

Perencanaan Desain Mesin Perajang Pisang Kapasitas 59 kg/jam

Oleh :

Ghulam Muhammad Abdu Sari
Dr. Mulyadi, ST., M.T.

Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Mei 2025



Topik Pembahasan

PENDAHULUAN

METODE PENELITIAN

HASIL DAN PEMBAHASAN

KESIMPULAN



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. . 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. Selain manfaatnya sebagai bahan pangan, Buah pisang dapat diolah menjadi berbagai produk makanan, seperti sale dan keripik pisang.

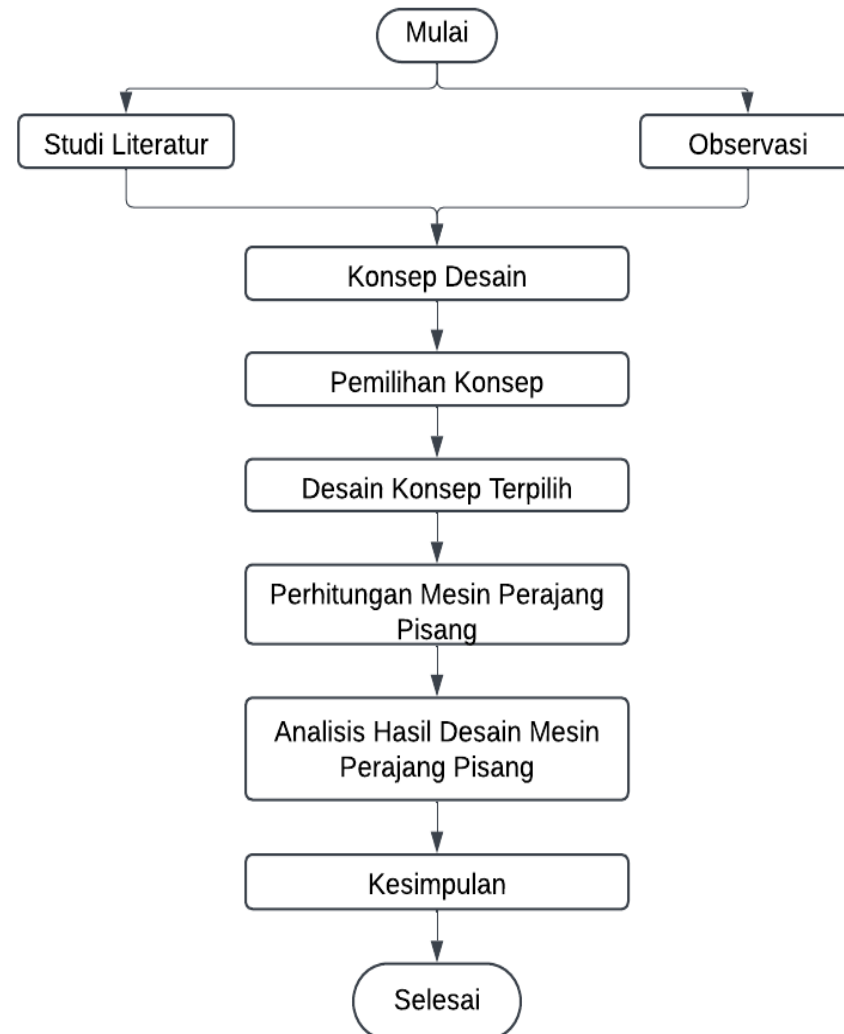
Di Desa Gunungsari, Kecamatan Beji, Kabupaten Pasuruan, terdapat petani pisang *cavendish* dengan hasil panen yang melimpah. Selain menjadi petani, mereka juga mengelola usaha keripik pisang. Namun, berdasarkan studi dalam kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) 2024, ditemukan bahwa proses produksi masih 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.

Maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang mesin perajang 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.

Tujuan Penelitian

- Merancang desain mesin perajang pisang dengan kapasitas 59 kg/jam, guna
- Memenuhi kebutuhan produksi kripik pisang di UMKM, serta
- Memastikan setiap komponen mesin memiliki faktor keamanan yang memadai.

Metode Penelitian



Metode Penelitian

➤ Metode Morphological Chart

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.



Hasil dan Pembahasan

➤ Pengembangan Konsep Desain

Pengembangan konsep mesin perajang pisang ini, berdasarkan konsep yang ditunjukkan oleh gambar ini. Mesin ini merupakan sebuah mesin perajang pisang yang menggantikan proses secara manual. Alat ini akan dirancang dengan proses manufaktur yang mudah, bahan – bahan yang mudah ditemukan dipasaran, serta perawatannya yang mudah.























