



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
SIDOARJO



**[DESIGN PLANNING OF FISH CRACKERS DOUGH MIXING
MACHINE USING STATIC LOAD SIMULATION TESTING]
[PERENCANAAN DESAIN MESIN PENGADUK ADONAN
KERUPUK IKAN DENGAN PENGUJIAN SIMULASI BEBAN
STATIK]**

Disusun Oleh : Mohamad Irvan Akif Setiawan
Dosen Pembimbing : Dr. Mulyadi, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Mei 2025





Topik Pembahasan

Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

PENDAHULUAN

METODE PENELITIAN

HASIL DAN PEMBAHASAN

KESIMPULAN



Kerupuk ikan merupakan salah satu camilan khas Indonesia yang digemari karena cita rasanya yang gurih dan teksturnya yang renyah. Kabupaten Pasuruan memiliki potensi perikanan yang besar sehingga membuka peluang bagi pengembangan usaha kerupuk ikan. Namun, proses produksinya masih banyak dilakukan secara manual, terutama pada tahap pencampuran adonan, yang menyebabkan hasil kurang merata dan memerlukan tenaga kerja besar. Untuk mengatasi permasalahan ini, dikembangkan mesin pengaduk adonan modern dengan penggerak motor listrik, sistem transmisi pulley, v-belt, dan sprocket, serta menggunakan bahan stainless steel demi menjaga kebersihan. Mesin ini dirancang dengan desain sederhana dan efisien agar mudah dirawat serta tidak memakan banyak ruang. Melalui modifikasi desain rangka, mesin ini menjadi lebih stabil dan cocok diterapkan pada industri kecil dan menengah, khususnya di wilayah Bangil. Inovasi ini diharapkan mampu meningkatkan kapasitas dan efisiensi produksi, serta memberikan dampak ekonomi positif bagi masyarakat lokal.

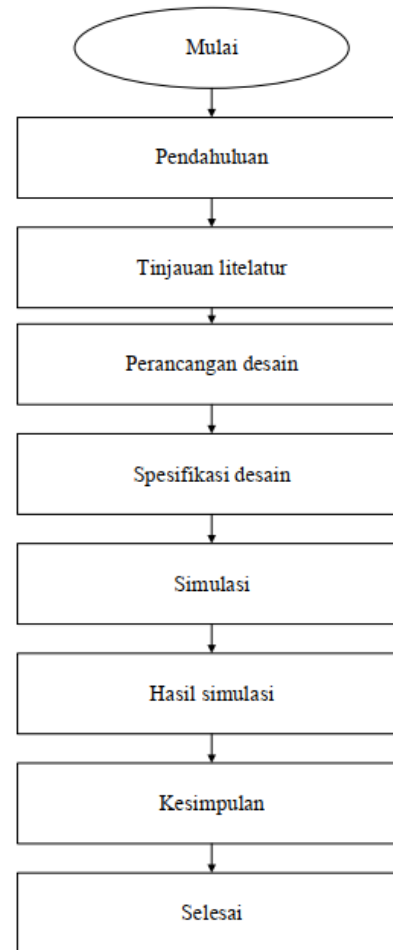


Tujuan Penelitian

Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

Dengan merancang Mesin pengaduk adonan kerupuk ikan ini diharapkan ini untuk meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga .
Proses pengembangan mesin pengaduk adonan kerupuk ikan meliputi memodifikasi mesin pengaduk yang ada sebelumnya, sistem transmisi, serta aspek ergonomi untuk memastikan alat dapat digunakan secara efektif di lapangan.







Metode Penelitian

Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

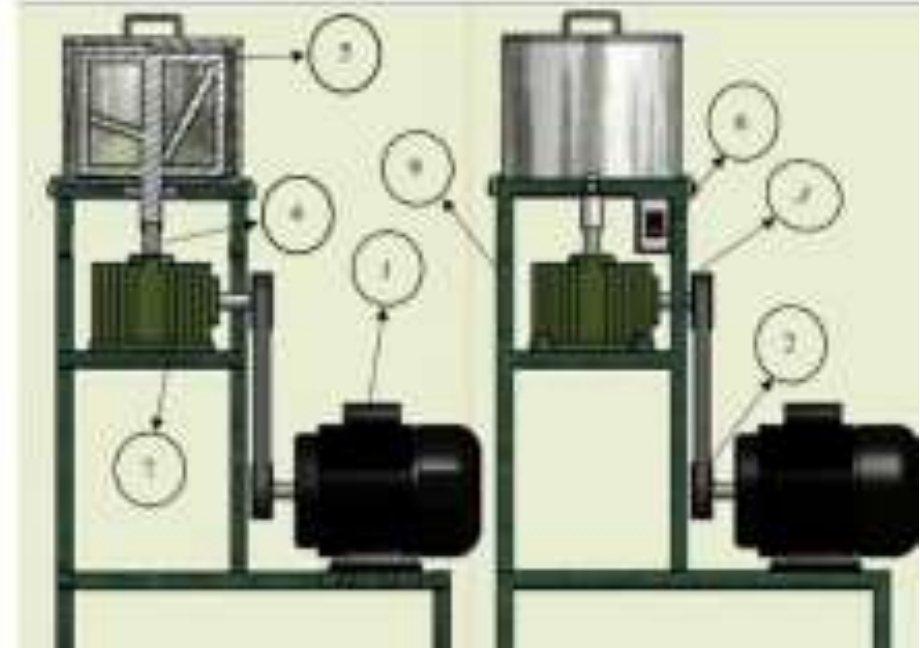
Tabel morfologi

Penelitian ini menggunakan metode tabel morfologi untuk dijadikan dasar pengembangan dan perencanaan, sehingga mendapatkan desain yang sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun tabel morfologi yang digunakan sebagai pemaparan ruang pencarian untuk solusi desain atau kombinasi ide – ide dari desain yang akan dibuat.



Konsep Refrensi

Perencanaan desain ini fokus pada efisiensi produksi, keamanan pangan, dan kemudahan penggunaan. Dengan memperhatikan kapasitas produksi, pemilihan material yang tepat serta kemudahan dalam pembersihan dan tentunya dapat menghasilkan mesin yang memenuhi standar industri makanan.



