

Rancang Bangun Alat Pengkalis Adonan Kerupuk Krecek untuk Meningkatkan Kualitas Adonan dan Produktivitas pada UMKM Kerupuk Krecek di Nganjuk

Mohammad Ilham Kurniawan*, Handy Febri Satoto

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
E-mail: mohammadilham0104@gmail.com*

Abstract

MSMEs Kerupuk Krecek Pak Sholeh in Kediri produces starch crackers with a Make To Stock system and distribution to Madiun, Magetan, and Tulungagung. Production reaches 3750 kg per month, but is constrained by the dough rolling process which still uses a simple multifunction machine. This machine is not specifically designed, so it produces inconsistent dough, extends production time, and reduces product quality. To overcome this, a special dough rolling machine was designed based on ergonomics, productivity, and anthropometry approaches. This machine uses a stable drive motor that produces dough that is elastic, smooth, and even without lumps. Kneading time is also reduced from 30-40 minutes to only 15-20 minutes. In addition to increasing efficiency, the design of the container and roll minimizes material loss and makes cleaning easier. This machine is able to improve the quality, process efficiency, and productivity of MSMEs Kerupuk Krecek as a whole.

Keywords: Anthropometry, Productivity, Tool Design

Abstrak

UMKM Kerupuk Krecek Pak Sholeh di Kediri memproduksi kerupuk kanji dengan sistem Make To Stock dan distribusi hingga ke Madiun, Magetan, dan Tulungagung. Produksi mencapai 3750 kg per bulan, namun terkendala pada proses pengkalis adonan yang masih menggunakan mesin multifungsi sederhana. Mesin ini tidak dirancang khusus, sehingga menghasilkan adonan yang tidak konsisten, memperpanjang waktu produksi, dan menurunkan kualitas produk. Untuk mengatasi hal tersebut, dirancanglah mesin pengkalis adonan khusus berbasis pendekatan ergonomi, produktivitas, dan antropometri. Mesin ini menggunakan motor penggerak stabil yang menghasilkan adonan kalis, halus, dan merata tanpa gumpalan. Waktu pengulenan juga dipangkas dari 30-40 menit menjadi hanya 15-20 menit. Selain meningkatkan efisiensi, desain wadah dan roll pengiling meminimalkan kehilangan bahan dan mempermudah pembersihan. Mesin ini mampu meningkatkan mutu, efisiensi proses, serta produktivitas UMKM Kerupuk Krecek secara menyeluruh.

Kata kunci: Antropometri, Perancangan Alat, Produktivitas

1. Pendahuluan

Industri kerupuk merupakan salah satu sektor usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang berkembang pesat di Indonesia, termasuk di Kabupaten Nganjuk. Kerupuk menjadi produk makanan ringan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena teksturnya yang renyah dan rasanya yang khas. Namun, dalam proses produksinya, masih banyak UMKM kerupuk yang masih mengandalkan metode manual ataupun menggunakan satu mesin yang difungsikan untuk berbagai proses dalam pengolahan adonan. Salah satu tahapan penting

dalam pembuatan kerupuk adalah proses pengkalis adonan, yaitu pencampuran dan perataan adonan agar memperoleh tekstur yang homogen sebelum dicetak dan dikeringkan[1].

Pada era saat ini, Pentingnya dalam memperhatikan mengikuti perkembangan teknologi dimana pelaku industri harus bisa menyesuaikan diri untuk bersaing dalam meningkatkan kinerja dan menjaga kualitas produk. UMKM Kerupuk Krecek pak sholeh ini merupakan salah satu UMKM yang bergerak di bidang produksi kerupuk kanji di Nganjuk. UMKM ini telah didirikan sejak 2018 oleh Pak

Sholeh. UMKM ini berlokasi di Desa Becak kalirong, Kecamatan Tarokan, Kediri. UMKM ini memproduksi kerupuk kanji yang banyak diminati oleh masyarakat. Dengan menggunakan metode *Make To Stock* UMKM ini memproduksi banyak kerupuk yang nantinya di simpan sebelum pada akhirnya dipasarkan. Target pasar dari UMKM ini adalah warga sekitar, toko di pasar tradisional dan didistribusikan di beberapa kota seperti Madiun, Magetan, dan Tulung agung dan berbagai kota lainnya[2][3].

