

ISSN (ONLINE) 2598-9936



INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES
PUBLISHED BY
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Table Of Contents

Journal Cover	1
Author[s] Statement	3
Editorial Team	4
Article information	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact	5
Cite this article.....	5
Title page	6
Article Title	6
Author information	6
Abstract	6
Article content	7

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 26 No. 4 (2025): October
DOI: 10.21070/ijins.v26i4.2126

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

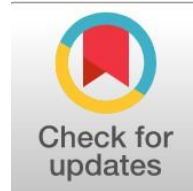
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact (*)



Save this article to Mendeley



(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Dough Mixer Machine Design Increases Cracker Production Capacity: Desain Mesin Pengaduk Adonan Meningkatkan Kapasitas Produksi Kerupuk

Muhammad Anggie Cahya Saputra, Anggicahya129@gmail.com (*)

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mulyadi, mulyadi@umsida.ac.id

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

A'rasy Fahrudin, arasyFahrudin@umsida.ac.id

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Edi Widodo, ediwidodo@umsida.ac.id

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

(*) Corresponding author

Abstract

General Background: Productivity and consistency are essential factors in food processing industries, particularly in small and medium enterprises. **Specific Background:** Manual dough mixing in cracker production often results in low efficiency and inconsistent product quality. **Knowledge Gap:** Limited studies focus on practical machine design that addresses both productivity and consistency in small-scale cracker production. **Aims:** This study aims to design and develop a dough mixer machine to improve production capacity and mixing consistency. **Results:** The developed machine demonstrates improved mixing performance, increased production capacity, and more uniform dough compared to manual processes. **Novelty:** The study presents a practical machine design tailored for small-scale industries with specific capacity considerations. **Implications:** The results provide a reference for implementing appropriate technology to support productivity improvement in small-scale food production.

Keywords: Dough Mixer, Machine Design, Productivity, Small Industry, Food Processing

Key Findings Highlights

Mechanical system enables higher output compared to manual mixing

Process uniformity improves through controlled rotation mechanism

Design supports small-scale production requirements

Published date: 2026-05-02

I. Pendahuluan

Kabupaten Pasuruan memiliki banyak potensi terkait hal perikanan maupun kelautan. Sehingga memberikan kesempatan bagi warga setempat tentang memulai usaha dibidang pengolahan [1]. Salah satu produk yang diunggulkan yaitu kerupuk ikan [2]. Pembuatan kerupuk ikan memiliki beberapa tahap seperti, pencampuran (*mixing*), pencetakan (*printing*), pengukusan (*steaming*), pengeringan (*drying*), dan penggorengan (*frying*).

Pada proses pencampuran ialah tahapan dimana membutuhkan tenaga besar dikarenakan menggunakan tenaga manusia, seperti pengadukan menggunakan tangan atau menginjak-injak adonan menggunakan kaki untuk mendapatkan adonan yang rata. Cara tersebut sangat berdampak pada keseterilan adonan kerupuk, apabila diketahui oleh pelanggan akan mempengaruhi selera dan minat secara tidak langsung [3]. Selain itu, proses pengadukan secara manual ini membutuhkan waktu kurang lebih 50-60 menit hanya untuk mencampurkan 6 kg adonan, sehingga secara waktu sangat tidak efisien [4]. memungkinkan sangat berpengaruh pada kinerja yang dilakukan [5]. Faktor yang menentukan kualitas adonan kerupuk yang baik, antara lain dengan komposisi yang benar, ukuran nilai yang tepat, pencampuran dengan baik dan proses yang sesuai.

Dengan menerapkan teknologi dalam proses pengelolaan, terutama dalam pengadukan adonan, diharap dapat menghadapi masalah keterbatasan. Penerapan pada mesin pengaduk adonan ini diharapkan mampu mempercepat metode pengadukan adonan, meningkatkan konsistensi pencampuran bahan, serta mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manusia. teknologi ini juga diharapkan bisa meningkatkan efisiensi dan peningkatan volume produksi tersebut [6].

Manufaktur merupakan proses pengubahan bahan mentah menjadi produk jadi dengan melewati serangkaian tindakan yang memerlukan energi, dimana menciptakan perbedaan pada sifat fisik atau kimia pada bahan tersebut. manufaktur meliputi berbagai rangkaian operasi dan kegiatan saling terkait, termasuk desain, pemilihan bahan, perencanaan (*planning*), pembuatan (*manufacturing*), penjaminan kualitas, serta pemasaran dan pengolahan produk tersebut [7].