(F. Priyagung, 2020)



Hasil Dan Pembahasan

Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

Perencanaan Konsep Desain

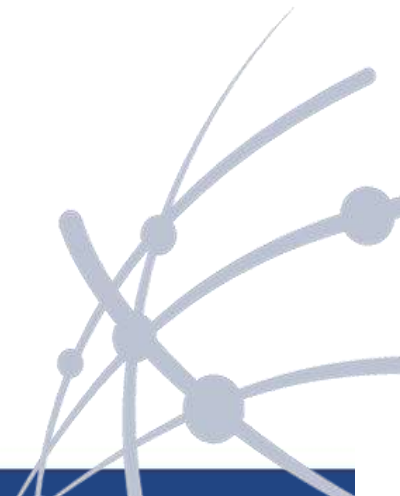
Perencanaan desain ini fokus pada efisiensi produksi, keamanan pangan, dan kemudahan penggunaan. Dengan memperhatikan kapasitas produksi, pemilihan material yang tepat, sistem pengadukan yang efektif, kontrol kecepatan yang fleksibel, serta kemudahan pembersihan, dapat menghasilkan mesin yang tidak hanya memenuhi standar industri makanan[6]. tetapi juga mengoptimalkan proses produksi kerupuk ikan. Metode perancangan yang menggunakan table morfologi dilakukan melalui beberapa langkah berikut: pertama, merumuskan masalah secara tepat dan jelas; kedua, mengidentifikasi parameter yang menjadi bagian dari spesifikasi kebutuhan performa objek rancangan; ketiga, mengumpulkan berbagai kemungkinan solusi untuk setiap parameter yang ada; dan keempat, menganalisis opsi-opsi tersebut guna menentukan alternatif desain yang paling sesuai.



Hasil Dan Pembahasan

Tabel Morffologi

No.	Nama Komponen	Model				
		1	2	3	4	5
1	Material Rangka	Besi Hollow (V1)	Besi Siku (W1)	Besi Kanal H (X1)	Besi Kanal U (Y1)	Besi Kanal C (Z1)
2	Motor Listrik	Motor Induksi 1 Fasa (V2)	Motor Induksi 3 Fasa (W2)	Dinamo DC (X2)	Motor Induksi Gearbox (Y2)	Motor AC (Z2)
3	Sistem Transmisi	Vaubelt (V3)	Sprocket (W3)	(X3)	(Y3)	(Z3)
4	Poros	Poros Stainless (V4)	Poros Besi (W4)	Poros Tembaga (X4)	Pipa Besi (Y4)	Pipa Stainless (Z4)
5	Bearing	UCP205 (V5)	Pillow Block UCP (W5)	UCFL205 (X5)	Pillow Block UCT (Y5)	Bearing (Z5)
6	Baut	Baut L (V6)	Baut Hexagonal (W6)	Baut L Bulbous (X6)	Baut Verseng L (Y6)	Baut JF (Z6)
7	Gearbox	Gearbox wpa (V7)	Gearbox tsf (W7)	Gearbox re 61 (X7)	Gearbox seri x (Y7)	Gearbox bevel helical (Z7)
8	Material bak	SS304 (V8)	SS400 (W8)	A572 (X8)	Black steel plate (Y8)	S275 (Z8)

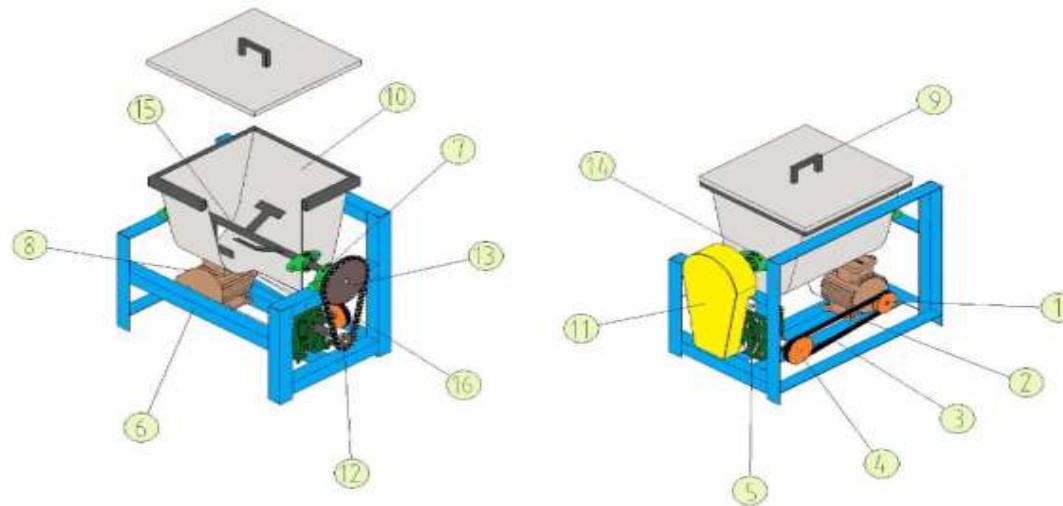


Tabel Komponen Terpilih Pada Mesin Pengaduk Adonan Kerupuk Ikan

No	Nama Komponen	Jenis Komponen
1	Material Rangka	Besi Siku (Konsep Desain A) dan Besi hollow (Konsep Desain B)
2	Motor Listrik	Motor Listrik 1 fasa (0,5 hp)
3	Sistem Transmisi	<ul style="list-style-type: none">• Sprocket• Vanbelt
4	Poros	Stainless Stainless
5	Bearing	<ul style="list-style-type: none">• Pillow Block UCP 205• UCP 205
6	Baut	Baut Hexagonal
7	Gearbox	Gearbox WPA 1:10
8	Material Bak	Plat Stainless Steel SS 304

