

turnity.pdf

by _

Submission date: 01-May-2025 03:37AM (UTC+1000)

Submission ID: 2625804977

File name: turnity.pdf (1.59M)

Word count: 3721

Character count: 22168

[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]

Abstract. Fish crackers are a processed seafood product that is popular with many Indonesians because they have a savory taste, crunchy texture and a relatively simple production process. Pasuruan Regency as an area with abundant fisheries potential provides great opportunities in developing the fish cracker processing industry, especially for small and medium business (SME) actors. However, the dough mixing process in making fish crackers in this region is still often done manually, which results in uneven dough yields, inconsistent textures, and requires large amounts of labor. To answer this problem, an innovation was developed in the form of an automatic dough mixing machine that uses an electric motor as the main drive, with a pulley, v-belt and sprocket transmission system. Machine parts that come into direct contact with food are made of stainless steel to maintain hygiene standards. This research also modified the engine design to make it sturdier, more compact, easier to maintain, and efficient in the use of production space. The design method used is a morphological chart to determine the best design solution. From the results of the design simulation carried out, design concept A was selected as the most optimal, with the analysis results showing a maximum value of the strain of 0.000084, a maximum displacement of 8.74 mm, and a safety factor of 12 (greater than 1), indicating that the frame structure is safe to use. It is hoped that this machine innovation can increase the efficiency of the production process, increase output capacity, and have a positive impact on increasing profits for fish cracker business actors in the Bangil area, Pasuruan Regency.

Keywords - Design modification, morfologi chart, design concept, frame strength simulation, safety factor.

Abstrak Kerupuk ikan merupakan salah satu produk olahan hasil laut yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia karena memiliki cita rasa yang gurih, tekstur renyah, dan proses produksi yang relatif sederhana. Kabupaten Pasuruan sebagai daerah dengan potensi perikanan yang melimpah memberikan peluang besar dalam pengembangan industri pengolahan kerupuk ikan, khususnya bagi pelaku usaha kecil dan menengah (UKM). Namun, proses pencampuran adonan dalam pembuatan kerupuk ikan di wilayah ini masih banyak dilakukan secara manual, yang mengakibatkan hasil adonan tidak merata, tekstur tidak konsisten, serta membutuhkan tenaga kerja dalam jumlah besar. Untuk menjawab permasalahan tersebut, dikembangkan sebuah inovasi berupa mesin pengaduk adonan otomatis yang menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama, dengan sistem transmisi pulley, v-belt, dan sprocket. Bagian-bagian mesin yang bersentuhan langsung dengan bahan pangan dibuat dari stainless steel guna menjaga standar higienitas. Penelitian ini juga melakukan modifikasi desain mesin agar lebih kokoh, ringkas, mudah dirawat, serta efisien dalam penggunaan ruang produksi. Metode perancangan yang digunakan adalah morfologi chart untuk menentukan solusi desain terbaik. Dari hasil simulasi desain yang dilakukan, konsep desain A terpilih sebagai yang paling optimal, dengan hasil analisis menunjukkan nilai maksimum strain sebesar 0,000084, displacement maksimum sebesar 8,74 mm, dan safety factor sebesar 12 (lebih besar dari 1), yang menunjukkan bahwa struktur rangka aman digunakan. Inovasi mesin ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses produksi, memperbesar kapasitas output, dan memberikan dampak positif terhadap peningkatan keuntungan bagi pelaku usaha kerupuk ikan di wilayah Bangil, Kabupaten Pasuruan.

Kata Kunci – Memodifikasi desain, morfologi chart, konsep desain, simulasi kekuatan rangka, faktor keamanan.

I. PENDAHULUAN

Kerupuk merupakan salah satu makanan ringan yang sangat populer di Indonesia dan digemari oleh berbagai kalangan masyarakat. Umumnya disajikan sebagai pelengkap hidangan atau dinikmati sebagai camilan, kerupuk dikenal karena rasanya yang enak, teksturnya yang renyah, serta cita rasanya yang gurih. Terdapat berbagai jenis kerupuk yang dibedakan berdasarkan bahan dasar dan metode pembuatannya[1]. Salah satu contohnya adalah kerupuk ikan, yang dibuat dari campuran ikan dan tepung tapioka, kemudian ditambahkan air, dimasak dengan cara direbus atau dikukus, lalu digoreng dalam minyak panas hingga kering dan renyah.