Tabel 1.
Data Kapasitas & Permintaan Produksi UMKM

Bulan	Tenaga Kerja	Jenis Kerupuk	Adonan (Kg)	Produksi (Kg)	Permintaan (Kg)
September	5	Krecek	3760	3750	4000
Oktober	5	Krecek	3510	3500	4000
November	5	Krecek	3510	3500	4000
Desember	5	Krecek	3010	3000	4000
Januari	5	Krecek	3010	3000	4000

Produksi kerupuk pada beberapa bulan terakhir ini terbilang kurang stabil dan terdapat ada penurunan produksi yang terlalu signifikan yang diduga bahwa fluktuasi produksi pada UMKM Kerupuk Krecek disebabkan oleh faktor cuaca dan kelembaban yang tinggi memang cukup masuk akal namun perlu dibuktikan lebih lanjut mengingat adanya indikasi bahwa permasalahan utama justru berasal dari keterbatasan kualitas mesin yang digunakan. Mesin lama yang difungsikan untuk berbagai tahap proses produksi seperti pengadukan, pengkalisian, dan pengelontongan memiliki performa yang tidak optimal dan kurang spesifik terhadap kebutuhan masing-masing proses. Akibatnya, proses pengkalisian adonan menjadi tidak efisien, memerlukan waktu lebih lama, dan sering kali menghasilkan adonan yang kurang homogen. Bahan baku yang tidak stabil menyebabkan perbedaan dalam tekstur dan rasa kerupuk sehingga menghasilkan produk yang tidak konsisten hal ini tentu saja mempengaruhi kuantitas dan kualitas produk [4]. Selain faktor cuaca ada kendala pada mesin pengelingannya yang disebabkan oleh pemanfaatannya untuk berbagai tahapan proses produksi mulai dari proses pengadukan hingga proses pengelontongan. Mesin yang difungsikan untuk beberapa proses sekaligus ini menanggung beban kerja yang cukup berat, yang berisiko

menyebabkan penurunan efisiensi dan keausan pada komponen mesin[5]

Dalam proses produksi UMKM ini sebagian besar tahapan telah menggunakan mesin, tiga proses utama yaitu pengadukan, pengkalisian, dan pengelontongan masih mengandalkan satu mesin untuk semuanya. Hal ini mengurangi efisiensi dan menurunkan kualitas adonan, terutama pada tahap pengkalisian yang kerap harus diulang. Akibatnya, proses menjadi lambat, kualitas produk tidak stabil dan kuantitas produksi menurun, berdampak pada harga jual dan minat konsumen. Pemisahan mesin sesuai fungsi sangat diperlukan agar produksi lebih efisien, kualitas adonan meningkat, serta kuantitas dan kualitas produk sesuai target.



Gambar 1. Pengkalisian Adonan Menggunakan Mesin giling

Proses pengkalisian adonan yang dilakukan oleh pekerja menggunakan mesin pengaduk adonan. Pekerja membutuhkan waktu lebih lama untuk membuat adonan tersebut menjadi kalis dan halus. Selain itu, hasil dari pengkalisian adonan menggunakan mesin ini dirasa kurang maksimal, mengingat mesin yang digunakan pada dasarnya hanya dirancang untuk mengaduk adonan, bukan untuk proses pengkalisian. Dalam sehari, rata-rata produksi adonan mencapai 140 kg, yang dibagi menjadi 3 kali pengadukan. Setiap kali pengadukan, mesin dapat menampung hingga 50 kg adonan dengan waktu yang dibutuhkan untuk mengaduk satu batch adonan sekitar 35-40 menit.