Konsep Desain A

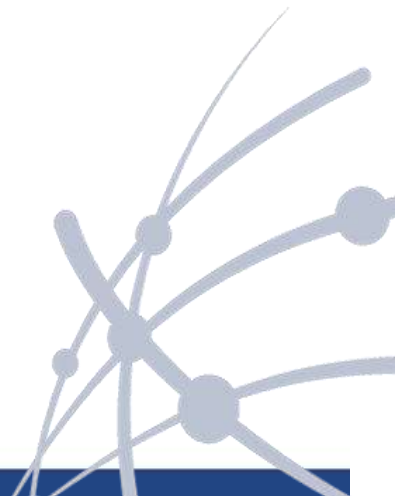
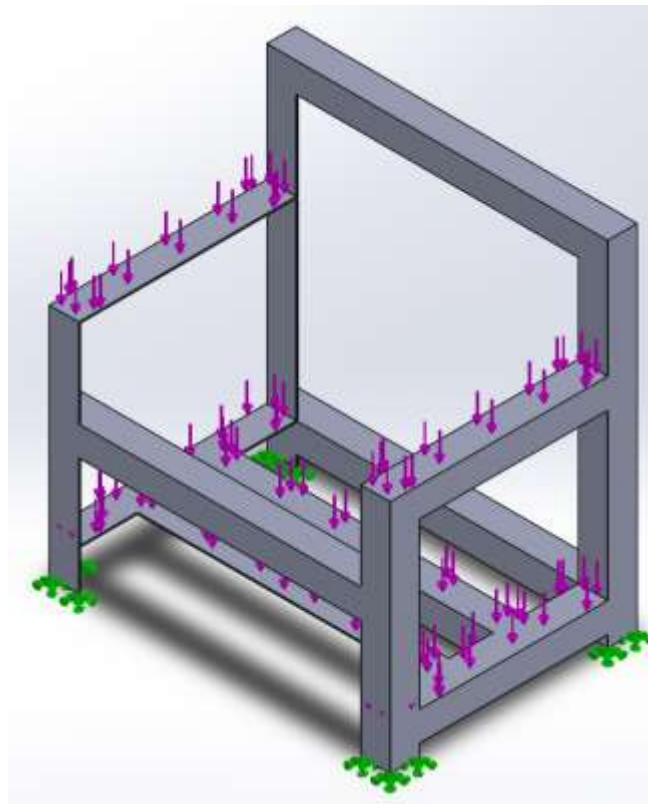
Konsep dengan profil besi siku 50 x 50 dengan ketebalan 3 mm dan memiliki dimensi panjang 680 mm, lebar 460 mm dan tinggi 600 mm Untuk komponen yaitu: material rangka menggunakan Besi siku. Pemilihan motor listrik menggunakan motor 1 fasa. Pemilihan sistem transmisi menggunakan model v-belt dan chain drive. Pemilihan poros menggunakan bahan stainless. Pemilihan bearing menggunakan model UCP dan UCFL. Pemilihan baut menggunakan baut hexagonal. Pemilihan material bak menggunakan plat stainless, Pemilihan gear box menggunakan perbandingan 1:10,



Hasil Dan Pembahasan

Pembebanan pada rangka

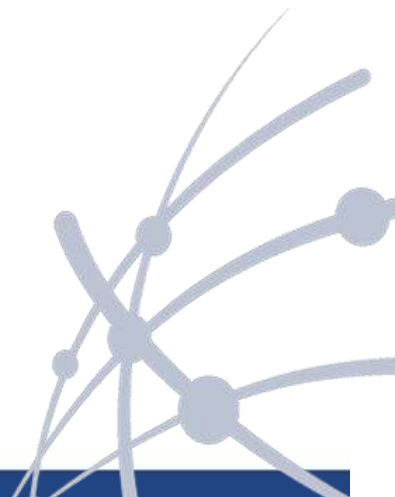
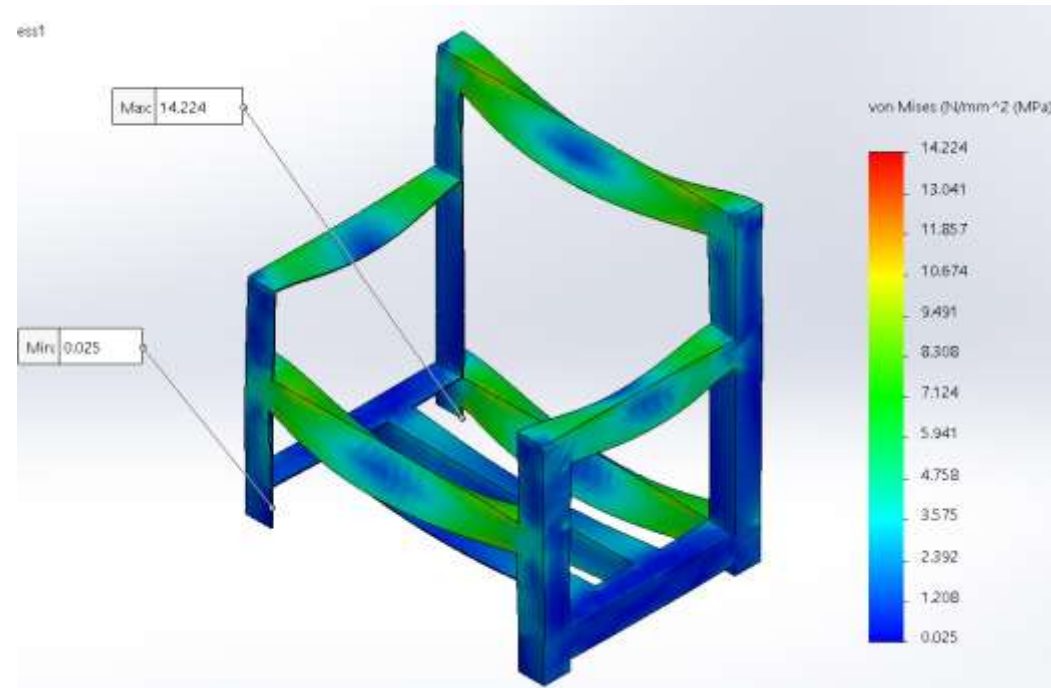
Pembebanan rangka mengikuti beban setiap komponen di table morfologi. pembebanan sebesar 20 kg atau 169 N yang didapat dari jumlah beban komponen