Kabupaten Pasuruan memiliki potensi perikanan yang sangat besar, sehingga memberikan peluang yang menjanjikan untuk pengembangan usaha pengolahan hasil laut, termasuk produksi kerupuk ikan. Namun, proses pembuatan kerupuk ikan di daerah ini masih didominasi oleh metode manual, terutama pada tahap pencampuran

adonan. Cara kerja yang masih tradisional ini kerap menimbulkan masalah seperti hasil adonan yang tidak merata, tekstur produk yang tidak konsisten, serta kebutuhan tenaga kerja yang cukup besar untuk menyelesaikan proses produksi secara efisien[2].

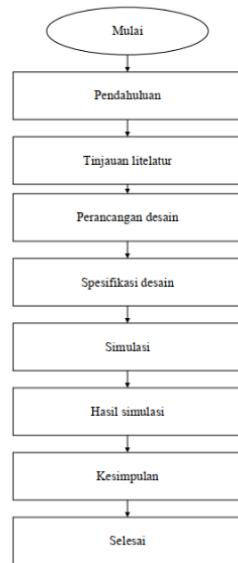
Untuk mengatasi kendala tersebut dan meningkatkan efisiensi produksi, diperlukan inovasi berupa mesin pengaduk adonan yang lebih modern. Mesin ini dirancang menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama, dengan sistem transmisi berupa pulley dan v-belt. Selain itu, bagian-bagian yang bersentuhan langsung dengan adonan, seperti bak penampung dan poros pengaduk, dibuat dari bahan stainless steel untuk menjaga higienitas produk[2]. Desain mesin juga disesuaikan agar tetap sederhana, mudah dalam perawatan, dan efisien dalam penggunaan ruang produksi. Penelitian sebelumnya telah mengembangkan alat pengaduk tipe horizontal yang dimodifikasi agar lebih kokoh, ringkas, dan hemat tempat, sehingga cocok untuk skala industri kecil dan menengah (IKM), khususnya di wilayah Bangil, Kabupaten Pasuruan.

Penelitian ini melakukan modifikasi lebih lanjut pada desain mesin sebelumnya agar lebih efisien dan praktis, dengan rangka yang disederhanakan namun tetap kuat dan stabil[3]. Mesin ini dirancang untuk meningkatkan hasil produksi dengan penggunaan ruang yang minimal serta kemudahan dalam perawatan. Sistem transmisinya mentransfer putaran motor listrik ke poros pengaduk melalui kombinasi pulley, v-belt, dan sprocket untuk mencapai kinerja pengadukan yang optimal[4]. Dengan adanya inovasi ini, diharapkan kapasitas produksi kerupuk ikan dapat meningkat secara signifikan dan memberikan dampak positif terhadap keuntungan pelaku usaha lokal.

II. Metode

2.1 Diagram Alir Penelitian

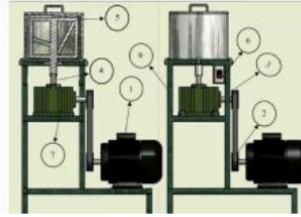
Proses penelitian yang dilaksanakan mengikuti diagram alir yang terlihat pada gambar 1 di bawah ini



Gambar 1. Diagram alir

2.2 Referensi Mesin pengaduk sebelumnya

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, tetapi juga mengoptimalkan proses produksi kerupuk ikan. Berikut referensi desain yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2 . Referensi desain Penelitian sebelumnya[5].

- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| 1. Motor penggerak | 6. Tombol on/off |
| 2. V-belt | 7. Gearbox 1:40 |
| 3. Pulley pada gearbox | 8. Panci pengaduk |
| 4. poros pada gearbox ke pengaduk | 9. Rangka |
| 5. Pengaduk | |

2.1 Pemilihan 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 *morphological chart* 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.