@Aryo Putra, 2023



Hasil dan Pembahasan

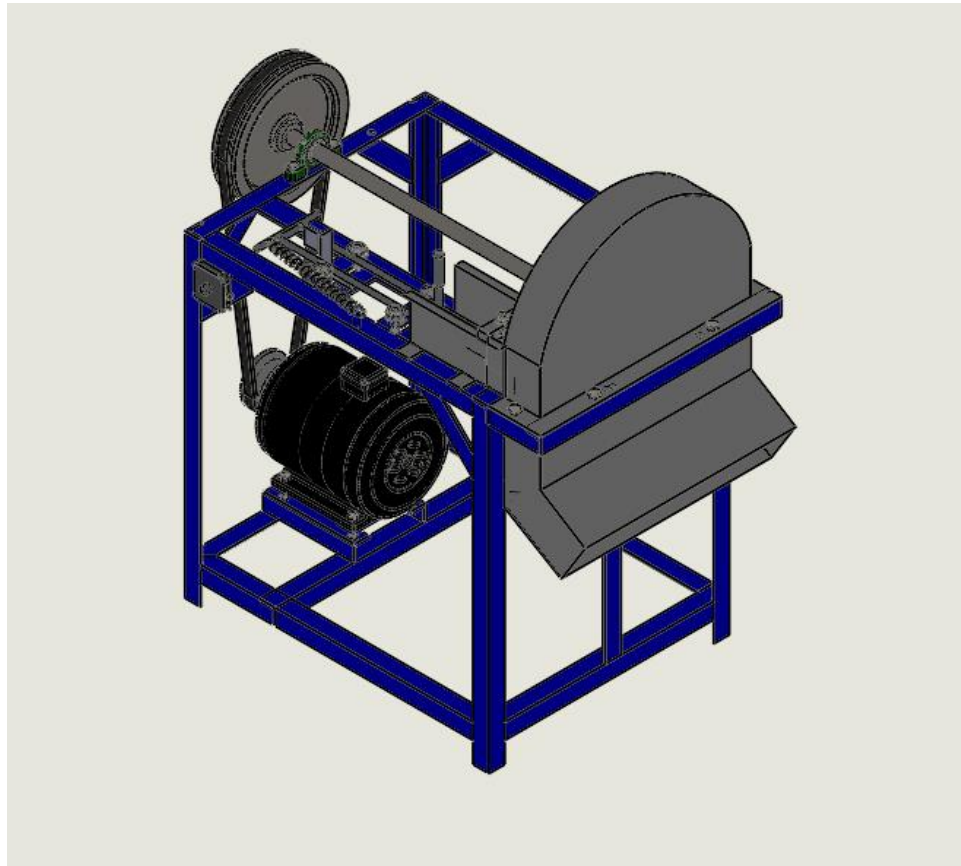
➤ Tabel Morfologi

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)

Hasil dan Pembahasan

➤ 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)

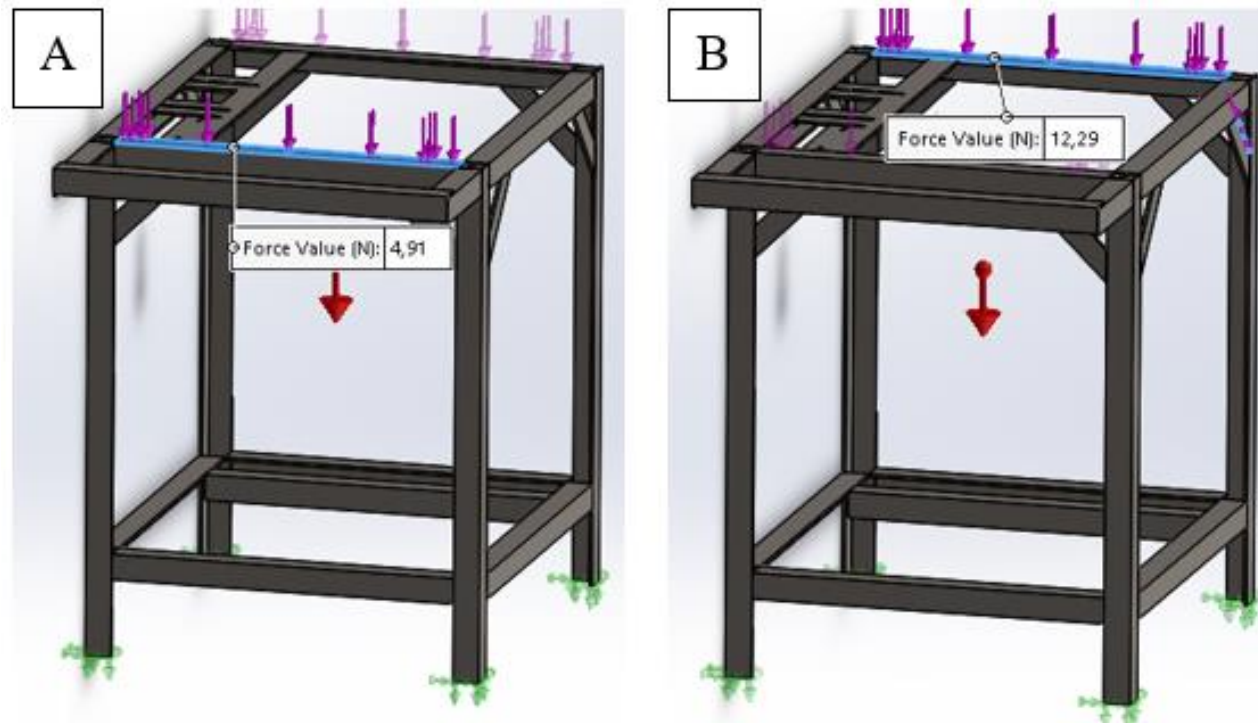
10	Pegas	Pegas (M10)
11	Roll	(L11)
12	Stopper	(N12)