Hasil Dan Pembahasan

Simulasi *Von Mises*

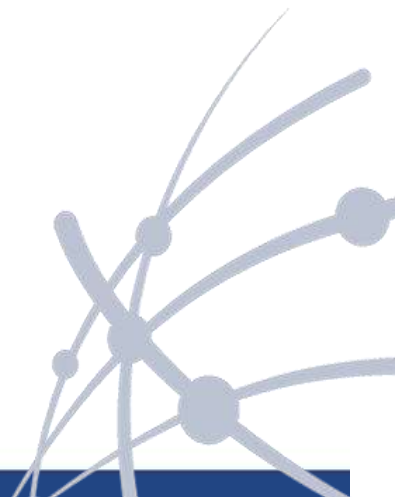
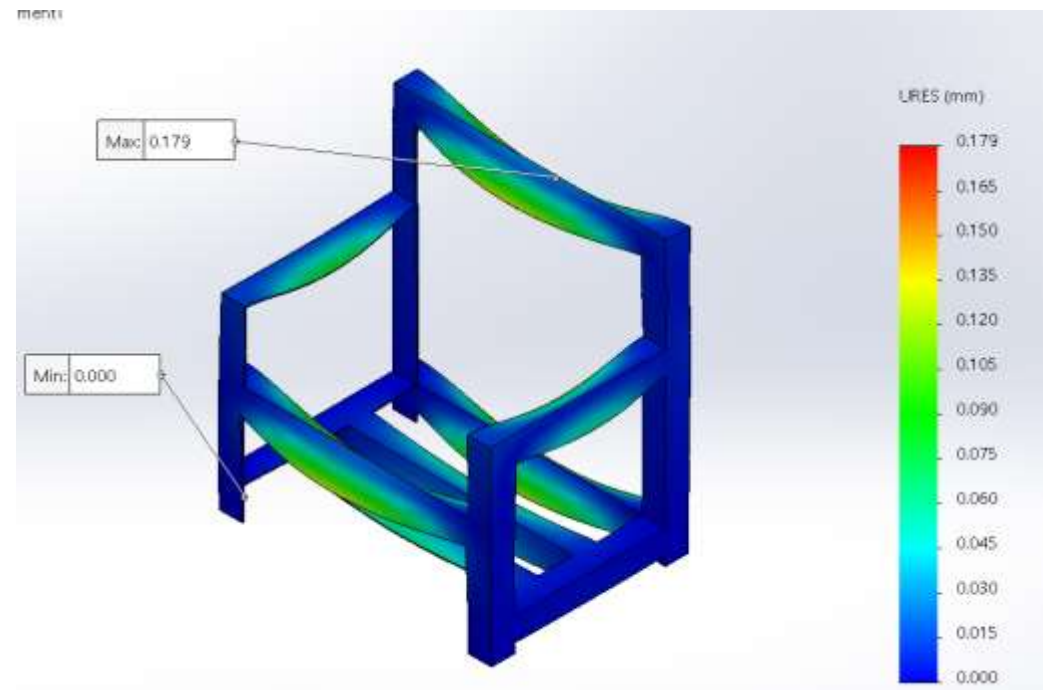
hasil simulasi maksimum *von mises* sebesar 14,224 Mpa, yang ditunjukkan dengan warna merah pada diagram, mengindikasikan nilai jauh dari batas kekuatan maksimum material. Sementara itu, *von mises* minimum sebesar 0,025 Mpa ditunjukkan dengan warna biru pada diagram, menandakan area tanpa pembebanan.



Hasil Dan Pembahasan

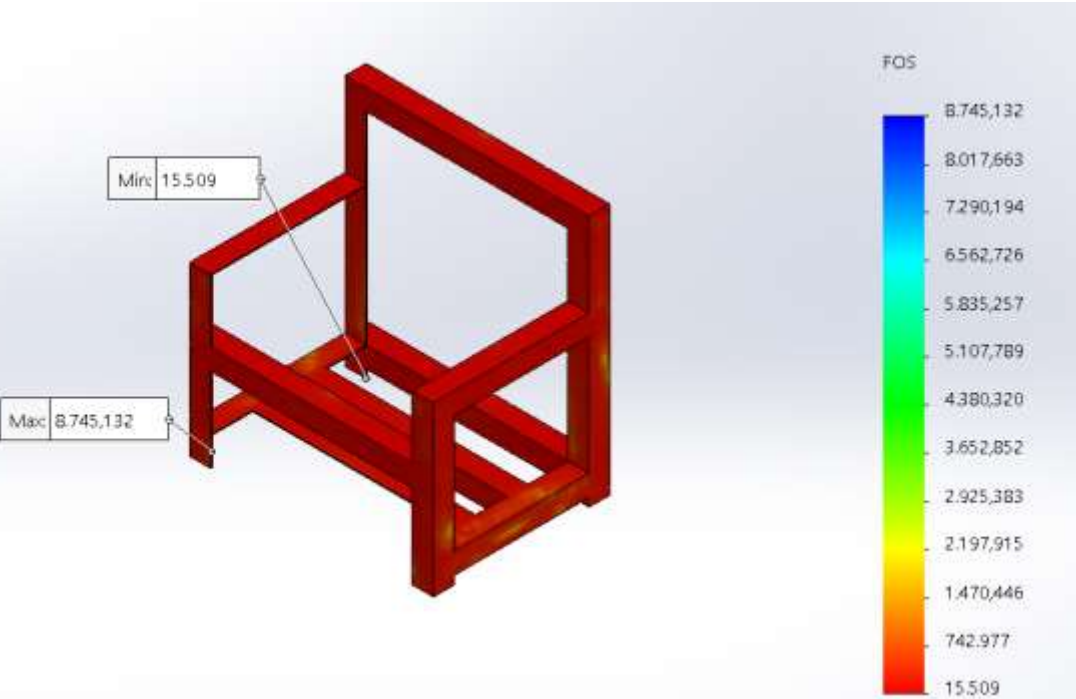
Simulasi *displacement*

Berdasarkan hasil simulasi, *displacement* maksimum pada rangka dengan material besi mencapai 0,179 mm, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2 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.