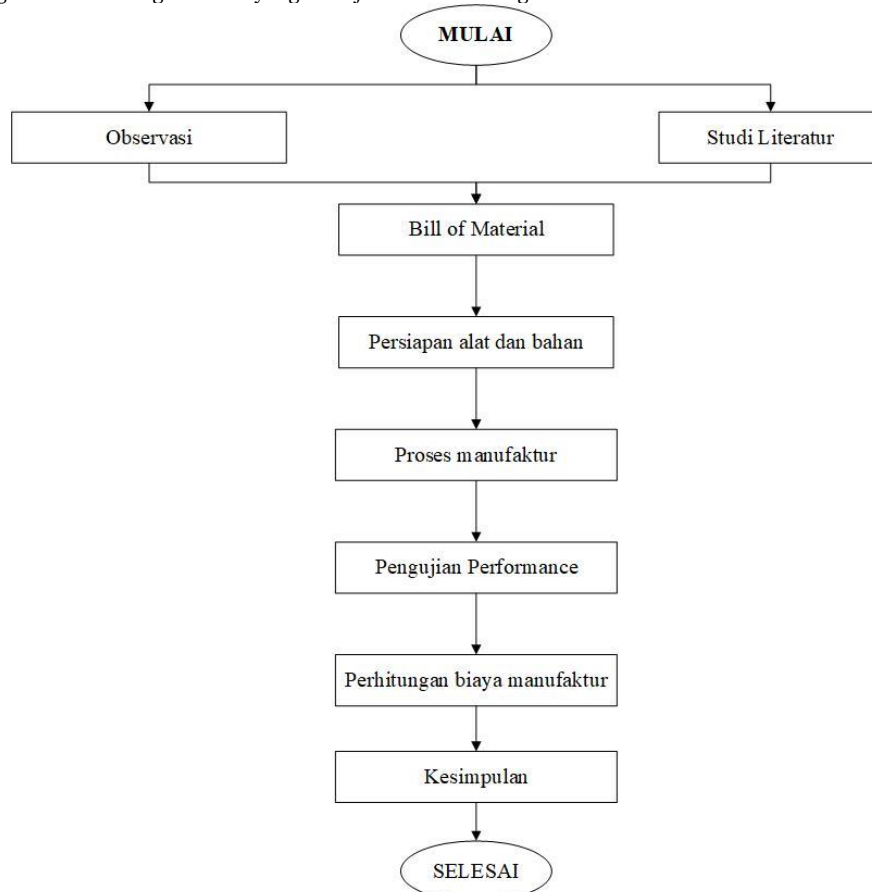
Proses manufaktur pada mesin pengaduk adonan kerupuk ini dimulai dari desain perencanaan dan cara kerja mesin, serta pemilihan material yang sesuai kebutuhan [8]. Proses manufaktur ini bertujuan untuk membentuk suatu mesin yang terpisah dari bagian bagiannya dan tersusun menjadi unit mesin yang berfungsi sesuai karakteristiknya prosedur ini mencakup persiapan seluruh peralatan dan komponen mesin [9]. Mesin pengaduk adonan kerupuk ikan kapasitas 10 kg membutuhkan beberapa tahap pembuatan, termasuk pemotongan, pengeboran, pembubutan, *milling*, perakitan permanen (dengan pengelasan) dan non-permanen (dengan baut dan mur), dan proses *finishing* [10]. Cara kerja mesin pengaduk adonan kerupuk ikan adalah dimulai dari putaran motor listrik bertenaga 0,5 hp yang ditransmisikan ke *speed reducer* (*gear box*) melalui bantuan *pulley* dan sabuk V. *Speed reducer* (*gear box*) meneruskan putaran melalui rantai ke poros pengaduk menggunakan *sprocket* [11].

Dalam pembuatan kerupuk ikan, mesin pengaduk adonan adalah solusi penting untuk mengatasi masalah efisiensi waktu, tenaga yang digunakan dan kualitas hasil. Tanpa mesin ini, pengadukan manual memakan waktu lama dan tenaga yang diperlukan banyak, seringkali menghasilkan adonan yang tidak merata. Dengan adanya mesin pengaduk, diharapkan proses pembuatan adonan kerupuk ikan menjadi lebih cepat, efisien, dan menghasilkan produk yang lebih berkualitas [12]. Dari pembahasan latar belakang diatas maka tujuan dari penelitian ini ialah untuk pembuatan mesin pengaduk adonan kerupuk ikan dengan kapasitas 10 kg, serta melakukan pengelompokan komponen mesin yang dibuat dan dibeli, melakukan pengujian performa dengan variasi waktu pengadukan, menghitung waktu proses manufaktur, serta menghitung biaya pembuatan dan melakukan perhitungan HPP (Harga Pokok Penjualan).

II. Metode

A. Diagram Alir Penelitian

Proses penelitian yang dilakukan mengikuti alur yang ditunjukkan dalam diagram di bawah ini.



Gambar 1. Diagram alir

B. Observasi dan Studi Literatur

Observasi meliputi berbagai sumber yang relevan mengenai teknologi pengadukan adonan, termasuk penelitian sebelumnya tentang mesin pengaduk dan inovasi dalam industri makanan serta dilakukan pengamatan ditempat sekitar. Literatur yang mencakup jurnal ilmiah, buku, dan artikel yang membahas prinsip-prinsip mekanika dan proses mesin.

C. Bill of Material

Bill of Materials (BOM) adalah daftar lengkap komponen dan material yang dibutuhkan untuk memproduksi suatu produk yang merinci seluruh material dari komponen yang diproduksi sendiri maupun komponen beli. Daftar ini bersifat fleksibel dan dapat disesuaikan dengan volume produksi yang diinginkan.

D. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan mesin pengaduk adonan kerupuk ikan adalah seperti pada Tabel 1. Adapun bahan yang digunakan untuk membuat mesin pengaduk adonan kerupuk ikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Alat yang digunakan

No	Nama alat	No	Nama alat
1	Mesin las listrik	7	Jangka sorong
2	Mesin gerinda	8	Toolkits
3	Mesin Bubut	9	Spidol
4	Mesin bor	1	Penitik
5	Mesin roll	0	Palu
6	Meteran roll	1	Penggaris siku
		2	

Tabel 2. Bahan yang digunakan

No	Nama bahan	No	Nama bahan
1	Besi siku	1	Rantai
2	Plat <i>stainles steel</i>	0	<i>Bearing</i>
3	Besi as	1	Baut
4	Pipa <i>stainles steel</i>	2	Oli <i>gearbox</i>
5	Dinamo listrik	3	Cat
6	<i>Gear box</i>	1	Saklar
7	<i>Pulley</i>	5	Kabel
8	<i>Sprocket</i>	6	Steker
9	<i>V belt</i>	7	

E. Proses Manufaktur

Pada tahap ini, proses manufaktur dilakukan di bengkel terdekat dari pembuat untuk mempermudah proses. Proses dimulai dengan menyiapkan bahan kemudian dilakukan proses pemotongan material dan pengelasan untuk menyambung komponen, dan proses pengeboran. Setelah selesai kemudian dilakukan proses *assembly* pada komponen mesin.

F. Uji Perfoma

Pengujian performa pada mesin pengaduk adonan kerupuk ikan ini berfungsi apakah mesin yang dibuat sudah sesuai kriteria. Pengujian ini dilakukan dengan pengadukan pada mesin tersebut dengan kapasitas adonan yang ditentukan dengan waktu pengadukan yang berbeda beda guna untuk mencari hasil waktu kalis pada mesin tersebut, dan dilakukan pengujian pada adonan menggunakan alat *texture analyzer*, dan dilakukan perhitungan presentase pertambahan kerupuk setelah penggorengan pada setiap adonan.

Tabel 3. Uji performa

No	Adonan (Kg)	Waktu (menit)	Kualitas kalis
1.	10	10	KKP
2.	10	20	KKP
3.	10	30	KKP
4.	10	40	KKP

Kriteria kualitas potongan (KKP):

- Bagus : hasil pengadukan berupa adonan yang homogen dan tekstur tidak mudah pecah
- Lumayan Bagus : hasil pengadukan berupa adonan yang homogen dan tekstur masih sedikit pecah
- Kurang Bagus : hasil pengadukan berupa adonan yang belum homogen dan tekstur mudah pecah

Berikut untuk menghitung pertambahan lebar pada kerupuk dan presentase pada hasil penggorengan kerupuk memiliki rumus dasar untuk

[ISSN 2598-9936 \(online\)](https://doi.org/10.21070/ijins.v26i4.2126), <https://ijins.umsida.ac.id>, published by [Universitas Muhammadiyah Sidoarjo](https://www.umsida.ac.id)

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

menghitung:

1. Pertambahan lebar

$$\Delta W = W2 - W1 \dots\dots\dots \text{pers 1}$$

Dimana:

ΔW = Jumlah pertambahan lebar (cm)

$W1$ = Ukuran sebelum penggorengan (cm)

$W2$ = Ukuran setelah penggorengan (cm)

2. Presentase pertambahan panjang

$$\frac{\Delta W}{W1} \times 100\% = \dots\dots\dots \text{pers 2}$$

Dimana:

ΔW = Jumlah pertambahan lebar (cm)

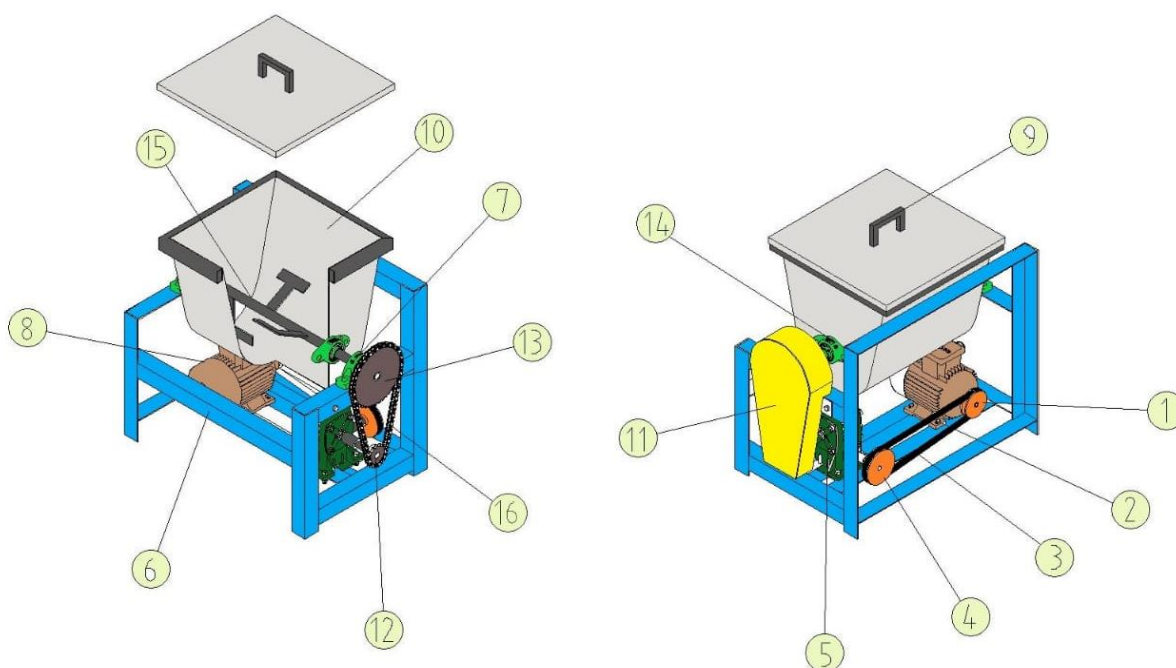
$W1$ = Ukuran sebelum penggorengan (cm)