Hasil dan Pembahasan

➤ Pembebanan Rangka

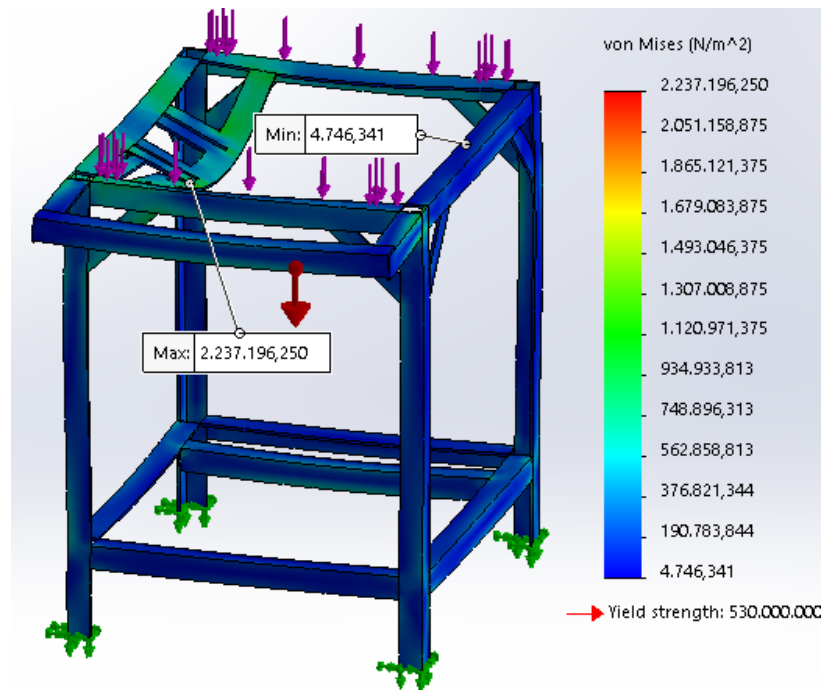
Perbedaan pembebanan rangka mengikuti beban komponen pulley, pillow block, as poros, dan plendes pisau. Pada gambar A didapat pembebanan sebesar 256,603 N yang didapat dari jumlah beban komponen tersebut. Kemudian di kali jarak pillow block ke plandes pisau. Pada gambar B didapat pembebanan sebesar 256,603 N yang didapat dari jumlah beban komponen tersebut. Kemudian di kali jarak pillow block ke pulley.



Hasil dan Pembahasan

➤ Hasil Simulasi Von Mises

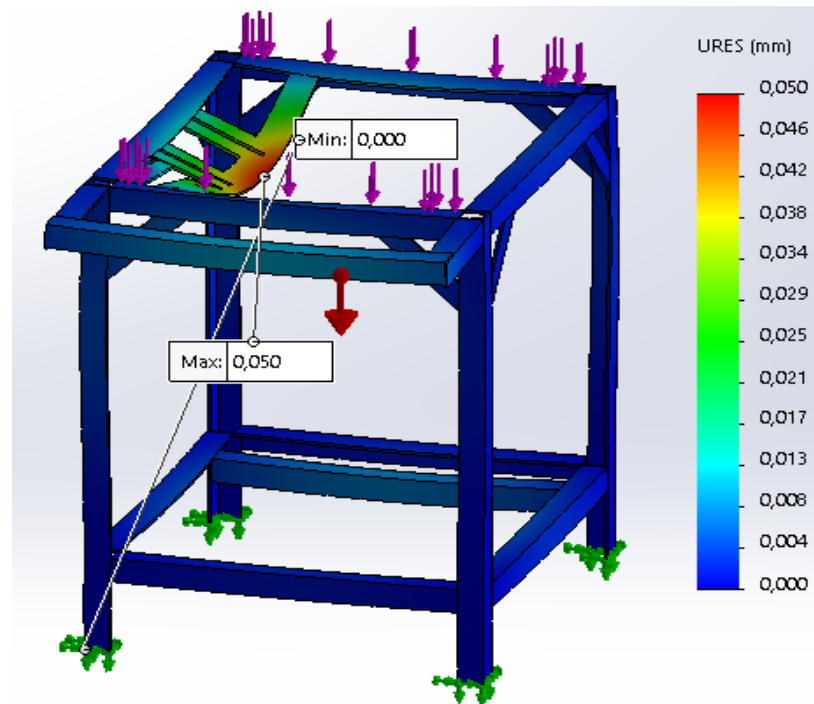
Hasil dari simulasi von mises maksimum didapat sebesar 2.237,196 Mpa ditandai dengan diagram berwarna merah, Sedangkan von mises minimum didapat sebesar 4,746 Mpa ditandai dengan diagram berwarna biru yang berarti area tanpa pembebanan.



