bearing (satuan jam)	217.714	jam	8
4	Pulley			
	a. Diameter pulley motor	100	mm	9
	b. Diameter pulley poros	250	mm	9
5	V-belt			
	a. Panjang v-belt	1,82	m	10
	b. Kecepatan v-belt	439	m/min	11

### 3.4 Prinsip Kerja Mesin Perajang Pisang <sup>26</sup>

Skema gerakan mesin perajang pisang dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Gambar tersebut menunjukkan mekanisme gerakan yang dirancang untuk memastikan proses perajangan pisang pada posisi yang tepat dan jarak yang seragam.



**Gambar 14.** Skema Gerakan Mesin Perajang Pisang

Mekanisme dari mesin perajang pisang ini adalah motor penggerak yang dihubungkan dari *pulley* penggerak ke *pulley* poros dengan menggunakan *v-belt*. Kemudian putaran *output* dihubungkan ke poros penggerak sehingga pisau perajang bergerak. Sementara bagian *hopper* sistem pegas menekan pisang ke arah pisau yang telah bergerak.

### 3.5 Pembahasan

Dalam upaya meningkatkan *efisiensi* waktu dan tenaga dalam proses perajang pisang, telah dirancang sebuah konsep mesin perajang pisang kapasitas 59 kg/jam dengan *hopper* berbasis pegas. Desain ini untuk mengatasi tantangan yang dihadapi *home industry* dalam proses perajang pisang, seperti keterbatasan tenaga kerja dan waktu yang lama. Mesin perajang pisang ini menggunakan *hopper* pegas, sehingga mampu bekerja lebih cepat dan stabil. Mesin perajang pisang ini menggunakan motor listrik dengan daya 750 W, sistem transmisi menggunakan *pulley* dengan rasio 1:2.

Berdasarkan referensi dari penelitian aryo putro yang berjudul rancang bangun mesin perajang buah pisang menggunakan motor listrik 0,25 hp. Alat tersebut masih memiliki beberapa kendala, seperti kapasitas produksi masih 10 kg/jam dan kurangnya aspek *ergonomis*. Namun, desain mesin perajang pisang ini telah disempurnakan dibandingkan dengan referensi sebelumnya. Desain mesin perajang pisang kapasitas 59 kg/jam ini dirancang untuk mempercepat proses perajangan pisang supaya dapat menghemat waktu dan tenaga kerja yang dibutuhkan. Selain itu, alat ini juga memastikan keseragaman hasil potongan pisang yang berperan penting dalam mendukung *home industry* keripik pisang agar lebih optimal. Lebih lanjut, mesin ini dibuat dengan desain yang *ergonomis* dan mudah dioperasikan, sehingga pengguna, baik pemula maupun berpengalaman dapat menggunakannya tanpa kesulitan.

Penelitian ini memiliki keunggulan dalam *efisiensi* dan kemudahan *operasional*. Mesin ini dilengkapi *hopper* dengan sistem pegas untuk memastikan aliran pisang stabil, menghasilkan irisan yang seragam. Sistem *pulley* dan *v-belt* membantu menjaga kestabilan putaran pisau dan mengurangi keausan. Desainnya juga mudah dibongkar pasang, mempermudah perawatan dan pembersihan. Dengan kapasitas 59 kg/jam, mesin ini lebih cepat dibanding metode manual dan biaya produksi tetap terjangkau.

## IV. Simpulan

Berdasarkan hasil perencanaan desain mesin perajang pisang 59 kg/jam yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Desain mesin perajang pisang kapasitas 59 kg/jam berhasil dikembangkan untuk menjawab kebutuhan efisiensi dan produktivitas industri rumah tangga dalam pengolahan keripik pisang. Mesin ini mampu menghasilkan irisan pisang yang seragam dan mengurangi ketergantungan pada proses manual yang memakan waktu.
2. Metode morfologi digunakan dalam proses pemilihan desain dengan mengevaluasi berbagai kombinasi komponen utama. Dari dua konsep desain yang dibandingkan, yaitu Konsep A dan Konsep B, hasil simulasi kekuatan menunjukkan bahwa Konsep A memiliki nilai safety factor sebesar 235, yang lebih tinggi dari Konsep B dengan nilai 63, sehingga dianggap lebih aman dan layak untuk direalisasikan.
3. Spesifikasi utama mesin, seperti penggunaan motor listrik 750 W, sistem transmisi *pulley* dan *v-belt*, serta *hopper* berbasis pegas, berperan penting dalam mendukung performa mesin. Komponen lainnya, seperti bahan rangka dari besi siku dan tutup pisau dari stainless steel 304, memastikan daya tahan dan higienitas alat.