III. Hasil dan Pembahasan

A. Bill of Material

Dalam tahap pembuatan mesin pengaduk adonan kerupuk ikan terdapat komponen di tahap pembuatan. Gambar 1 menunjukkan pengelompokan material, dan pada gambar tersebut mengenai beberapa komponen yang dibuat dan komponen yang dibeli terdapat pada tabel 4, dan tabel 5 dapat dilihat bagian proses manufaktur pada mesin pengaduk adonan kerupuk ikan.

Gambar 2. Bill of Material mesin pengaduk adonan kerupuk ikan



Tabel 4. Komponen mesin pengaduk adonan kerupuk ikan

No	N	Komponen	Spesifikasi	Manufaktur	Beli
1		Pulley 1	3 inc		✓
2		Baut, mur	M8		✓
3		V belt	A 38		✓
4		Pulley 2	4 inc		✓
5		Gearbox	wpa 60 Rasio 1:10		✓
6		Rangka	Besi siku 3mm (50 mm x 50 mm)	✓	
7		Bearing	UCP 205-16		✓
8		Dinamo listrik	0,5 Hp 1400 Rpm		✓
9		Tutup bak	Stainless stell 304	✓	
10		Bak pengadukan	Stainless stell 304	✓	
11		Cover transmisi	Stainless stell 304	✓	

1	<i>Gear Sprocket 1</i>	6 cm	✓
2			
1	<i>Gear Sprocket 2</i>	17 cm	✓
3			
1	<i>Bearing</i>	UCFL 205-16	✓
4			
1	<i>Blade pengaduk</i>	<i>Stainless stell</i>	✓
5		304	
1	<i>Rantai</i>	-	✓
6			

Tabel 5. Proses manufaktur

N	Komponen	Manufaktur
1	Rangka	Las SMAW, Gerinda, Bor
2	Bak pengaduk	Las SMAW, Gerinda, Bor
3	Tutup bak, cover sistem transmisi	Las SMAW, Gerinda, Bor
4	<i>Blade pengaduk</i>	Las SMAW, Gerinda, <i>Milling, Bubut, Tap, Bor</i>

Untuk proses manufaktur pada mesin pengaduk adonan kerupuk ikan dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 3. Proses Manufaktur Mesin Pengaduk Adonan Kerupuk Ikan

Untuk hasil proses manufaktur mesin pengaduk adonan kerupuk ikan dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 4. Hasil Proses Manufaktur 1. (Tampak depan) 2. (Tampak samping) 3. (Tampak isometri)

B. Uji performa

Pengujian performa ini dilaksanakan dengan sesuai ketentuan yang sudah dijabarkan diatas. Dengan bahan yang digunakan meliputi: daging ikan dan udang, tepung tapioka, bawang putih, penyedap rasa, telur dan air. Berikut hasil pada pengujian performa mesin pengaduk adonan kerupuk ikan:

Tabel 6. Uji performa

No	Adonan (Kg)	Waktu (menit)	Kualitas kalis
1.	10	10	Kurang bagus
2.	10	20	Kurang bagus
3.	10	30	lumayan bagus
4.	10	40	bagus

Berikut merupakan gambar hasil pengadukan pada pengujian performa, dapat dilihat pada tabel :

Tabel 7. Hasil pengadukan

Waktu pengadukan (menit)	Hasil pengadukan	Hasil analisa
10		Pada hasil pengadukan adonan kerupuk ikan mendapatkan kualitas yang belum baik dikarenakan adonan terlihat tidak tercampur dan masih berupa tepung kering dan beberapa sudah mulai lembap.

20



Pada hasil pengadukan adonan kerupuk ikan mendapatkan kualitas yang belum baik, dikarenakan adonan masih belum tercampur rata masih terdapat adonan kering yang belum terbasahi sempurna, serta adonan masih banyak bagian yang rapuh dan mudah pecah.

30



Pada hasil pengadukan adonan kerupuk ikan mendapatkan kualitas yang lumayan baik dikarenakan adonan mulai tercampur rata tetapi dengan tekstur yang masih rapuh dan mudah pecah saat ditekan.

40



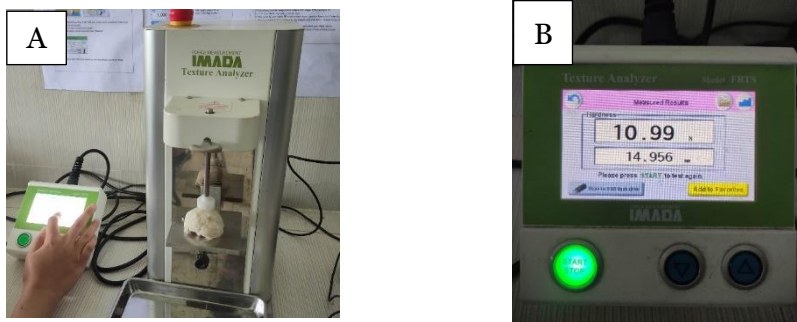
Pada hasil pengadukan adonan kerupuk ikan mendapatkan kualitas yang sangat baik adonan terlihat homogen dan merata tanpa ada bagian gumpalan tepung yang kering dan tekstur terasa kalis dan adonan tidak mudah rapuh serta pecah saat dibentuk.