Selanjutnya, konsep desain dikembangkan melalui kombinasi pilihan-pilihan dalam *morphological chart* yang berkaitan dengan bentuk dan penggunaan komponen teknis[7]. Proses perancangan ini dianalisis lebih lanjut untuk menghasilkan konsep robot edukasi yang merepresentasikan performa yang diinginkan, dengan memanfaatkan sistem elektrikal dan kontrol yang telah tersedia. Pada tahap berikutnya, hasil perancangan ini disusun dalam bentuk matriks sebagai bagian dari metode perancangan produk. Validasi pemilihan konsep desain berdasarkan *safety factor*. *Safety factor* dipilih karena hasil dari *safety factor* bisa mengindikasikan apakah desain tersebut aman atau tidak untuk dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Berikut persamaan *safety factor*:

$$\epsilon \text{ yield} = \frac{\sigma \text{ yield}}{E}$$

$$n = \frac{s \text{ yield}}{s \text{ komputasi}}$$

Dimana:
 $\sigma \text{ yield}$: Yield Strength

E	: Modulus elastisitas
n	: Safety Factor
ϵ_{yield}	: Regangan Yield
$\epsilon_{komputasi}$: Regangan Max Komputasi

2.3 Desain Konsep Terpilih

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji beban statik pada rangka mesin pengaduk adonan kerupuk ikan agar dapat digunakan untuk berbagai macam variasi beban adonan. Untuk mencapai tujuan ini, peneliti akan membuat mesin pengaduk adonan kerupuk ikan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dan menguji mesin tersebut dengan beban statik yang berbeda. Hasil pengujian akan diukur melalui efisiensi dan ketahanan mesin. Informasi yang diperoleh akan dianalisis menggunakan uji statistik yang sesuai untuk mengetahui pengaruh beban statik terhadap kinerja mesin. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan suatu manfaat dan informasi yang akurat tentang batas kemampuan mesin.

2.4 Perhitungan Komponen Pokok Mesin

Perhitungan komponen dilakukan setelah desain konsep terpilih, Tujuan menghitung komponen pokok mesin agar alat yang bekerja sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Untuk perhitungan mesin pengaduk adonan kerupuk ikan terdiri dari:

16

A. Menghitung pulley dan V-Belt

Menghitung pulley dan v-belt meliputi beberapa parameter utama yang berperan dalam menentukan efisiensi dan performa sistem. Melibatkan parameter penting seperti distance across pulley, kecepatan putar (RPM), dan rasio transmisi, yang semuanya mempengaruhi bagaimana kecepatan dan torsi ditransmisikan antara pulley penggerak dan pulley yang digerakkan [8]. Adapun persamaan yang digunakan sebagai berikut:

a. Kecepatan V-Belt

$$V = \frac{\pi \times d \times N}{60}$$

Dimana:

v : Kecepatan v-belt (m/s)

d : Diameter pulley (mm)

N : Kecepatan pulley (RPM)

b. Daya dan tegangan transmisi pulley

$$P = (T_1 - T_2) v$$

Dimana:

P : daya transmisi (kW)

v : Kecepatan v-belt (m/s)

T_1 : Tegangan v-belt pada sisi kencang (n)

T_2 : Tegangan v-belt pada sisi longgar (n)

c. Kebutuhan daya motor

Motor digunakan untuk menggerakkan keseluruhan pada mesin pengaduk adonan kerupuk, maka dari itu dibutuhkan perhitungan daya pada penggerak tersebut dengan rumus :

$$P = v \cdot i$$

Dimana :

P = Daya

v = Volt

i = Arus

B. Poros pengaduk

Berperan penting untuk mentransmisikan daya sehingga dapat mengaduk adonan yang ada pada bak penampung[9], Untuk persamaan rumus menggunakan persamaan sebagai berikut:

Daya maksimal yang dapat diterima poros.

$$n = \frac{n_1 \times D_p}{d_p}$$

Torsi pada poros

$$T = \frac{p \times 60}{2 \pi n}$$

n = Daya yang diterima poros

n1 = rpm penggerak

Dp = Diameter pulley

d_p = Diameter poros

T = Torsi

p = daya

C. Prediksi umur bearing

Dengan menggunakan asumsi putaran konstan, umur bearing dapat diprediksi dengan persamaan.