Tabel 2.
Data Waktu Pengkalisian Adonan

Pengadukan Ke-	Waktu	Berat Adonan	Jenis Adonan
1	35 Menit	50 kg	Adonan

Pengadukan Ke-	Waktu	Berat Adonan	Jenis Adonan
2	35 Menit	50 kg	Kerupuk Adonan Kerupuk
3	35 Menit	50 kg	Adonan Kerupuk

Proses pengkalis adonan dilakukan sebanyak 3 kali, berdasarkan tabel diatas rata-rata waktu yang diperlukan adalah 35 menit untuk setiap kali pengadukan. Meskipun demikian, hasil pengkalis adonan tersebut belum maksimal kurang baik dikarenakan mesin yang digunakan saat ini bukan mesin yang khusus untuk proses pengkalis adonan. Kualitas adonan yang tidak konsisten memberikan dampak signifikan terhadap hasil akhir produk kerupuk baik dari segi tekstur, bentuk maupun rasa. Berdasarkan pengamatan lapangan ditemukan bahwa dari total 140 kg adonan yang diproduksi per hari sekitar 10–15% mengalami kerusakan seperti tekstur terlalu keras, tidak mengembang saat digoreng dan mudah patah saat proses pengeringan. Adonan yang terlalu lembek menyebabkan cetakan tidak terbentuk sempurna, sedangkan adonan yang terlalu keras sulit diratakan dan memerlukan proses pengulangan pengkalis. Hal ini tidak hanya meningkatkan waktu produksi per batch, dari rata-rata 35 menit menjadi 45 menit tetapi juga menurunkan efisiensi tenaga kerja dan meningkatkan potensi limbah produksi. Ketidakkonsistenan ini berdampak pada penurunan kuantitas produk layak jual dan dapat menurunkan kepuasan pelanggan akibat variasi kualitas dari satu produksi ke produksi berikutnya.

Pengadaan mesin pengkalis adonan yang dikhususkan hanya untuk proses pengkalis. Mesin baru ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas adonan adonan menjadi lebih kalis dan halus, serta mengurangi waktu yang dibutuhkan dalam proses pengkalis. Dengan demikian proses produksi akan menjadi lebih efisien dan hasil yang diperoleh akan lebih konsisten. Perancangan alat pengkalis adonan ini akan didiskusikan dan dibicarakan dengan pemilik UMKM penyesuaian juga akan dilakukan agar alat dapat berfungsi optimal dengan mempertimbangkan aspek kebutuhan tenaga kerja dan kapasitas produksi yang ada dilokasi[6].

Rancang bangun alat pengkalis adonan kerupuk ini menggunakan pendekatan antropometri agar desainnya dapat disesuaikan dengan postur dan jangkauan tenaga kerja. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan

kenyamanan dan efisiensi kerja operator dalam proses pengkalis adonan[7]. Dengan menyesuaikan dimensi alat terhadap postur tubuh pengguna di UMKM kerupuk krecek, alat yang dirancang tidak hanya mampu meningkatkan kualitas adonan dan produktivitas kerja, tetapi juga ergonomis serta aman digunakan dalam jangka waktu lama pada umkm kerupuk krecek[8].

Dalam proses pengkalis adonan kerupuk yang dilakukan saat ini ditemukan berbagai permasalahan ergonomis yang berdampak pada kenyamanan dan efisiensi kerja tenaga kerja. Mesin yang digunakan memiliki posisi kerja yang kurang ideal seperti ketinggian permukaan kerja yang tidak sesuai dengan postur tubuh operator sehingga memaksa pekerja untuk membungkuk atau menjinjit saat mengoperasikan mesin. Hal ini menyebabkan kelelahan otot terutama pada punggung dan lengan setelah beberapa kali siklus kerja. Selain itu, desain mesin yang menyatu tanpa memperhatikan jangkauan optimal menyebabkan operator harus sering membungkuk atau menjulurkan tangan untuk memasukkan atau mengambil adonan yang berpotensi menimbulkan gangguan muskuloskeletal dalam jangka panjang. Tidak adanya penyesuaian dimensi mesin terhadap ukuran tubuh pekerja juga menyulitkan dalam proses pembersihan dan pemeliharaan mesin. Oleh karena itu, pendekatan antropometri sangat diperlukan agar mesin yang dirancang nantinya sesuai dengan postur dan jangkauan tubuh operator, meningkatkan kenyamanan kerja, mengurangi risiko cedera serta mendukung produktivitas secara berkelanjutan.