Hasil dan Pembahasan

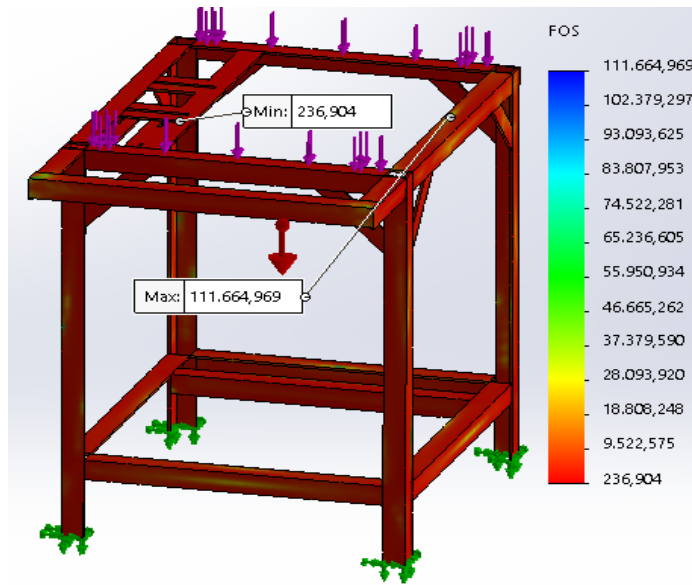
➤ Hasil Simulasi *Displacement*

Hasil simulasi *displacement* maksimum sebesar 0,050 mm yang ditandai dengan diagram berwarna merah dimana pada titik tersebut terjadi pembebanan yang cukup besar. Sementara nilai *displacement* minimum sebesar 0 mm ditandai dengan diagram berwarna biru dimana pada titik tersebut tidak terjadi pembebanan berlebih.



Hasil dan Pembahasan

➤ Hasil Simulasi *Safety Factor*



Safety factor:

$$Sf = \frac{\epsilon_{yield}}{\epsilon_{Maksimal}}$$
$$Sf = \frac{530.000}{2.237,196}$$
$$Sf = 236,94 > 2$$

Dimana :