$$L = \left(\frac{C}{W} \right)^k \times 10^6$$

L = Umur bearing

C = Beban dinamis dapat diketahui dari diameter bagian bearing

W = Beban ekivalen

K = Konstanta t

D. Menghitung Chain Drive Lengan Penggerak dan Roda

Chain drive adalah sistem transmisi mekanis yang menggunakan rantai dan sprocket (roda gigi) untuk mentransmisikan tenaga dari satu poros ke poros lainnya. Untuk menghitungnya menggunakan rumus sebagai berikut:

a) Menghitung rasio roda gigi

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

Dimana:

n1 = roda gigi penggerak (rpm)

n2 = kecepatan roda gigi yang digerakkan (rpm)

T1 = jumlah gigi pada sprocket penggerak

T2 = jumlah gigi pada sprocket yang digerakkan

b) Menghitung diameter roda gigi

$$d = p \operatorname{cosec} \frac{180}{T}$$

Dimana:

d=diameter roda gigi (mm)

p= jumlah rantai (pitch)

T = jumlah gigi pada sprocket (teeth)

c) Menghitung kecepatan rantai

$$v = \frac{n \times d \times n}{60}$$

Dimana:

v = Kecepatan rantai (m/s)

d = Diameter roda gigi (mm)

n = Kecepatan roda gigi penggerak (rpm)

2.5 Proses Desain


Proses desain mesin pengaduk adonan dimulai dengan identifikasi kebutuhan, seperti jenis adonan, kapasitas, kecepatan pengadukan, sumber daya, dan fabric yang digunakan. Setelah itu, dilakukan perancangan konseptual dengan menentukan jenis pengaduk, bentuk wadah, serta mekanisme transmisi daya menggunakan metode tabel morfologi. Selanjutnya, perhitungan teknik dilakukan untuk menentukan daya engine, menganalisis beban, serta membuat simulasi desain. Pemilihan fabric juga menjadi tahap penting, dengan menggunakan stainless steel (food-grade) untuk wadah dan pengaduk serta baja untuk rangka.

III. Hasil Dan Pembahasan






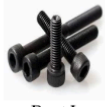









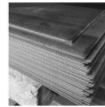


3.1 Pemilihan komponen konsep Desain

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. Pemilihan material rangka sebagai berikut:[10].

Tabel 1. Tabel Morfologi komponen

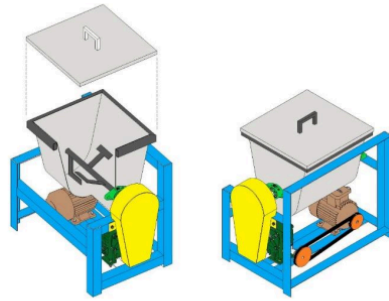
No.	Nama Komponen	Model				
		1	2	3	4	5
1	Material Rangka	 Besi Hollow (V1)	 Besi Siku (W1)	 Besi Kanal H (X1)	 Besi Kanal U (Y1)	 Besi Kanal C (Z1)
2	Motor Listrik	 Motor Induksi 1 Fasa (V2)	 Motor Induksi 3 Fasa (W2)	 Dinamo DC (X2)	 Motor Induksi Gearbox (Y2)	 Motor AC 1 Fasa (Z2)
3	Sistem Transmisi	 Vanbelt (V3)	 Sprocket (W3)	 (X3)	 (Y3)	 (Z3)
4	Poros	 Poros Stainless (V4)	 Poros Besi (W4)	 Poros Tembaga (X4)	 Pipa Besi (Y4)	 Pipa Stainless (Z4)

Tabel 1. Lanjutan Tabel Morfologi komponen

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 Button (X6)	 Baut Verseng L (Y6)	 Baut JF (Z6)
7	Gearbox	 Gearbox wpa (V7)	 Gearbox tsf (W7)	 Gearbox rc 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)

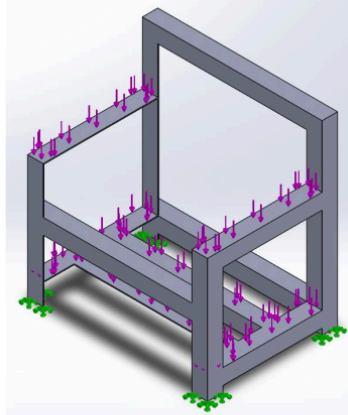
1. Konsep Desain A

Berdasarkan cara pemilihan komponen yang sesuai dengan bab diatas maka didapatkan pemilihan hasil konsep A=1.W2+2.V2+3.V3+W3+4.V4+5.V5+X5+6.W6+7.V7+8.V8 yang dipilih dari tabel *morphological chart*. Pemilihan 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,