Hasil Simulasi safety factor

Berdasarkan hasil analisis pada gambar 9, penentuan faktor keamanan (*safety factor*) untuk memastikan bahwa suatu desain dapat dianggap aman dilakukan melalui perhitungan sesuai dengan persamaan yang sudah dijelaskan:



Safety factor:

$$n = \frac{\epsilon_{yield}}{\epsilon_{komputasi}}$$

$$n = \frac{0,0011}{0,0000848}$$

$$n = 13 > 1$$

Dimana :

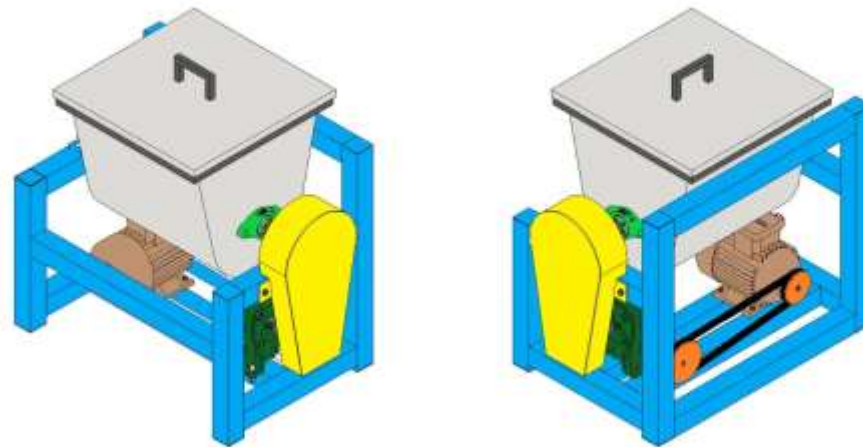
n = *Safety Factor*

ϵ_{yield} = *Yield Strain*

$\epsilon_{komputasi}$ = *Maximum Computed Strain*

Konsep Desain B

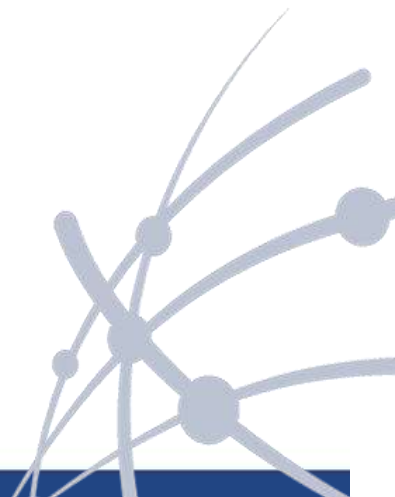
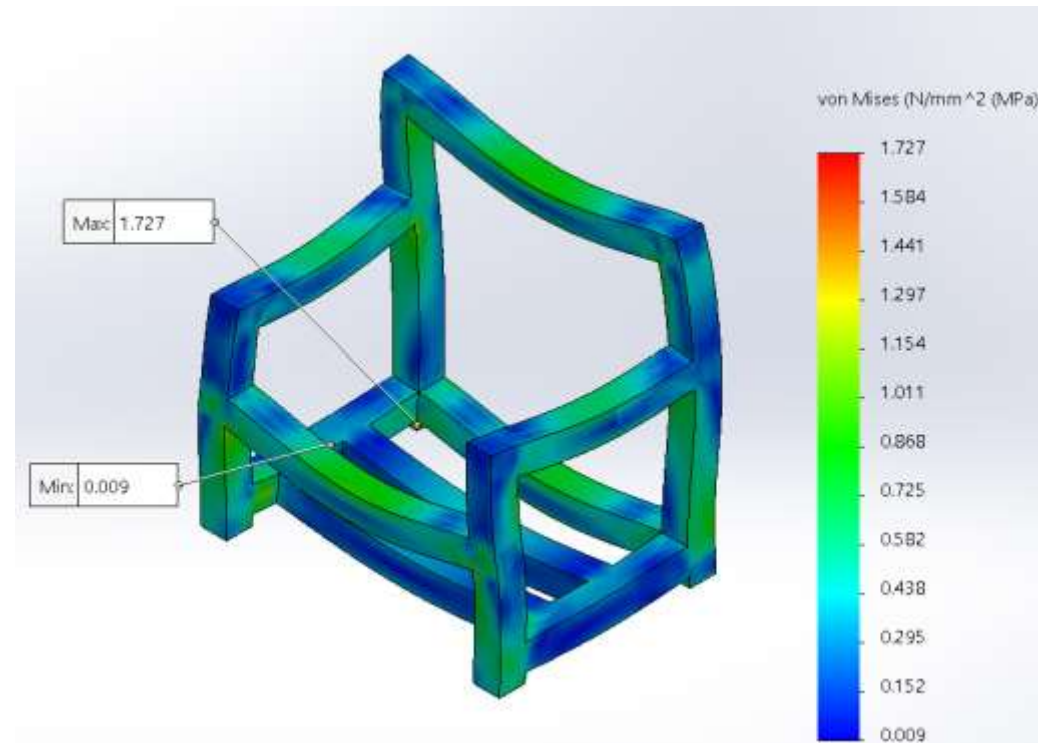
Konsep B Pemilihan material rangka menggunakan besi hollow. Pemilihan motor listrik menggunakan motor 1 fasa. Pemilihan sistem transmisi menggunakan model v-belt dan chain drive. Pemilihan poros menggunakan bahan stainless. Pemilihan bearing menggunakan model UCP dan UCFL. Pemilihan baut menggunakan baut hexagonal. Pemilihan material bak menggunakan plat stainless, Pemilihan gear box menggunakan perbandingan 1:10.