Sf = *Safety Factor*

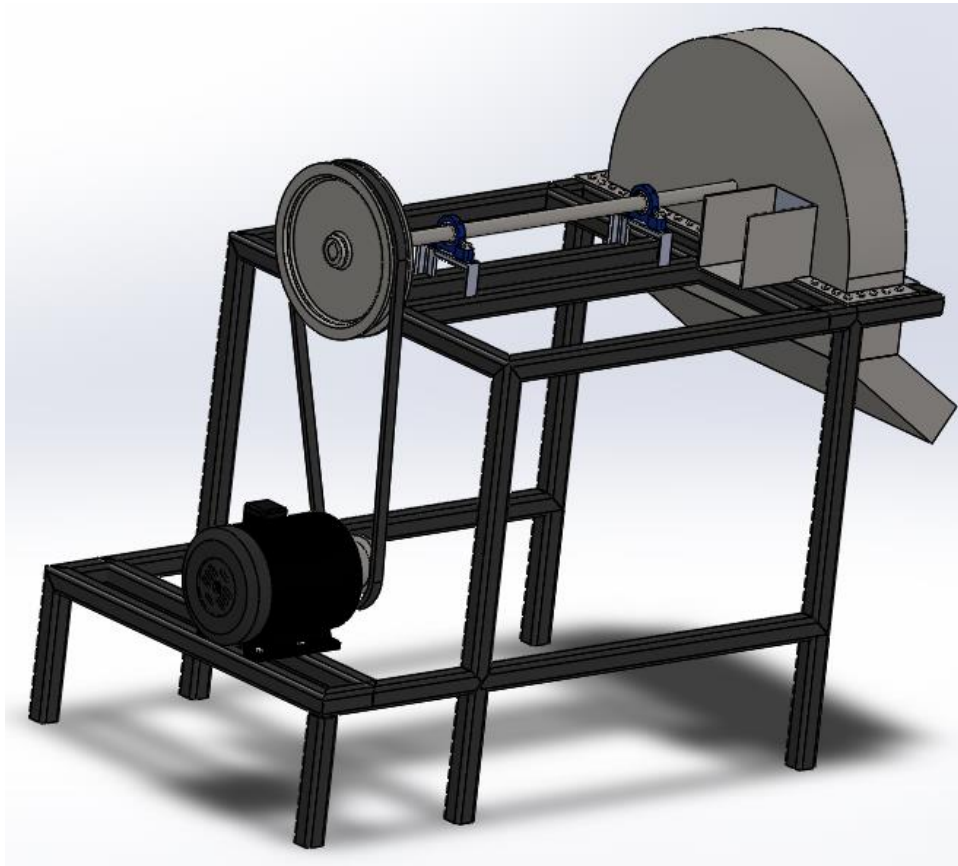
ϵ_{yield} = *Yield Strenght*




$\epsilon_{Maksimal}$ = Tegangan maksimal yang terjadi



Hasil dan Pembahasan

➤ Konsep Desain B

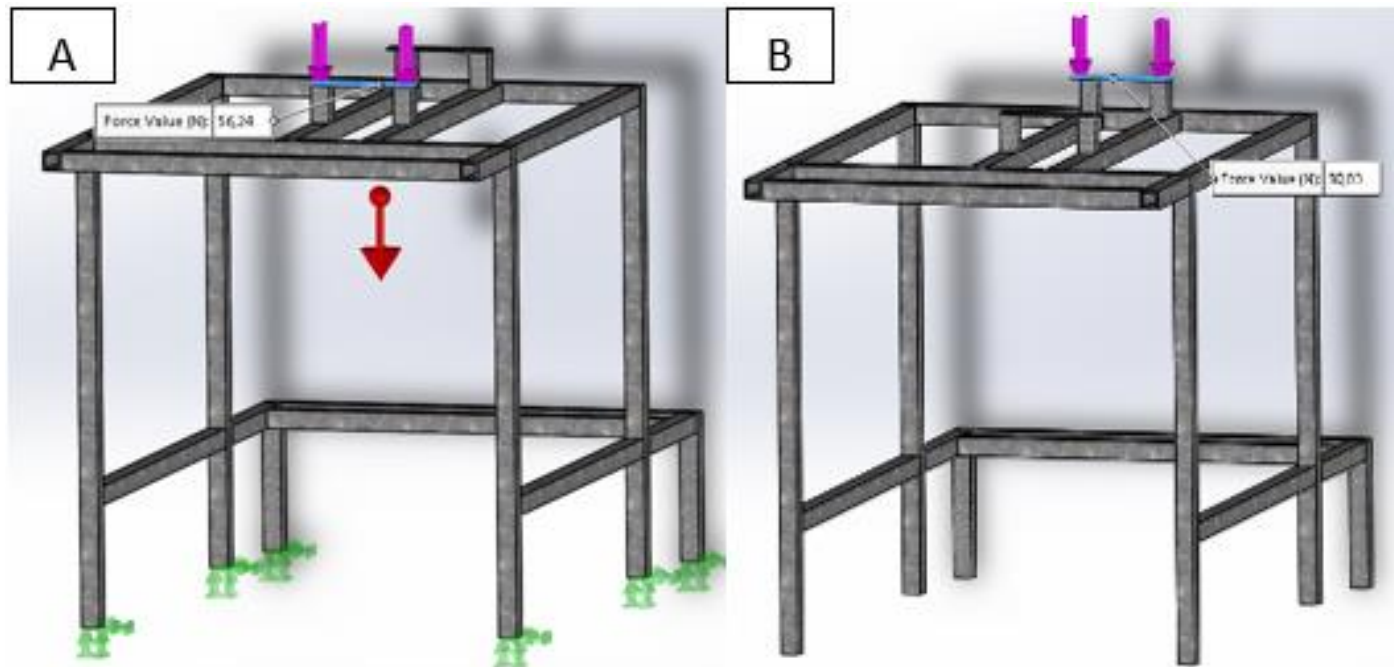


No	Nama Komponen	Model
1	Material Rangka	 Besi Hollow (K1)
2	Material Tutup Pisau	 Besi Hot Rolled (M2)
3	Motor Penggerak	 Motor Induksi 1 Fasa (K3)
4	Pillow Block	 Pillow Block (L4)
5	Poros	 Poros Besi (L5)
6	Baut	 Baut Hexagonal (L6)
7	Sistem Transmisi	 V-belt (K7)
8	Pisau	 (L8)
9	Hopper	 (L9)