Gambar 3. Desain Konsep A

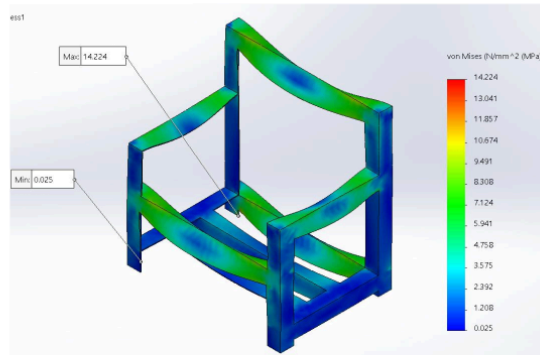
Setelah mendesain konsep A maka dilakukan simulasi untuk mengetahui kekuatan rangka menggunakan material besi dengan profil besi siku 50x50 dengan ketebalan 3mm dan memiliki dimensi panjang 400 mm, lebar 400 mm dan tinggi 400 mm yang berfungsi menopang beban. Analisis pembebanan pada rangka dilakukan untuk mengetahui besarnya tegangan, perubahan bentuk, dan faktor keamanan menggunakan *software solidworks* 2016. Perhitungan kekuatan rangka didasarkan pada dimensi desain yang telah dibuat, serta menggunakan material besi. Simulasi pembebanan pada rangka alat pemotong kertas karton ini dapat dilihat pada gambar berikut[11].



Gambar 4. Pembebanan Rangka Desain Konsep A

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* 2016.

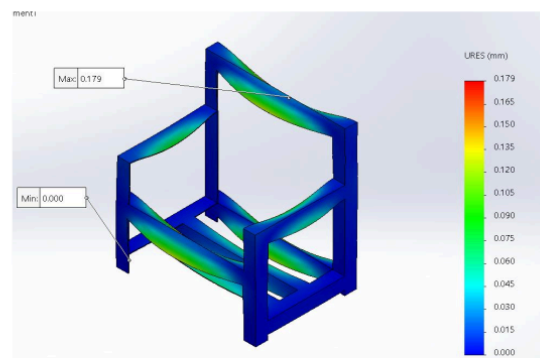
1. Hasil Simulasi *Von Mises* konsep desain A



Gambar 5. Simulasi *Von Mises* Desain Konsep A

Gambar 7 menampilkan 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.

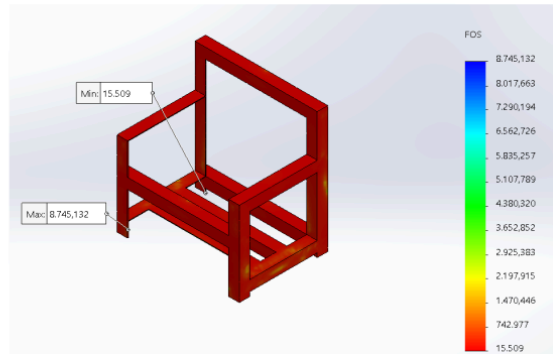
1. Hasil Simulasi Perubahan Bentuk konsep desain A



Gambar 6. Simulasi Perubahan Bentuk (*Displacement*) Desain Konsep A

Berdasarkan hasil simulasi, *displacement* maksimum pada rangka alat pemotong kertas dengan material besi mencapai 0,041 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.

2. Hasil Simulasi Faktor Keamanan (*Factor of Safety*) konsep desain A



Gambar 7. Simulasi Faktor Keamanan (*Factor of Safety*) Desain Konsep A

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:

$$\varepsilon_{yield} = \frac{220,549}{200000} = 0,0011$$

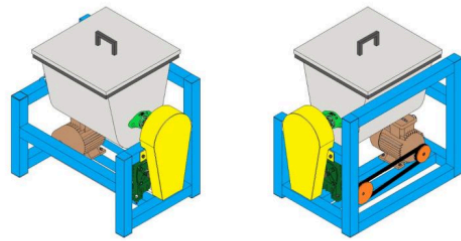
$$N = \frac{0,0011}{0,0000848}$$

$$N = 12 > 1$$

Desain dikategorikan aman apabila faktor keamanannya lebih besar dari 1, dan dianggap aman jika kurang dari 1. Berdasarkan hal tersebut, desain rangka alat pemotong kertas karton bentuk lingkaran konsep A di atas dapat dianggap aman dan siap untuk proses perakitan komponen, karena faktor keamanan yang dimilikinya sebesar 12 yang melebihi angka 1.