Tabel 3.
Inovasi Alat dari Kondisi Exsisting

No	Eksisting	Inovasi alat
1.	Satu Rol spiral dari besi Baja biasa	Roller menggunakan bahan stainless steel tipe 316 anti-lengket food grade
2.	Tidak ada pengatur ketebalan	Menggunakan adjuster dengan tuas pegas dan skala ukuran mengatur ketebalan
3.	Sistem Pemanas Tidak ada	Dibawah Roller dilengkapi Heater pemanas suhu rendah (opsional, max 40°C) untuk menjaga tekstur adonan biar tidak mudah mengeras dan mudah di pipihkan/dikaliskan
4.	Tidak ada sistem pengatur suhu otomatis	Mesin dilengkapi Thermostat untuk mengatur suhu otomatis

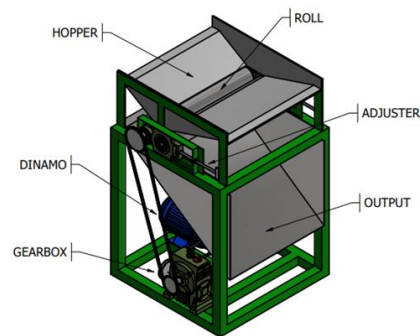
No	Eksisting	Inovasi alat
5.	Kecepatan mesin tetap	Dilengkapi dengan dimmer untuk mengatur kecepatan mesin
6.	Desain Menyatu sulit untuk dibersihkan	Desain modular dan knockdown, mudah dibongkar pasang untuk pembersihan
7.	Waktu proses lama karena penggilingan dilakukan berkali-kali	Waktu proses lebih singkat karena alat bekerja lebih efektif
8.	Material Kontak Adonan mengunakan plat tidak food grade	Seluruh komponen kontak langsung berbahan stainless steel 304 food grade

Pemilihan bahan dan ukuran pada mesin pengkalis adonan didasarkan pada aspek keamanan pangan, kekuatan material serta kenyamanan dan efisiensi kerja operator. Bahan yang digunakan untuk bagian yang bersentuhan langsung dengan adonan adalah stainless steel tipe 304 atau 316 karena bersifat food grade, tahan karat dan mudah dibersihkan. Ukuran dan dimensi mesin dirancang berdasarkan data antropometri pekerja agar sesuai dengan postur dan jangkauan kerja sehingga mengurangi risiko kelelahan dan cedera. Rangka mesin menggunakan besi hollow 5x5 cm untuk memastikan kekuatan dan kestabilan. Kapasitas roller juga disesuaikan dengan kebutuhan produksi harian.

Dalam dunia industri, inovasi dan efisiensi merupakan faktor penting yang dapat menentukan keberlanjutan suatu usaha. UMKM yang mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi akan memiliki daya saing yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang masih bergantung pada metode konvensional[9]. Kesimpulannya, inovasi alat pengkalis adonan kerupuk krecek merupakan langkah strategis yang sangat bermanfaat bagi UMKM kerupuk krecek. Dengan adanya alat ini, proses pengkalis adonan yang sebelumnya kurang efektif dan berulang ulang kini dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Alat ini tidak hanya mampu mempercepat proses produksi, tetapi juga meningkatkan homogenitas dan kualitas adonan, sehingga berdampak langsung pada peningkatan mutu produk, serta mendukung produktivitas dan daya saing UMKM ditengah persaingan pasar yang semakin ketat[10]