Hasil dan Pembahasan

➤ Pembebanan Rangka

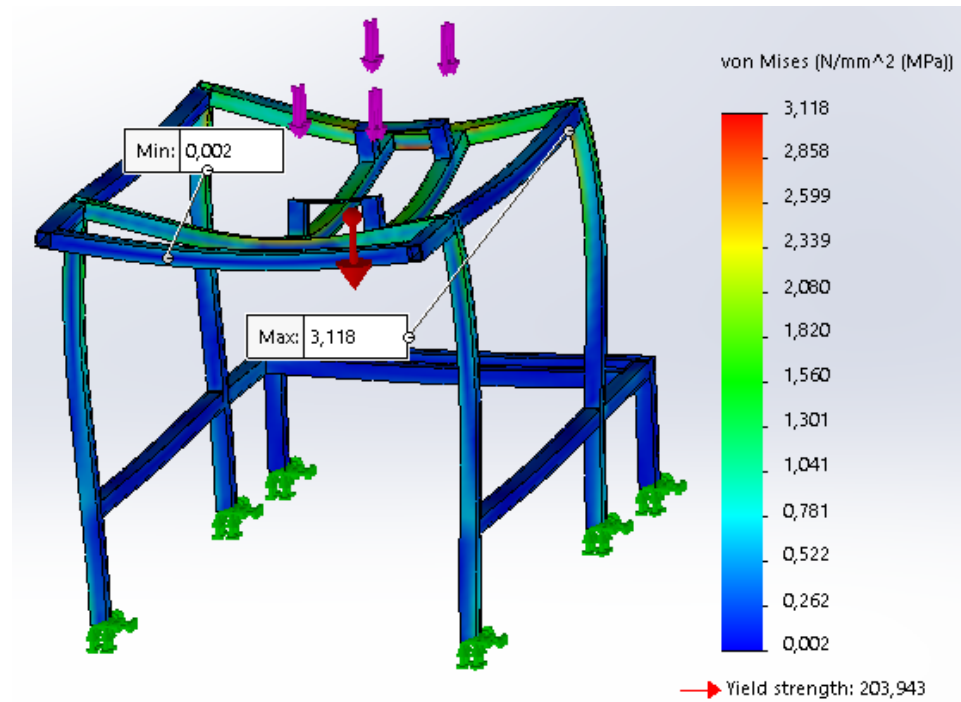
Perbedaan pembebanan rangka mengikuti beban komponen pulley, pillow block, as poros, dan plendes pisau. Pada gambar A didapat pembebanan sebesar 256,603 N yang didapat dari jumlah beban komponen tersebut. Kemudian di kali jarak pangkon pillow block ke plandes pisau. Pada gambar B didapat pembebanan sebesar 256,603 N yang didapat dari jumlah beban komponen tersebut. Kemudian di kali jarak pangkon pillow block ke pulley.



Hasil dan Pembahasan

➤ Hasil Simulasi Von Mises

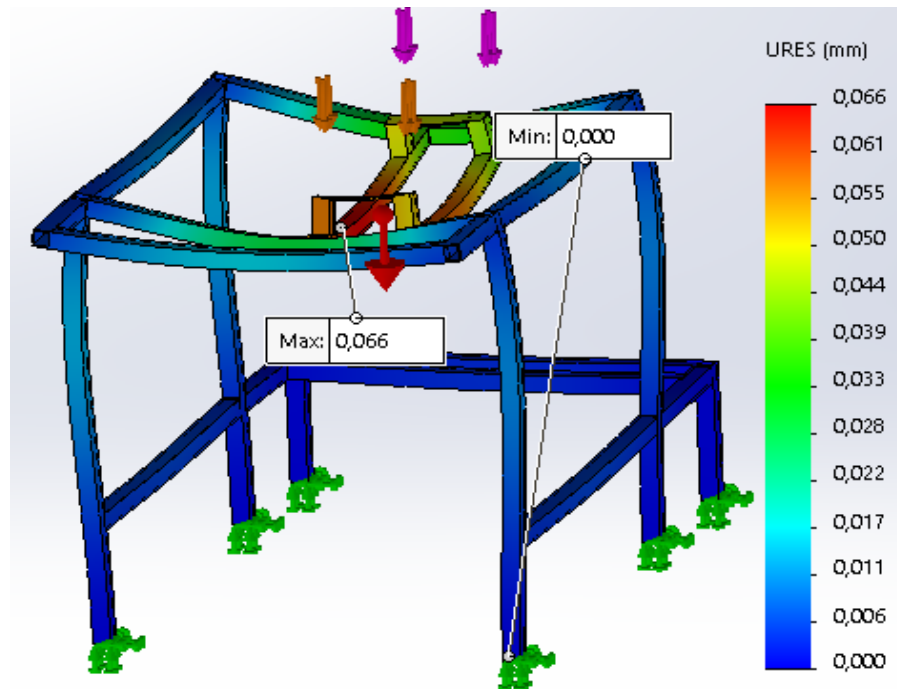
Hasil dari simulasi von mises maksimum didapat sebesar 3,118 Mpa ditandai dengan diagram berwarna merah, Sedangkan von mises minimum didapat sebesar 0,002 Mpa ditandai dengan diagram berwarna biru yang berarti area tanpa pembebanan.