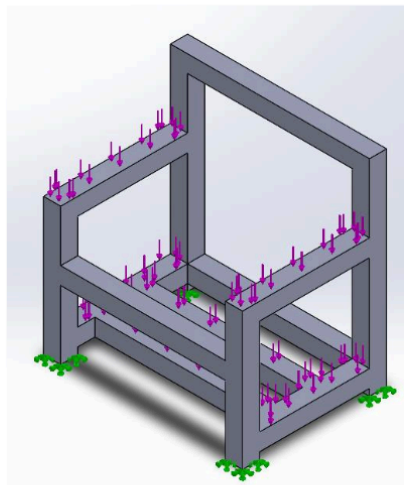
2. Konsep Desain B

Berdasarkan cara pemilihan komponen sesuai dengan bab di atas maka didapatkan pemilihan konsep desain B. B= 1.V1+W1+3.V3+W3+4.V4+5.V5+X5+6.W6+7.V7+8.V8. 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



Gambar 8. Desain Konsep B

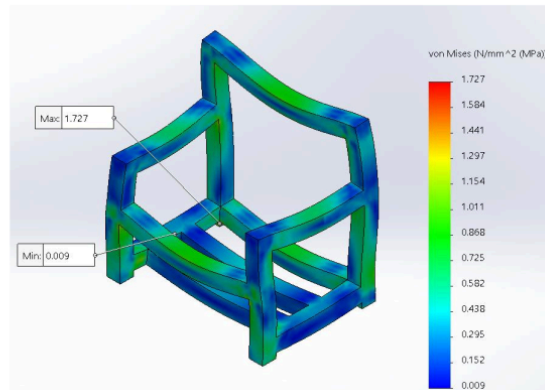
Setelah mendesain konsep B maka dilakukan simulasi untuk mengetahui kekuatan rangka menggunakan material besi dengan profil besi siku 50 x 50 dan memiliki dimensi panjang 400 mm, lebar 400 mm dan tinggi 400 mm yang berfungsi menopang beban. Analisis pembebanan pada rangka dilakukan untuk mengetahui besarnya tegangan, perubahan bentuk, dan faktor keamanan menggunakan *software solidworks 2016*. Perhitungan kekuatan rangka didasarkan pada dimensi desain yang telah dibuat, serta menggunakan material besi. Simulasi pembebanan pada rangka mesin pengaduk adonan kerupuk 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* 2016.

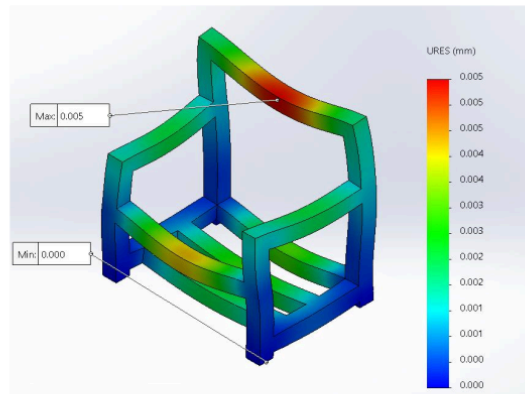
1. Hasil Simulasi *Von Mises* Desain Konsep B



Gambar 10. Simulasi Von Mises Konsep B

Gambar 12 menampilkan hasil simulasi maksimum *von mises* sebesar 127,693 Mpa, yang ditunjukkan dengan warna merah pada diagram, mengindikasikan nilai jauh dari batas kekuatan maksimum material. Sementara itu, *von mises* minimum sebesar 0,008 Mpa ditunjukkan dengan warna biru pada diagram, menandakan area tanpa pembebanan.