Mesin pengkalis adonan terdiri dari beberapa komponen utama yaitu hopper sebagai corong adonan, roller anti lengket dari stainless steel tipe 316 untuk memipihkan adonan, adjuster untuk mengatur ketebalan, output sebagai tempat

keluaran adonan, dinamo 1HP/2800rpm, gearbox rasio 1:30 untuk torsi, dan rangka besi hollow 5x5 cm. Inovasi ditambahkan berupa heater strip dan thermostat untuk menjaga suhu agar adonan tidak cepat mengeras serta dua roller anti lengket dan dimmer pengatur kecepatan[11][12]. Mesin ini lebih unggul dibanding paten sebelumnya karena mampu bekerja otomatis dan menjaga tekstur adonan dengan stabil. Perancangan mesin pengkalis adonan diharapkan dapat berkontribusi pada UMKM Kerupuk Krecek sehingga waktu proses produksi dapat dipercepat serta efisiensi pada proses produksi[13].



Gambar 2. Desain Mesin Pengkalis Adonan

2. Methodologi

Tahapan penelitian dimulai dari studi lapangan untuk mengamati langsung kondisi produksi UMKM Kerupuk Krecek. Selanjutnya, peneliti mengidentifikasi masalah yaitu proses produksi yang belum menggunakan mesin sesuai fungsinya. Setelah itu dilakukan pengambilan data terkait kapasitas produksi, waktu pengkalis adonan dan jumlah tenaga kerja. Peneliti juga melakukan pengukuran antropometri terhadap lima pekerja untuk menentukan ukuran alat berdasarkan persentil [14]. Tahap berikutnya adalah perancangan produk yang dimulai dengan pembuatan konsep desain, sketsa teknis, pemilihan material serta perhitungan dimensi dan kapasitas mesin berdasarkan data lapangan. Setelah desain selesai, dilakukan proses fabrikasi dan perakitan alat. Kemudian alat diuji coba langsung di lapangan. Apabila terdapat ketidaksesuaian, dilakukan penyesuaian hingga alat berfungsi optimal [15]. Tahap akhir meliputi analisis dan pembahasan yang mencakup fungsi, produktivitas, efektivitas dan biaya alat sebelum dan sesudah digunakan. Penelitian ini bertujuan menghasilkan alat yang mampu meningkatkan efisiensi kerja, kualitas adonan, serta produktivitas UMKM secara keseluruhan.

3. Hasil dan Pembahasan

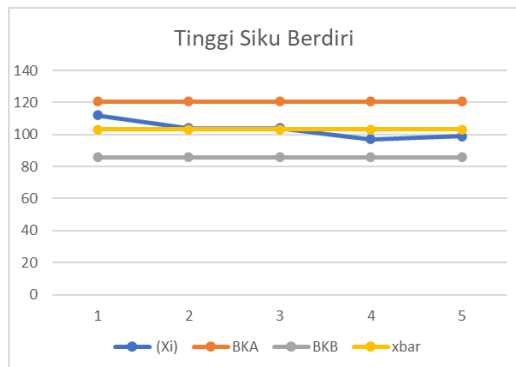
3.1. Antropometri Pekerja

Perhitungan Antropometri digunakan untuk menentukan dimensi mesin agar penggunaan lebih ergonomis.

Tabel 4.
Data Antropometri Tinggi Siku Berdiri

No	(xi)	xi ²	xi - \bar{x}	(xi - \bar{x}) ²	BK A	BK B	\bar{x}
1	112	12544	8.8	77.44	120.62	85.78	103.2
2	104	10816	0.8	0.64	120.62	85.78	103.2
3	104	10816	0.8	0.64	120.62	85.78	103.2
4	97	9409	-6.2	38.44	120.62	85.78	103.2
5	99	9801	-4.2	17.64	120.62	85.78	103.2
Jumlah	516	53386					
RAT A2	103.2						
Standar Deviasi	5.8						

Hasil pengukuran tinggi siku berdiri lima responden menunjukkan rata-rata 103,2 cm dengan standar deviasi 5,81 cm. Data tergolong homogen dan berada di bawah Batas Kontrol Atas (120,62 cm) dan Batas Kontrol Bawah (85,78 cm).