Tekstur merupakan parameter yang erat kaitannya dengan kualitas kalis, hasil rata-rata adonan kerupuk yang memenuhi standar (SNI) dengan nilai sensori adonan kerupuk udang/ikan yaitu minimal 7N [13]. Jika hasil menunjukkan jauh diatas nilai minimum bisa dinyatakan hasil pengujiannya kurang bagus. Berikut merupakan tabel hasil pengujian tekstur.

Tabel 8. Hasil Pengujian *Texture Analyzer*

N o	Variasi Pengadukan (Menit)	Hasil Pengujian
1	10	50.09 N
2	20	43.08 N
3	30	29.18 N
4	40	10.99 N

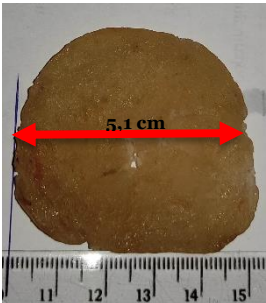
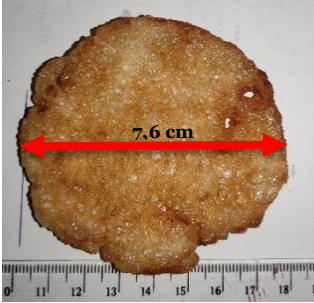

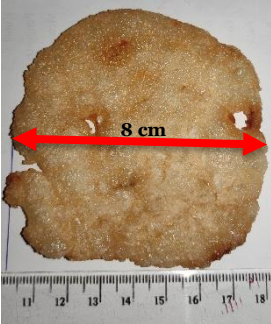
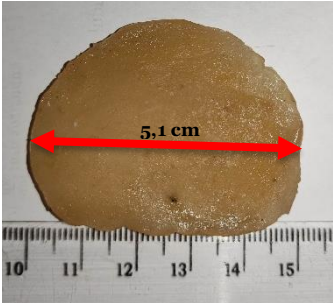
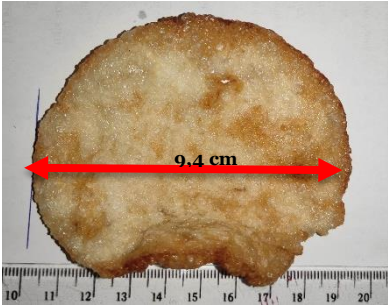
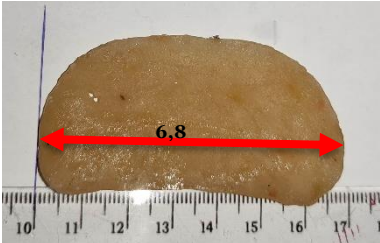
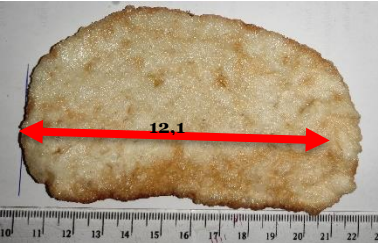
Berikut merupakan gambar pengujian menggunakan alat *Texture Analyzer*:



Gambar 5. Pengujian Tekstur A.(Alat *Texture Analyzer*) B. (Hasil Parameter Pengujian)

Berikut merupakan gambar hasil perbedaan penggorengan setiap variasi adonan, dapat dilihat pada tabel :

Tabel 9. Hasil Penggorengan

No	Waktu pengadukan	kerupuk sebelum digoreng	kerupuk setelah digoreng	Analisa
1	10			terdapat selisih ukuran setelah penggorengan sebanyak 2,5 cm, dimana sebelum penggorengan berukuran 5,1 cm menjadi 7,6 cm setelah penggorengan
2	20			terdapat selisih ukuran setelah penggorengan sebanyak 2,9 cm, dimana sebelum penggorengan berukuran 5,1 cm menjadi 8 cm setelah penggorengan
3	30			terdapat selisih ukuran setelah penggorengan sebanyak 4,3 cm, dimana sebelum penggorengan berukuran 5,1 cm menjadi 9,4 cm setelah penggorengan.
4	40			terdapat selisih ukuran setelah penggorengan sebanyak 6,7 cm, dimana sebelum penggorengan berukuran 6,8 cm menjadi 12,1 cm setelah penggorengan

Untuk memungkinkan perbandingan kerupuk berdasarkan perubahan ukuran sebelum dan sesudah penggorengan secara akurat, penelitian

ini dibatasi pada sampel kerupuk dengan dimensi awal yang seragam dan digoreng pada kondisi yang identik, dengan pengukuran lebar dilakukan pada titik yang sama menggunakan penggaris ukur.

Berikut hasil perhitungan pertambahan lebar pada kerupuk dan presentase pada hasil penggorengan kerupuk:

- Presentase pertambahan lebar setelah penggorengan.