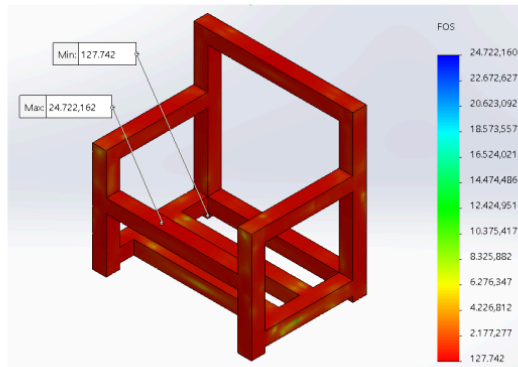
2. Hasil Simulasi Perubahan Bentuk Desain Konsep B



Gambar 11. Simulasi Perubahan Bentuk (*Displacement*) Konsep B

Berdasarkan hasil simulasi, *displacement* maksimum pada rangka alat pemotong kertas dengan material besi mencapai 7,785 mm, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 13 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 (*Factor of Safety*) Desain Konsep B



Gambar 12. Simulasi Faktor Keamanan (*Factor of Safety*) Desain Konsep B

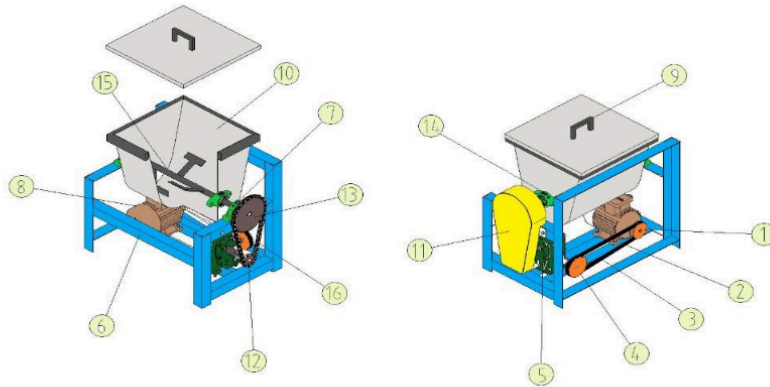
Berdasarkan hasil analisis pada gambar 14, penentuan faktor keamanan (*safety factor*) untuk memastikan bahwa suatu desain dapat dianggap aman dilakukan melalui perhitungan sesuai dengan persamaan yang sudah dijelaskan:

$$\begin{aligned} \text{Safety factor} \\ \epsilon_{yield} &= \frac{220.594}{200000} \\ &= 0,0011 \\ n &= \frac{0,0011}{0,0000848} \\ n &= 12 > 1 \end{aligned}$$

Desain dikategorikan aman apabila faktor keamanannya lebih besar dari 1, dan dianggap aman jika kurang dari 1. Berdasarkan hal tersebut, desain rangka alat pemotong kertas karton bentuk lingkaran konsep A di atas dapat dianggap aman dan siap untuk proses perakitan komponen, karena faktor keamanan yang dimilikinya sebesar 12 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 47 dibandingkan desain konsep B yang hanya sebesar 1,84. 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



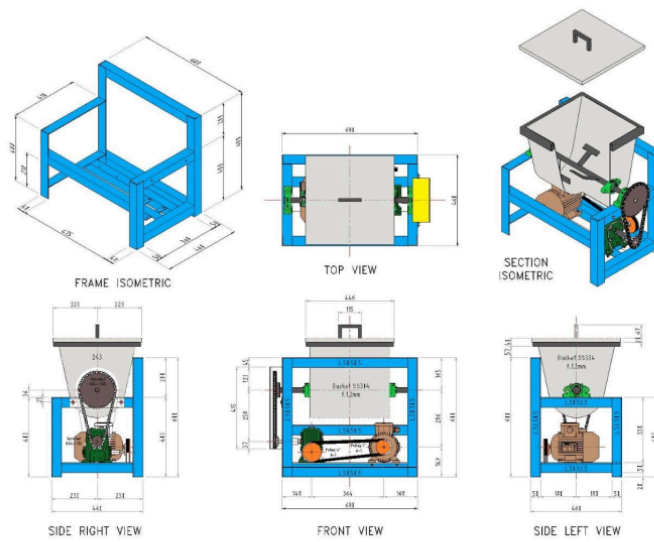
Gambar 13. Desain A Konsep Terpilih

Tabel 2. Nama Komponen Pokok Desain Konsep terpilih

ITEM NO	PART NUMBER	ITEM NO	PART NUMBER
1	Pulley 1	9	Cover Hopper
2	Bolt Hexagonal	10	Bak penampung

Tabel 2. Nama Komponen Pokok Desain Konsep terpilih

ITEM NO	PART NUMBER	ITEM NO	PART NUMBER
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



Tabel 3. Dimensi konsep terpilih

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

Tabel 3. Lanjutan tabel Dimensi konsep terpilih

• 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

Perhitungan tersebut dilakukan untuk mengetahui jumlah tenaga yang dihasilkan oleh poros bilah pengaduk sehingga dapat mencapai kekuatan yang diinginkan agar adonan tersebut menjadi rata tercampur.