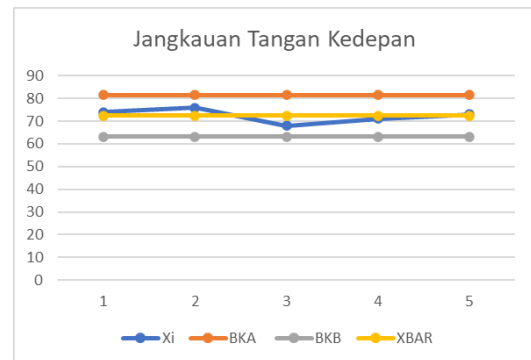
Gambar 3. Grafik Uji Keseragaman Data Tinggi Siku Berdiri

Dapat dilihat bahwa data tinggi siku berdiri yang diperoleh tidak ada yang melampaui Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kotrol Bawah (BKB), yang mengindikasikan bahwa data itu konsisten.

Tabel 5.
Data Antropometri Panjang Jangkauan Tangan

No	Xi	Xi ²	Xi - \bar{x}	(Xi - \bar{x}) ²	BK A	BK B	XB AR
1	74	5476	1.6	2.56	81.55	63.25	72.4
2	76	5776	3.6	12.96	81.55	63.25	72.4
3	68	4624	-4.4	19.36	81.55	63.25	72.4
4	71	5041	-1.4	1.96	81.55	63.25	72.4
5	73	5329	0.6	0.36	81.55	63.25	72.4
Jumlah	362	26246					
RAT A2	72.4						
Standar Deviasi	3.05						

Rata-rata panjang jangkauan ke depan sebesar 72,4 cm dengan standar deviasi 3,05 cm. Seluruh data responden berada dalam batas kontrol atas (81,55 cm) dan bawah (63,25 cm), menunjukkan kestabilan dan konsistensi hasil pengukuran.



Gambar 4. Grafik Uji Keseragaman Data Jangkauan Tangan Kedepan

Dapat dilihat bahwa data jangkauan tangan kedepan yang diperoleh tidak ada yang melampaui Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB), yang mengindikasikan bahwa data tersebut konsisten

Setelah BKA dan BKB dikatakan konsisten maka dilakukanlah perhitungan persentil yang dilakukan untuk menentukan nilai persentil ke 5, ke 50 dan ke 95. Hasil perhitungan ini dijadikan sebagai menentukan dimensi mesin yang akan dibuat. Berikut adalah perhitungan nilai persentil tersebut :

1. Perhitungan Persentil Data Tinggi Siku
 - a. Persentil ke 5
 $P5 = \bar{x} - 1,645 \times St. Dev$ (1)
 $P5 = 103,2 - 1,645 \times 5,81$
 $P5 = 93,64 \text{ cm}$
 - b. Persentil ke 50 (Rata Rata)
 $P50 = 103,2 \text{ cm}$
 - c. Persentil ke 95
 $P5 = \bar{x} + 1,645 \times St. Dev$ (2)
 $P95 = 103,2 + 1,645 \times 5,81$
 $P95 = 112,75 \text{ cm}$

2. Perhitungan Persentil Data Jangkauan Tangan Kedepan
 - a. Persentil ke 5
 $P5 = \bar{x} - 1,645 \times St. Dev$ (3)
 $P5 = 72,4 - 1,645 \times 3,05$
 $P5 = 67,38 \text{ cm}$
 - b. Persentil ke 50 (Rata Rata)
 $P50 = 72,4 \text{ cm}$
 - c. Persentil ke 95
 $P5 = \bar{x} + 1,645 \times St. Dev$ (4)
 $P95 = 72,4 + 1,645 \times 3,05$
 $P95 = 77,41 \text{ cm}$