1. Hasil pada pengadukan 10 menit.

a. Perubahan lebar

$$\begin{aligned} \Delta W &= W_2 - W_1 \\ &= 7,6 \text{ cm} - 5,1 \text{ cm} = 2,5 \text{ cm} \end{aligned}$$

b. Presentase pertambahan lebar

$$\begin{aligned} \frac{\Delta W}{W_1} \times 100\% &= \\ \frac{2,5 \text{ cm}}{5,1 \text{ cm}} \times 100\% &= 49\% \end{aligned}$$

2. Hasil pada pengadukan 20 menit.

a. Perubahan lebar

$$\begin{aligned} \Delta W &= W_2 - W_1 \\ &= 8 \text{ cm} - 5,1 \text{ cm} = 2,9 \text{ cm} \end{aligned}$$

b. Presentase pertambahan lebar

$$\begin{aligned} \frac{\Delta W}{W_1} \times 100\% &= \\ \frac{2,9 \text{ cm}}{5,1 \text{ cm}} \times 100\% &= 56,8\% \end{aligned}$$

3. Hasil pada pengadukan 30 menit.

a. Perubahan lebar

$$\begin{aligned} \Delta W &= W_2 - W_1 \\ &= 9,4 \text{ cm} - 5,1 \text{ cm} = 4,3 \text{ cm} \end{aligned}$$

b. Presentase pertambahan lebar

$$\begin{aligned} \frac{\Delta W}{W_1} \times 100\% &= \\ \frac{4,3 \text{ cm}}{5,1 \text{ cm}} \times 100\% &= 84,3\% \end{aligned}$$

4. Hasil pada pengadukan 40 menit.

a. Perubahan lebar

$$\begin{aligned} \Delta W &= W_2 - W_1 \\ &= 12,1 \text{ cm} - 5,3 \text{ cm} = 6,8 \text{ cm} \end{aligned}$$

b. Presentase pertambahan lebar

$$\begin{aligned} \frac{\Delta W}{W_1} \times 100\% &= \\ \frac{6,7 \text{ cm}}{6,8 \text{ cm}} \times 100\% &= 98,5\% \end{aligned}$$

C. Perhitungan biaya manufaktur

Perhitungan biaya manufaktur yang diperlukan untuk membuat *prototype* mesin pengaduk adonan kerupuk ikan ini terdiri dari beberapa komponen utama: waktu proses pengerjaan, biaya bahan, biaya listrik, dan upah tenaga kerja. Biaya bahan mencakup semua material dan komponen yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan, sementara biaya listrik dihitung secara matematis [14]. Biaya upah kerja dihitung berdasarkan tarif sesuai UMR pada kabupaten Pasuruan dan perhitungan harga pokok penjualan (HPP).

1. Perhitungan waktu pembuatan alat

Tabel 10. Perhitungan waktu aktual

No.	Komponen	Proses manufaktur	Waktu cycle (menit)	Waktu set-up (menit)	Waktu tunggu (menit)	Waktu total (menit)
1	Rangka mesin	Gerinda	55	2	95	242
		Las SMAW	35	5		
		Bor	25	5		
		Pengecatan	15	5		
		Las SMAW	30	5		
2	Bak pengaduk	Gerinda	40	2	90	190
		Rolling	5	5		
		Bor	10	3		
		Las SMAW	20	5		
3	Tutup bak, cover sistem transmisi	Gerinda	30	5	70	145
		Bor	10	5		
		Las SMAW	15	5		
4	Blade pengaduk	Gerinda	25	5	120	288
		Bubut	20	10		
		Tap	25	4		
		Milling	30	10		
		Bor	14	5		
5	Assembly		45	10	25	80

Waktu proses manufaktur pada komponen mesin pengaduk adonan kerupuk yaitu :

1. Rangka = 242 menit
2. Poros, *Blade* pengaduk = 288 menit
3. Bak pengaduk = 190 menit
4. Tutup bak, Cover sistem transmisi = 145 menit
5. *Assembly* = 80 menit

Dari perhitungan waktu proses pembuatan mesin pengaduk adonan kerupuk ikan diperlukan sejumlah waktu sebanyak 945 menit, untuk mengkonversi menit ke jam sebagai berikut:

$$\text{Total waktu manufaktur} = \frac{\text{jumlah waktu manufaktur}}{60 \text{ menit}} = \frac{945 \text{ menit}}{60 \text{ menit}} = 15,75 \text{ jam}$$

2. Perhitungan biaya bahan baku

Tabel 11. Perhitungan biaya bahan baku

N	Nama komponen	Spesifikasi	Jumlah	Harga (Rp)
1	Besi siku	3 mm (50 x 50 mm)	7800 mm	330.000
2	Plat <i>stainless stell</i>	304 (1,2 mm)	1200 x 1200 mm	650.000
3	Besi as	Ø 25 mm	700 mm	96.900
4	Plat strip <i>stainless stell</i>	304 (4 mm)	30 x 600 mm	35.500
5	Pipa <i>stainless stell</i>	Ø 27 mm	500mm	75.000
6	Pipa holo <i>stainless steel</i>	20 x 40 mm	2000 mm	199.000
7	<i>Bearing</i>	UCFL 205-16	-	66.000
8	<i>Bearing</i>	UCP 205-16	-	62.000
9	<i>Pulley</i>	3 inchi	-	28.000
10	<i>Pulley</i>	4 inchi	-	38.000
11	<i>Sprocket 1</i>	6 cm	-	34.000
12	<i>Sprocket 2</i>	17 cm	-	50.000
13	<i>V belt</i>	A 38	-	27.000
14	Rantai	-	-	57.000
15	Motor listrik	0,5 HP 1400 Rpm	-	1.100.000
16	<i>Gear box</i>	Wpa 60 ratio 1:10	-	665.000
17	Cat	-	-	55.000
18	Steker	Broco	-	9.000
19	Saklar On-Off	<i>Handle</i> 15 A	-	31.000
20	Kabel	NYM 2 x 1,5 mm	2000 mm	64.000
21	Oli	<i>Gear box oil</i>	-	15.000
22	Elektroda	NK 68 E 6013	1	38.000
23	Elektroda	Niko E 308 S	1	156.000
24	Baut, mur <i>stainless stell</i>	M8 50 mm	2	8.240
25	Baut, mur <i>stainless stell</i>	M8 30 mm	4	13.200
26	Baut, mur	M8 40 mm	10	6.500
27	Baut, mur	M8 30 mm	2	1.260
28	Baut, mur	M10 60 mm	4	4.500
29	Pisau gerinda potong	-	5	15.000
30	Pisau gerinda amplas	-	2	10.000
31	Pisau gerinda poles	-	1	16.400
Total biaya				3.951.500