3.1 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:



Gambar 14. Skema Gerakan mesin pengaduk adonan

Mekanisme dari mesin pengaduk adonan kerupuk adalah mesin yang dihubungkan dengan pulley ke poros gearbox pertama, yang kemudian putaran output dari gearbox pertama dihubungkan menggunakan *chain drive* ke poros penggerak sehingga poros [12] pengaduk berputar untuk mengaduk adonan.

3.2 Pembahasan

Dalam upaya meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga dalam proses mengaduk adonan kerupuk ikan, telah dirancang sebuah konsep desain mesin mengaduk adonan kerupuk ikan. Desain ini untuk mengatasi tantangan yang dihadapi UMKM seperti keterbatasan tenaga kerja, waktu yang lama, serta efisiensi. Dari perhitungan mesin bensin yang dipakai menggunakan daya sebesar 0,37 kW, Sistem transmisi ini menggunakan pulley dan chain drive lalu menggunakan gearbox rasio 1:10.

Mesin mengaduk adonan kerupuk ikan ini dirancang untuk mempercepat proses pengadukan adonan kerupuk ikan sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga kerja yang dibutuhkan. Selain itu, Berdasarkan penelitian dari Priyagung Hartono yang berjudul Perencanaan Mesin Pengaduk Adonan Kerupuk Jenis Paddle Untuk Home Industri masih terdapat kendala pada desain poros pengaduk dan bak penampung yang memerlukan peningkatan karena fungsinya belum optimal dalam membersihkan bak penampung dan desain kerangka juga perlu diperbaiki agar tidak mengalami deformasi atau pembengkokan pada rangka [5].

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 $12 > 1$, 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 kenyamanan pengguna sehingga dapat menghasilkan produk dalam jumlah banyak.

UCAPAN TERIMA KASIH

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

6%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	riset.unisma.ac.id Internet Source	1%
2	repository.unej.ac.id Internet Source	1%
3	123dok.com Internet Source	1%
4	repository.its.ac.id Internet Source	<1%
5	we-didview.com Internet Source	<1%
6	Achmad Chafidz, Ajeng Yulianti Dwi Lestari. "PENGENALAN TEKNOLOGI EKSTRAKSI ZAT WARNA ALAM UNTUK PEWARNA ALAMI BATIK DI UKM BATIK TULIS "KEBON INDAH", BAYAT, KLATEN", Jurnal Komunitas : Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 2021 Publication	<1%
7	www.kumkm-kalteng.com Internet Source	<1%
8	journal.ubb.ac.id Internet Source	<1%
9	www.slideshare.net Internet Source	<1%
10	anekamesin.com Internet Source	<1%

11	Internet Source	<1 %
12	downloadtabelbaja.wordpress.com Internet Source	<1 %
13	dspace.uui.ac.id Internet Source	<1 %
14	Asep Dodo Murtado. "INOVASI PEMBUATAN PEMPEK BAGI PELAKU USAHA KECIL PEMPEK DI KOTA PALEMBANG", SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan, 2020 Publication	<1 %
15	Erwin Martianis, Stephan Stephan. "Penerapan Mesin Pengaduk Adonan Roti (Mixer) Pada Usaha Roti Amor Mandiri", Tanjak: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 2023 Publication	<1 %
16	Muhammad Anwar, Aldi Pratama, Rio Andria Saputra, Nur Kholilah, Naufal Alfayyadh, Muhammad Riza Nurtam, Indra Laksmana. "Rancang Bangun dan Analisis Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah Tipe Silinder Horizontal", Agroteknika, 2020 Publication	<1 %
17	es.scribd.com Internet Source	<1 %
18	rank.web.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes On
Exclude bibliography Off

Exclude matches Off