Hasil dan Pembahasan

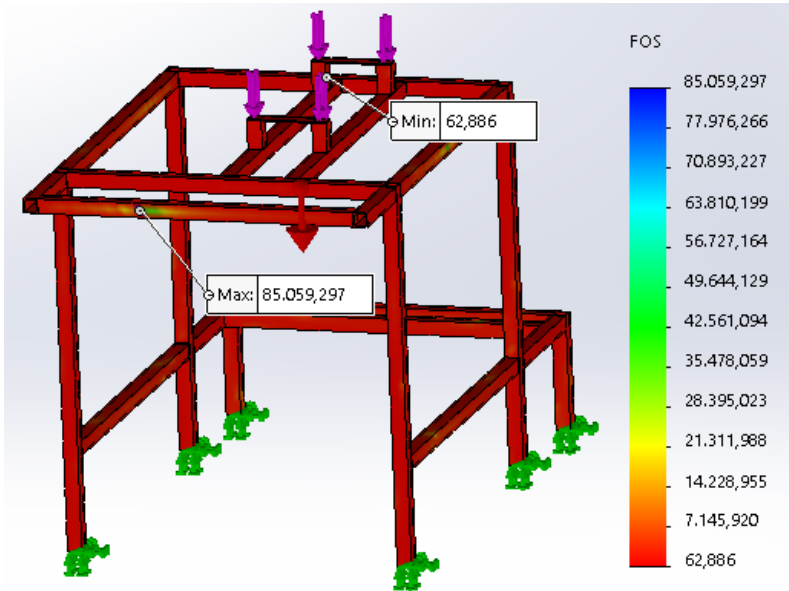
➤ Hasil Simulasi *Displacement*

Hasil simulasi *displacement* maksimum sebesar 0,066 mm yang ditandai dengan diagram berwarna merah dimana pada titik tersebut terjadi pembebanan yang cukup besar. Sementara nilai *displacement* minimum sebesar 0 mm ditandai dengan diagram berwarna biru dimana pada titik tersebut tidak terjadi pembebanan berlebih.



Hasil dan Pembahasan

➤ Hasil Simulasi *Safety Factor*



Safety faktor:

$$Sf = \frac{\varepsilon_{yield}}{\varepsilon_{Maksimal}}$$
$$Sf = \frac{530.000}{2.237,196}$$
$$Sf = 63 > 2$$

Dimana :

Sf = *Safety Factor*

ε_{yield} = *Yield Strenght*

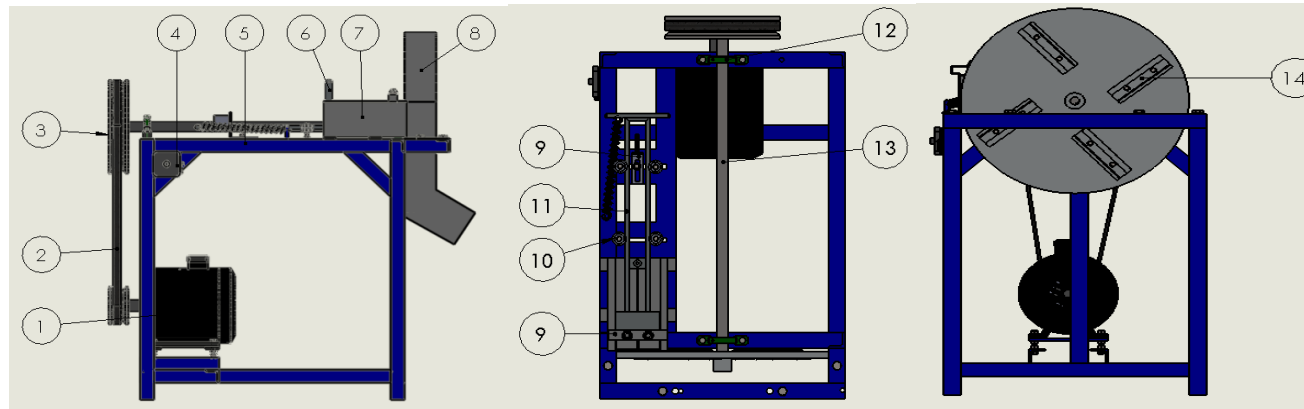
$\varepsilon_{Maksimal}$ = Tegangan maksimal yang terjadi



Hasil dan Pembahasan

➤ 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 236,94 dibandingkan desain konsep B yang hanya sebesar 63. Desain konsep A mengindikasikan lebih aman daripada desain konsep B. Maka desain konsep A bisa dilanjutkan ke tahap selanjutnya.