3. Perhitungan tarif pemakaian listrik

Upaya untuk menghitung biaya listrik yang digunakan, pentingnya harus mengetahui tarif listrik yang berlaku sesuai ketentuan. Berdasarkan ketentuan saat ini, yang ditetapkan sebesar Rp 1.699 Rupiah per kWh.

Berikut adalah perhitungan biaya pemakaian listrik pada proses pembuatan mesin pengaduk adonan kerupuk ikan:

- 1) Tarif listrik mesin las

Daya mesin = 0,9 kW
 Lama waktu pengerjaan = 1,6 jam
 Biaya listrik = 0,9 x 1.699 x 1,6
 = Rp 2.466

- 2) Tarif listrik mesin gerinda

Daya mesin = 0,84 kW
 Lama waktu pengerjaan = 2,5 jam
 Biaya listrik = 0,84 x 1.699 x 2,5
 = Rp 3.567

3) Tarif listrik mesin bor

Daya mesin = 0,4 kW
 Lama waktu pengerjaan = 1 jam
 Biaya listrik = 0,4 x 1.699 x 1
 = Rp 679

4) Tarif listrik mesin bubut

Daya mesin = 6 kW
 Lama waktu pengerjaan = 0,3 jam
 Biaya listrik = 6 x 1.699 x 0,3
 = Rp 3.058

5) Tarif listrik mesin Frais

Daya mesin = 1,5 kW
 Lama waktu pengerjaan = 0,5 jam
 Biaya listrik = 1,5 x 1.699 x 0,5
 = Rp 1.274

Tabel 12. Perhitungan biaya listrik

N	Mesin	Daya	Listrik per kWh	Lama pengerjaan	Tarif listrik
1	Las listrik	0,9 kW	Rp 1.699	1,6 jam	Rp 2.446
2	Gerinda	0,84 kW	Rp 1.699	2,5 jam	Rp 3.567
3	Bor	0,4 kW	Rp 1.699	1 jam	Rp 679
4	Bubut	6 kW	Rp 1.699	0,3 jam	Rp 3.058
5	Milling	1,5 KW	Rp 1.699	0,5 jam	Rp 1.274
Total biaya					Rp 11.474

4. Perhitungan baiaya upah tenaga kerja

Dari tabel 5 bahwa waktu pengerjaan yang dibutuhkan untuk pembuatan mesin pengaduk adonan kerupuk ikan yaitu 15,75 jam. Untuk mengkonversi jam ke hari, jika jumlah jam kerja perharinya yaitu 8 jam. dari perhitungan waktu pembuatan mesin pengaduk adonan kerupuk ikan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Total waktu manufaktur} = \frac{\text{jumlah waktu manufaktur}}{\text{jumlah jam kerja per hari}} = \frac{15,75 \text{ jam}}{8 \text{ jam/hari}} = 1,9 \text{ hari}$$

Sisa waktu : $0,9 \times 8 \text{ jam/hari} = 7,2 \text{ jam}$

Jadi waktu aktual pembuatan mesin pengaduk adonan kerupuk ikan adalah 1 hari 7 jam 12 menit (karena 0,2 jam = 12 menit).

Berdasarkan Upah Minimum *Regional* (UMR) Kabupaten Pasuruan saat ini sebesar Rp 4.866.800 per bulan, maka untuk menentukan tarif upah dalam per jam :

$$\text{Tarif upah per jam} = \frac{\text{UMR}}{\text{jumlah jam kerja perbulan}} = \frac{4.866.800}{168} = \text{Rp } 28.969/\text{jam}$$

Dengan waktu yang dikerjakan pada pembuatan mesin pengaduk adonan kerupuk ikan yaitu 15,75 jam, sehingga total upah pekerja tersebut:

- Biaya upah pekerja = Jumlah jam kerja x Upah per jam
 = 15,75 jam x Rp 28.969
 = Rp 451.962

5. Perhitungan harga pokok penjualan

Perhitungan HPP pada mesin pengaduk adonan kerupuk ikan ini meliputi biaya bahan baku, serta dana *safety* sejumlah 5% dari total biaya bahan baku, upah karyawan, dan biaya listrik. Serta pengambilan 20% keuntungan dari penjualan mesin tersebut [15].