Hasil Dan Pembahasan

Simulasi *Von Mises*

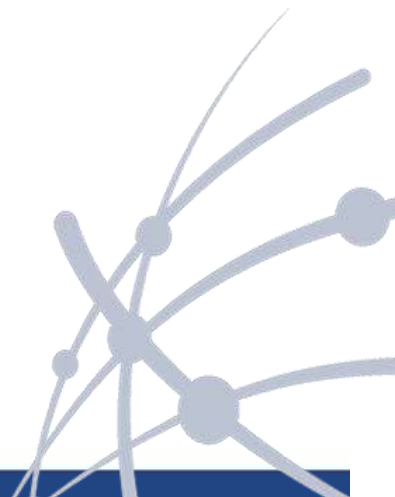
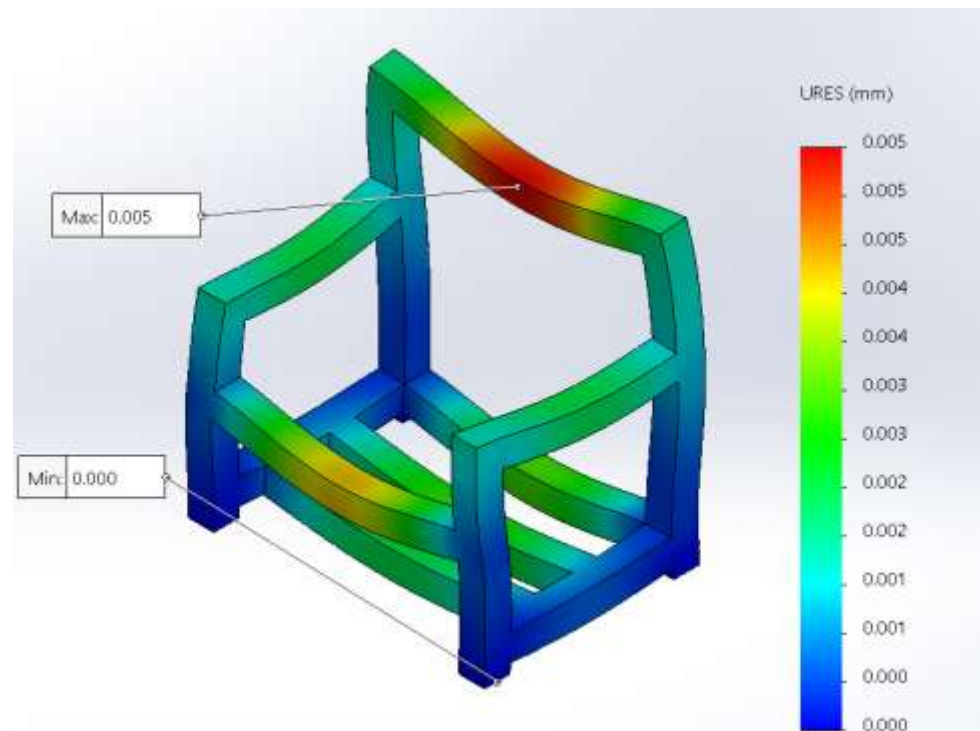
hasil simulasi maksimum *von mises* sebesar 1,727 Mpa, yang ditunjukkan dengan warna merah pada diagram, mengindikasikan nilai jauh dari batas kekuatan maksimum material. Sementara itu, *von mises* minimum sebesar 0,009 Mpa ditunjukkan dengan warna biru pada diagram, menandakan area tanpa pembebanan.



Hasil Dan Pembahasan

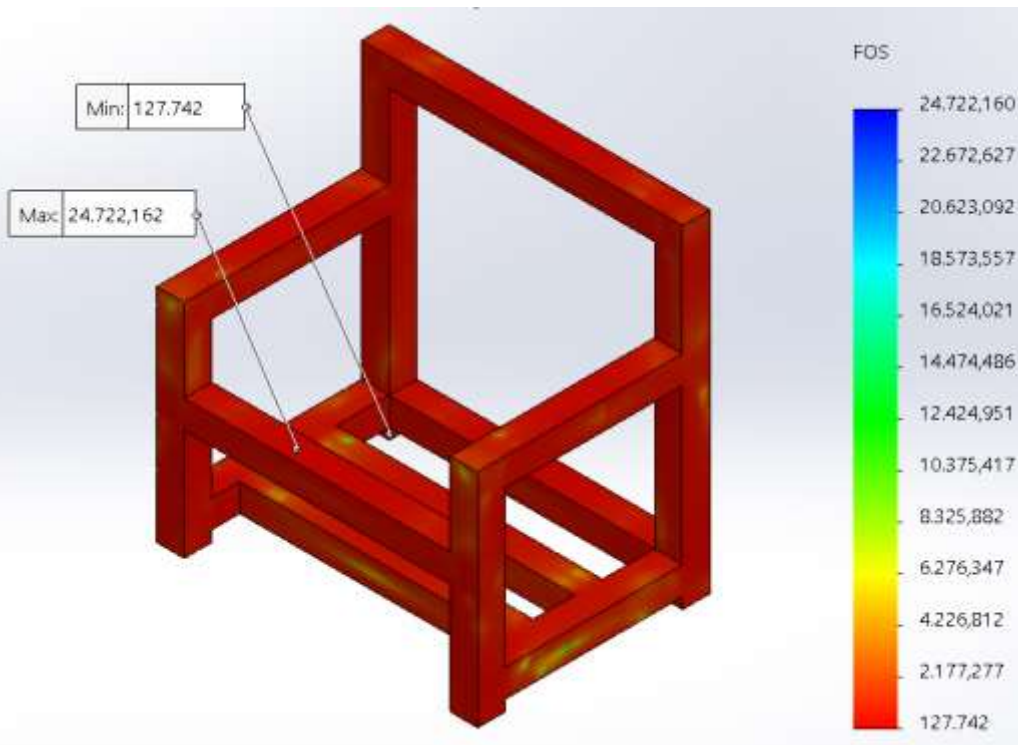
Simulasi *displacement*

Berdasarkan hasil simulasi, *displacement* maksimum pada rangka dengan material besi mencapai 0,005 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.



Hasil 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:



Safety factor:

$$n = \frac{\epsilon_{yield}}{\epsilon_{komputasi}}$$

$$n = \frac{0,0011}{0,0000848}$$

$$n = 12 > 1$$

Dimana :