4. Keunggulan mesin ini terletak pada efisiensi, keamanan, kemudahan perawatan, dan ergonomi desain, sehingga cocok digunakan oleh seorang UMKM. Dengan kapasitas produksi 59 kg/jam, mesin ini berpotensi meningkatkan daya saing industri keripik pisang lokal.

Dengan demikian, mesin perajang pisang ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif yang aplikatif dan mendukung pengembangan industri olahan pisang skala kecil hingga menengah di Indonesia.

#### Ucapan Terima Kasih

Saya mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberikan ilmu dan wawasan yang bermanfaat, serta kepada teman-teman saya yang telah membantu saya dalam menyelesaikan penelitian ini.

#### Referensi

- [1] H. H. Arifki and M. I. Barliana, "Karakteristik dan manfaat tumbuhan pisang di Indonesia," *J. Farmaka*, vol. 16, no. 3, p. 197, 2019.
- [2] N. N. R. S. Susanti, D. Yulianti, and W. Y. Sari, "Review Artikel : KANDUNGAN SENYAWA KIMIA BUAH PISANG DAN BIOAKTIVITASNYA," *Res. Fair Unisri*, vol. 5, no. 2, p. 45, 2021, doi: [10.33061/rsfu.v5i2.5860](https://doi.org/10.33061/rsfu.v5i2.5860).
- [3] D. A. C. Putra, H. Lutfiyati, and P. Pribadi, "Effectiveness of banana leaves extract (*Musa paradisiaca* L.) for wound healing," *Pharmaciana*, vol. 7, no. 2, p. 177, 2017, doi: [10.12928/pharmaciana.v7i2.6251](https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v7i2.6251).
- [4] R. Jayengsari, U. Suryakencana, K. Cianjur, and K. Kunci, "Pengolahan keripik kulit pisang sebagai inovasi peningkatan nilai guna pisang processing banana peel chips as an innovation to increase the use value of bananas," vol. 4, no. 2, pp. 175–182, 2023.
- [5] M. A. Ferdian, G. Andri Purwanti, and N. Hariyani, "Analisis pengendalian mutu pada proses produksi keripik pisang batu UMKM XYZ di Kabupaten Malang," *J. Green House*, vol. 1, no. 1, pp. 19–31, 2022.
- [6] A. Putra, "Rancang Bangun Mesin Perajang Buah Pisang Menggunakan Motor Listrik 0, 25 Hp," *J. Tek. Mesin*, vol. 9, no. 1, pp. 19–26, 2023, [Online]. Available: <https://www.ejournal.polraf.ac.id/index.php/JTM/article/view/230%0Ahttps://www.ejournal.polraf.ac.id/index.php/JTM/article/download/230/244>
- [7] D. Darmanto and T. Priangkoso, "Peningkatan Kapasitas Produksi Pengrajin Keripik Singkong Dengan Menggunakan Mesin Perajang Rotari," *Abdimas Unwahas*, vol. 3, no. 2, pp. 3–6, 2018, doi: [10.31942/abd.v3i2.2494](https://doi.org/10.31942/abd.v3i2.2494).
- [8] A. Dharmawan, R. A. Alamsyah, T. Tasliman, and S. Soekarno, "Rancang Bangun dan Uji Kinerja Mesin Perajang Keripik Pisang dengan Empat Pisau Horizontal," *J. Teknotan*, vol. 16, no. 2, p. 79, 2022, doi: [10.24198/jt.vol16n2.3](https://doi.org/10.24198/jt.vol16n2.3).
- [9] A. Nasser Arifin, M. Muh Luthfi Sonjaya, and A. Arya Fatah, "Rancang Bangun Mesin Perajang Pisang Dengan Kemiringan Landasan Hopper 15 Derajat," *Pros. Semin. Nas. Teknol. Ind. IX*, vol. 2022, pp. 245–249, 2022.

#### Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.



ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Goldsmiths' College Student Paper	1%
2	Submitted to Oeiras International School Student Paper	1%
3	www.frontiersin.org Internet Source	1%
4	journal.atim.ac.id Internet Source	1%
5	Submitted to Study Group Australia Student Paper	1%
6	seminar.unisayogya.ac.id Internet Source	1%
7	Submitted to Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Student Paper	1%
8	jurnal.poltekba.ac.id Internet Source	1%
9	Roy Setiawan, Yekti Condr Winursito. "Judul Ini Perlu Untuk Ditinjau Kembali Agar Doi Aktif", Indexia, 2025 Publication	<1%
10	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1%
11	jurnal.um-tapsel.ac.id Internet Source	<1%

12 Megan Buzby. "Analysis of the sensitivity properties of a model of vector-borne bubonic plague", Journal of The Royal Society Interface, 09/06/2008  
Publication

---

13 [journal.univpancasila.ac.id](http://journal.univpancasila.ac.id)  
Internet Source

---

14 [ejournal.akprind.ac.id](http://ejournal.akprind.ac.id)  
Internet Source

---

15 [ejournal.seaninstitute.or.id](http://ejournal.seaninstitute.or.id)  
Internet Source

---

16 [jurnal.unpad.ac.id](http://jurnal.unpad.ac.id)  
Internet Source

---

17 Eko Siswono, Mulyadi Mulyadi. "Static Analysis of Frame Structure of Post-Stroke Tricycle Design Based on Solidworks Software 2012 with Material Type Variations", R.E.M. (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal, 2019  
Publication

---

18 [ejournal.polraf.ac.id](http://ejournal.polraf.ac.id)  
Internet Source

---

19 Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya  
Student Paper

---

20 [jurnal.univpgri-palembang.ac.id](http://jurnal.univpgri-palembang.ac.id)  
Internet Source

---

21 [repo.itera.ac.id](http://repo.itera.ac.id)  
Internet Source

---

22 Submitted to Forum Komunikasi Perpustakaan Perguruan Tinggi Kristen Indonesia (FKPPTKI)  
Student Paper

---

23	Internet Source	<1 %
24	docshare.tips Internet Source	<1 %
25	journal.uad.ac.id Internet Source	<1 %
26	teguhmuji45.blogspot.com Internet Source	<1 %
27	zombiedoc.com Internet Source	<1 %
28	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
29	izlanofarida.gurusiana.id Internet Source	<1 %
30	cupianggalau.blogspot.com Internet Source	<1 %
31	Muhammad Rayhan Pramana Rizqi. "ANALISIS KINERJA MOTOR INDUKSI 3 FASA DARI ASPEK BESARAN DAYA DAN EFISIENSI MOTOR DALAM MENGERAKAN MESIN (STUDI KASUS PADA MESIN JAW CRUSHER DI PT. ALAM TUNGGA SEMESTA)", Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 2024 Publication	<1 %
32	Yunnanta Adi Putra, M. Nushron Ali Mukhtar. "ANALISIS STATIK BRACKET ROLL BRUSH MESIN TENSOR MENGGUNAKAN METODE FEA", ELEMEN : JURNAL TEKNIK MESIN, 2023 Publication	<1 %
33	docplayer.info Internet Source	<1 %
34	dspace.uui.ac.id Internet Source	<1 %

35	<a href="http://eprints.ums.ac.id">eprints.ums.ac.id</a> Internet Source	<1 %
36	<a href="http://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
37	<a href="http://journal.stmikjayakarta.ac.id">journal.stmikjayakarta.ac.id</a> Internet Source	<1 %
38	<a href="http://jurnal.umk.ac.id">jurnal.umk.ac.id</a> Internet Source	<1 %
39	<a href="http://mafiadoc.com">mafiadoc.com</a> Internet Source	<1 %
40	<a href="http://repository.ubb.ac.id">repository.ubb.ac.id</a> Internet Source	<1 %
41	<a href="http://karya.brin.go.id">karya.brin.go.id</a> Internet Source	<1 %

Exclude quotes    On

Exclude bibliography    On

Exclude matches    Off