Tabel 13. Harga pokok penjualan (HPP)

Biaya Produksi	Harga Pokok Produksi
1. Biaya Bahan Baku	Rp 3.951.500
2. Dana <i>Safety</i>	5%
Total Biaya Pokok Produksi	Rp 4.134.075
Biaya Operasional	
1. Upah karyawan	Rp 451.962
2. Biaya listrik	Rp 11.474
Total Biaya Operasional	Rp 463.436
Jumlah Biaya Manufaktur	Rp 4.597.511
Harga jual	
Keuntungan (%)	20%

IV.Simpulan

Berdasarkan hasil dari proses manufaktur mesin pengaduk adonan kerupuk ikan ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Dalam fabrikasi mesin pengaduk adonan kerupuk, beberapa elemen krusial yang perlu diperhatikan. Meliputi rancangan desain, komponen mesin (baik produksi sendiri maupun pembelian), tahapan manufaktur beserta estimasi waktu pembuatan, proses perakitan, dan menentukan harga jual produk akhir.
2. Pada pengujian performa dilakukakan beberapa sampel pengadukan dengan waktu yang berbeda beda yaitu 10 menit, 20 menit, 30 menit, 40 menit. Dan dilakukan pengujian pada tekstur adonan menggunakan *texture analyzer* serta presentase hasil pemekaran pada kerupuk.
3. Terlihat adanya variasi yang cukup signifikan dalam nilai kekerasan antar sampel adonan kerupuk. Sampel dengan nilai 50.09 N menunjukkan kekerasan tertinggi, dimana hasil pemekaran kerupuk hanya sebesar 49% ,sementara sampel dengan nilai 10.99 N menunjukkan kekerasan terendah, dan pada hasil pemekaran kerupuk sebesar 98,5 %.
4. Proses pembuatan mesin pengaduk adonan kerupuk ikan membutuhkan waktu sebanyak 15,75 jam, jika dikonversikan ke hari menjadi 1,9 hari.
5. Total biaya pembuatan mesin pengaduk adonan kerupuk ikan sebanyak Rp. 4.597.511.
6. Pengambilan keuntungan pada mesin pengaduk adonan kerupuk ikan ini sebesar 20% dengan harga penjualan sebesar Rp 5.517.013, sehingga untung yang diperoleh sebesar Rp 919.502.

Ucapan Terima Kasih

Dengan penuh hormat, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (Umsida), khususnya Program Studi Teknik Mesin. Ungkapan terima kasih yang tulus juga ditujukan kepada Bapak Dr. Mulyadi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga dalam setiap tahapan penelitian dan penulisan artikel ini. Penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada keluarga tercinta atas doa, motivasi, dan dukungan emosional yang tak pernah putus selama proses penyelesaian karya ilmiah ini. Apresiasi yang tinggi juga penulis berikan kepada rekan-rekan mahasiswa yang telah berkontribusi dan memberikan saran serta dukungan moral yang sangat berarti selama proses penelitian ini berlangsung.

Referensi

1. H. Handayani, "Stunting Prevention in Pasuruan Through Snakehead Fish Processing Training," *Jurnal Dedicators Community*, vol. 6, no. 1, pp. 59–65, 2022.
2. B. Plate and P. Hopper, "JUSTI Journal of Industrial Systems and Engineering," pp. 42–48, 2013.
3. F. Herdian et al., "Design of Horizontal Dough Mixer for Crackers," *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 157–165, 2019.
4. H. Rahmad, "Design of Dough Mixer Machine to Improve Productivity in SMEs," *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Terintegrasi*, vol. 7, no. 1, pp. 23–31, 2022.
5. R. B. Jakaria and M. Mulyadi, "Cracker Production Productivity in Home Industry in Sidoarjo," *Jurnal ABDINUS*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2018.
6. E. Sulistyono and E. Yudo, "Design of Ampiang Dough Mixer Machine," *Manutech Journal of Manufacturing Technology*, vol. 8, no. 1, pp. 7–11, 2019.
7. Iqbal, "Design of 60 kg Capacity Cracker Dough Mixer Machine to Increase SME Productivity," 2022.
8. M. Sirril et al., "Manufacturing Process of Syrup Mixer Machine with 10 Liter Capacity," *Proceedings SNATIF*, vol. 6, pp. 270–276, 2019.
9. H. W. Prasetya, A. Zulkarnain, and D. W. Arobi, "Pneumatic Tool Design for Rubber Spring Removal," *V-MAC*, vol. 8, no. 2, pp. 28–32, 2023.
10. A. Kristanto, *Manufacturing Process Lecture Book*. Universitas Ahmad Dahlan, 2011.
11. D. W. Karmiadji and Z. S. Tamba, "Design of Animal Feed Mixer Machine Using Arduino," *Poros*, vol. 17, no. 2, pp. 89–99, 2021.
12. D. P. Imawan, "Polishing Machine Manufacturing Process Using Double Plates," pp. 1–17.
13. F. Multazam et al., "Effect of Shrimp Flour and Tapioca Ratio on Cracker Characteristics," *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, vol. 5, no. 1, pp. 10–18, 2023.
14. D. Rahmatika et al., "Selling Price Determination of Mixer Machine Using Cost Plus Pricing," *Jurnal Manajemen Terapan dan Keuangan*, vol. 11, no. 1, pp. 157–170, 2022.
15. M. F. Dharmawan, "Manufacturing Process Planning of Potato Cutting Machine," pp. 1–17.