n = *Safety Factor*

ϵ_{yield} = *Yield Strain*

$\epsilon_{komputasi}$ = *Maximum Computed Strain*



Hasil Dan Pembahasan

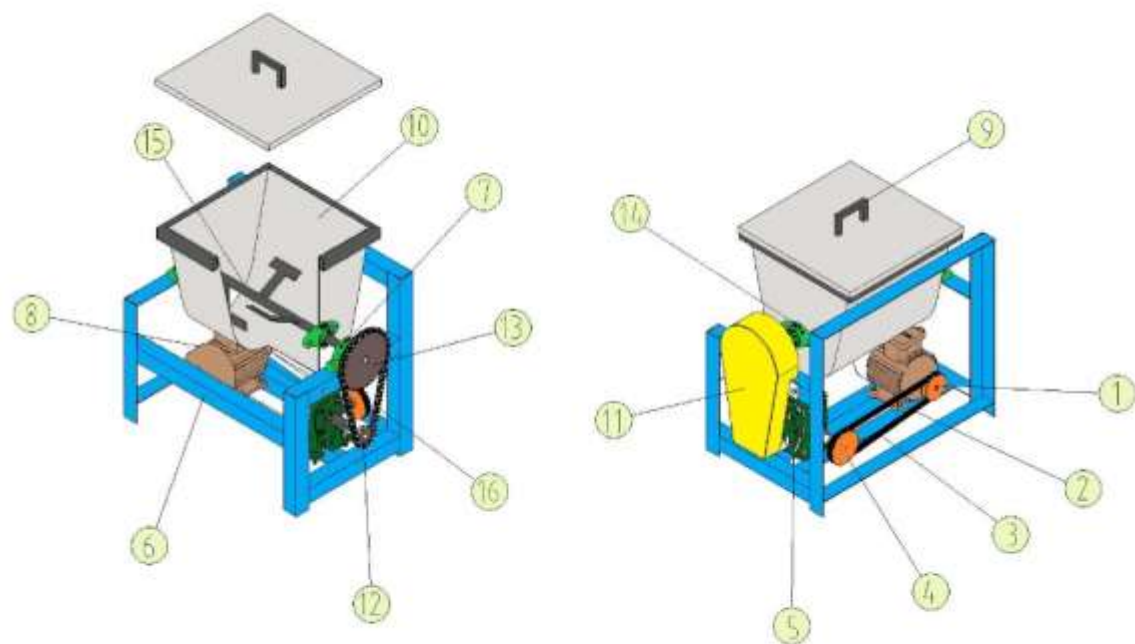
Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

Desain Konsep Terpilih (Desain Konsep A)

Dari hasil simulasi kekuatan material, konsep A dipilih dikarenakan hasil simulasi *safety factor* lebih unggul dari desain konsep B dengan hasil sebesar 13 dibandingkan desain konsep B yang hanya sebesar 12. Desain konsep A mengindikasikan lebih aman daripada desain konsep B. Maka desain konsep A bisa dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Berikut nama-nama komponen desain konsep terpilih.



Komponen Pada Desain konsep terpilih (Desain A)



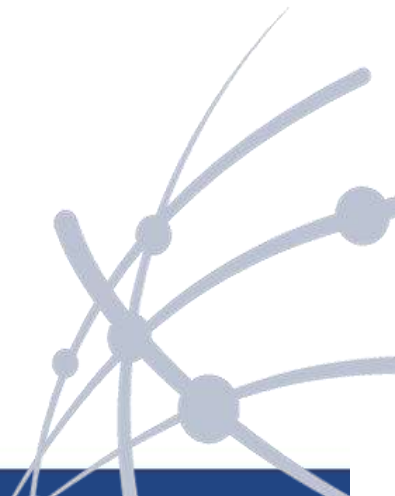
ITEM NO	PART NUMBER	ITEM NO	PART NUMBER
1	Pulley 1	9	Cover Hopper
2	Bolt Hexagonal	10	Bak penampung
3	V-belt	11	Cover rantai
4	Pulley 2	12	Gear sproket 1
5	Gearbox	13	Gear sproket 2
6	Frame	14	Bearing UCFL 205
7	Bearing UCP 205	15	Shaft Mixing
8	Motor	16	Chain Drive

Hasil Dan Pembahasan

Perhitungan Mesin Pengaduk

No	Perhitungan Mesin Pengaduk	Nilai	Unit
1	Motor		
a.	Daya	0,37	kW
b.	Kecepatan Output	1500	rpm
4	Gearbox 1:10		
a.	Kecepatan Input	100	rpm
b.	Kecepatan Output	10	rpm
c.	Torsi	10	Nm
5	Transmisi		
	• Penggerak rantai		
a.	Gigi Sprocket Gearbox	15	t
b.	Gigi Sprocket Poros	45	t
c.	Diameter Sprocket Gearbox	66	mm
d.	Diameter Sprocket Poros	188	mm
f.	Rantai RS40	36	p

	• Pulley		
a.	Diameter Pulley Motor	80	mm
b.	Diameter Pulley Gearbox	104	mm
c.	Panjang V-Belt	965	mm
6	Gearbox 1:10		
a.	Kecepatan Input	100	Rpm
b.	Kecepatan Output	10	Rpm
c.	Torsi	10	Nm
7	Torsi		
a.	Torsi Poros	0,155	Hp



Hasil Dan Pembahasan

Prinsip Kerja mesin pengaduk adonan kerupuk

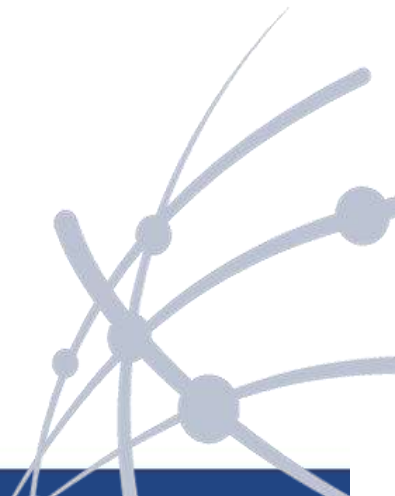
Prinsip kerja mesin pengaduk adonan kerupuk bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam mencampur adonan dibandingkan metode manual. Dengan prinsip kerja ini, mesin pengaduk adonan kerupuk membantu meningkatkan produktivitas, menjaga pola adonan yang seragam, dan mengurangi beban kerja pengusaha umkm. Prinsip kerja mesin pengaduk adonan kerupuk dapat dijelaskan melalui gambar dan diagram skema yang terlampir berikut



Hasil Dan Pembahasan

Pembahasan

Desain mesin pengaduk adonan kerupuk ikan ini dibuat untuk membantu UMKM mengatasi masalah seperti keterbatasan tenaga kerja dan waktu yang lama dalam proses produksi. Mesin ini memakai mesin bensin dengan daya 0,37 kW, sistem transmisi gabungan pulley, chain drive, dan gearbox rasio 1:10, yang berfungsi mempercepat dan mempermudah pengadukan adonan. Penelitian sebelumnya oleh Priyagung Hartono menunjukkan bahwa masih ada kelemahan di bagian desain, khususnya pada poros pengaduk dan bak penampung yang belum optimal untuk proses pembersihan. Selain itu, kerangka mesin perlu diperkuat agar tidak mudah bengkok saat digunakan.



Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan yaitu mendesain mesin mengaduk adonan kerupuk ikan yang dikerjakan menggunakan aplikasi CAD, konsep desain terpilih adalah konsep desain A. Dapat disimpulkan bahwa:

1. Mesin mengaduk adonan kerupuk ikan dengan daya sebesar 0,37 kW mampu bekerja secara stabil di berbagai kondisi beban adonan dibawah 10 kg, mendukung percepatan pengadukan, serta memastikan agar pengadukan adonan dapat dilakukan dengan waktu yang terbilang efisien dibandingkan dengan pengerjaan secara manual.
2. Dari hasil simulasi beban rangka menunjukkan strain komputas maximum 0,000084, displacement maksimum 8,74 mm dan safety factor $13 > 1$, mengindikasikan bahwa rangka aman untuk digunakan sesuai dengan pengujian beban maksimal.
3. Pengembangan alat ini melibatkan penyempurnaan desain komponen, peningkatan sistem transmisi, dan perbaikan aspek ergonomi. Desain yang diperbaiki difokuskan untuk menghasilkan alat yang lebih kokoh, lebih praktis, akurat, dan lebih mudah untuk dibersihkan. Perubahan tersebut juga bertujuan untuk meningkatkan efisiensi ruangan dan kenyamanan pengguna sehingga dapat menghasilkan produk dalam jumlah banyak.

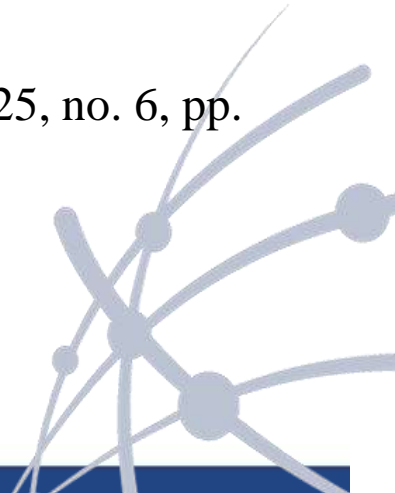


Refrensi

- [1] A. R. Rahim, N. D. Bela, M. Mutmainnah, and Z. Araswati, “Sosialisasi Dan Implementasi Pembuatan Krupuk Ikan Bandeng Desa Karanggeneng Kec. Karanggeneng Kab. Lamongan,” *DedikasiMU(Journal Community Serv.*, vol. 1, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.30587/dedikasimu.v1i1.1083.
- [2] P. Tamara, “Desain Fasilitas Pada Pembuatan Kerupuk Untuk Industri Kecil,” *J. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 30–37, 2011.
- [3] V. Ledianti, A. Yusuf, and A. Widyasanti, “Rancang Bangun Mesin Pengaduk Adonan Kerupuk Bawang (Studi Kasus di Usaha Kecil dan Menengah Sakinah, Cimahi),” *J. Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist.*, vol. 9, no. 1, pp. 26–33, 2021, doi: 10.21776/ub.jkptb.2021.009.01.04.
- [4] A. A. Ridlwan and U. N. Surabaya, “Rancang Bangun Mesin Pengaduk Adonan Kerupuk Semi Otomatis dan Penataan Manajemen untuk Meningkatkan Produktivitas UMKM Kerupuk Jaya Abadi , Sidoarjo,” *Inspirasi J. Pengabd. dan Pemberdaya. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 9–19, 2021.
- [5] F. T. Industri, “PLANNING BUILD FOR DONUT DOUGH MIXING,” 2015.
- [6] S. Al, F. Priyagung, H. Unung, and K. Kerupuk, ““ PERENCANAAN MESIN PENGADUK ADONAN KERUPUK JENIS PADDLE UNTUK HOME INDUSTRI ’ Program Strata Satu Teknik Universitas Islam Malang Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Malang Jl . MT Haryono 193 Malang 65145 Di indonesia merupakan negara,” pp. 3–6, 2010.

Refrensi

- [7] F. Herdian, R. J. Jabbar, F. Y. Batubara, Z. Zulnadi, I. Anas, and Y. Yudistira, “Rancang Bangun Alat Pengaduk Kerupuk Adonan Tipe Horizontal,” *J. Appl. Agric. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 157–165, 2019, doi: 10.32530/jaast.v3i1.84.
- [8] B. B. Wahyujati, “Aplikasi metode Morphological Chart pada perancangan Robot Belajar Baca (ROBOCA) untuk anak usia dini,” *Prod. J. Desain Prod. (Pengetahuan dan Peranc. Produk)*, vol. 5, no. 2, pp. 67–74, 2022, doi: 10.24821/productum.v5i2.6917.
- [9] R. N. Natarajan, “Machine design,” *Handb. Mach. Dyn.*, no. I, pp. 11–28, 2000, doi: 10.1038/042171a0.
- [10] D. W. Karmiadi and Z. S. Tampa, “PERANCANGAN MESIN PENGADUK PAKAN TERNAK BERKAPASITAS 75 kg MENGGUNAKAN SISTEM ARDUINO,” *Poros*, vol. 17, no. 2, pp. 89–99, 2021, doi: 10.24912/poros.v17i2.20037.
- [11] Choirul Anam, “Perencanaan Daya Dan Perhitungan Bantalan / Bearing Pada Mesin Pengupas Calculation on the,” *J. Artic.*, vol. 1, no. 1, pp. 23–24, 2016, [Online]. Available: https://repository.its.ac.id/76196/1/2111030114-Non_Degree.pdf
- [12] T. Lazović and I. Topalović, “Evolution of rolling bearing life rating through the standardization,” vol. 225, no. 6, pp. 222–225, 2020.



Referensi

- [13] M. F. Nurmajid, A. Pamungkas, and K. Kunci, “Perancangan Mesin Pengaduk Komposit Partikel Sistem Vakum Kapasitas 2 Liter,” *Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, p. 855, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.polban.ac.id/ojs-3.1.2/proceeding/article/view/2809/2200>
- [14] A. Sifa, T. Endramawan, I. Nurahman, and I. D. Pangga, “Rancang Bangun Mesin Pengaduk Dodol Karangampel,” *Univ. Negeri Surabaya*, pp. 26–27, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.polban.ac.id/ojs-3.1.2/proceeding/article/view/1978/1547>
- [15] F. Maghfurah and D. D. Chandra, “Perancangan Mesin Pengaduk Bahan Dasar Roti Kapasitas 43 Kg,” *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, pp. 46–60, 2012.