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

Hasil Dan Pembahasan

➤ Perhitungan Mesin Perajang Pisang

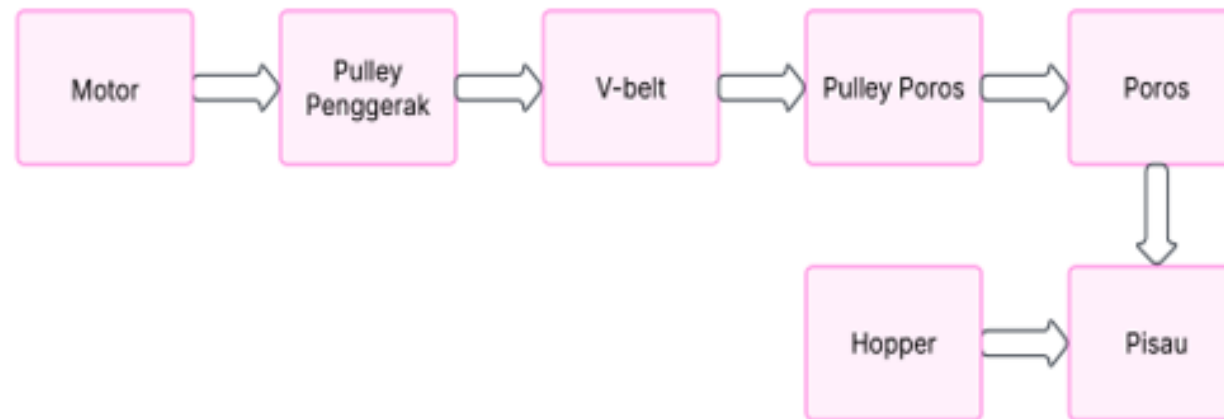
No	Perhitungan Komponen	Nilai	Unit	Persamaan
1	Kapasitas Hasil Potongan	59	Kg/jam	3
2	Poros			
	a. Kecepatan Sudut	146,53	rad/s	4
	b. Torsi	5,11	nm	5
	c. Diameter	38	mm	7
3	<i>Pillow Block</i>			
	a. Umur <i>bearing</i> (satuan jam)	217.714	jam	9
4	<i>Pulley</i>			
	a. Diameter <i>pulley</i> motor	100	mm	10
	b. Diameter <i>pulley</i> poros	250	mm	10
5	<i>V-belt</i>			
	a. Panjang <i>v-belt</i>	1,82	m	11
	b. Kecepatan <i>v-belt</i>	439	m/min	12



Hasil Dan Pembahasan

➤ Prinsip Kerja Mesin Perajang Pisang

Skema gerakan mesin perajang pisang dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Gambar tersebut menunjukkan 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.



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.

Kesimpulan

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.

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. Yuliastuti, 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.
- [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.
- [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.
- [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.
- [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.

Referensi

- [10] Subkhi Mahmasani, “View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk,” pp. 274–282, 2020.
- [11] J. N. Simanjuntak, S. Tangkuman, and I. Rondonuwu, “Simulasi Pengaruh Jumlah Dan Panjang Sudu Terhadap Daya Turbin Angin Tipe Poros Horisontal,” *J. Online Poros Tek. Mesin*, vol. 10, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/poros/article/view/34765>
- [12] “Lifetime Calculation,” vol. 10, pp. 14–16, 2013.
- [13] A. S. Putra, “Perhitungan Pulley Dan V-Belt Pada Perancangan Sistem Transmisi Mesin Pencacah Eceng Gondok Untuk Alternatif Pakan Ternak,” *Gorontalo J. Infrastruct. Sci. Eng.*, vol. 5, no. 1, p. 14, 2022, doi: 10.32662/gojise.v5i1.2017.
- [14] P. Yogatama, Kardiman, and R. Hanifi, “Perancangan Poros, Pulley dan V-belt pada Sepeda Motor Honda Beat FI 2014,” *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 17, pp. 373–383, 2022.
- [15] F. Rahman, D. T. Santoso, I. N. Gusniar, and J. Sumarjo, “Analytical Calculation of Pulley and V-Belt for Rice Thresher Powered By Matari Mgx-390 Gasoline Engine,” *Int. J. Innov. Mech. Eng. Adv. Mater.*, vol. 4, no. 3, p. 92, 2023, doi: 10.22441/ijimeam.v4i3.19441.