Penentuan dimensi utama mesin didasarkan pada data antropometri operator. Tinggi meja kerja disesuaikan dengan tinggi siku berdiri menggunakan persentil ke-95 yaitu 112,75 cm agar seluruh operator dapat mengoperasikan mesin dengan nyaman tanpa membungkuk. Sementara itu, kedalaman area kerja ditentukan berdasarkan panjang jangkauan tangan ke depan, yaitu sebesar 72,4 cm. Hal ini bertujuan agar seluruh bagian mesin dapat dijangkau dengan mudah oleh operator, sehingga meningkatkan efisiensi dan kenyamanan saat bekerja.

3.2. Uji Coba Alat

Uji coba dilakukan untuk membandingkan kinerja antara mesin giling yang sebelumnya digunakan oleh UMKM dan alat pengkalis adonan yang dirancang dalam penelitian ini. Pengujian dilakukan dengan menggunakan bahan dan takaran adonan yang sama, yaitu sebesar 50 kg per batch.



Gambar 5. Foto Mesin Pengkalis Adonan Kerupuk Kreckek

Hasil uji coba menunjukkan bahwa alat pengkalis adonan memiliki performa yang lebih baik dari sisi waktu pengolahan dan kualitas adonan yang dihasilkan.

Perbandingan kualitas adonan sebelum dan sesudah menggunakan mesin pengkalis menunjukkan peningkatan signifikan. Sebelumnya, hasil dari mesin giling menghasilkan adonan yang masih kasar, tidak seragam, serta belum tercampur sempurna, dengan tekstur yang sering kali menggumpal. Selain itu, prosesnya memakan waktu lebih lama dan kerap membutuhkan pengulangan. Setelah menggunakan mesin pengkalis adonan, tekstur menjadi lebih halus dan merata, konsistensi lebih seragam, dan homogenitas meningkat dengan distribusi bahan yang lebih menyatu. Proses pengolahan pun menjadi lebih efisien karena waktu pengulenan lebih singkat dan minim kesalahan

Tabel 6.
Waktu Proses Pengkalis Sebelum dan Sesudah Perancangan Alat

Aspek	mesin giling (sebelum)	mesin pengkalis (sesudah)	keterangan
Kapasitas Per Batch	50 kg	50 kg	
Waktu proses per batch	35 menit	25 Menit	hemat waktu 10 menit
waktu proses per Kg	0,7 menit/Kg	0,5 menit / kg	Lebih Efisien

Penggunaan mesin pengkalis adonan mampu menghemat waktu proses hingga 10 menit per batch dengan kapasitas tetap 50 kg. Waktu proses per kilogram juga lebih efisien, dari 0,7 menit/kg menjadi 0,5 menit/kg, meningkatkan produktivitas.

3.3. Analisis Biaya Perancangan Alat

Analisis biaya yang dikeluarkan meliputi biaya komponen yaaaitu daftar harga material yang dikeluarkan untuk membuat alat mesin pengkalis adonan kerupuk kreckek dan biaya tenaga kerja.

Tabel 7.
Harga Komponen Alat

Nama Komponen	Jumla h	Satua n	Harga (Rp)
Dinamo motor 1 HP, RPM speed 2800	1	Pcs	1000.000
Besi Hollow 5x5 (12 m)	2	M	800.000
Plat Stainleis		Cm	600.000
Pully	3	Pcs	400.000

Nama Komponen	Jumlah	Satuan	Harga (Rp)
Vanbellt untuk roll	1	pcs	80.000
Vanbellt untuk Dinamo	1	Pcs	80.000
Laker	1	Pcs	120.000
Gearbox 1:40	1	Pcs	1200.000
Roll	2	Pcs	300.000
Ongkos Pengerjaan	1	Rp	1000.000
Bubut Roll	1	Rp	420.000
TOTAL			6000.000

Berdasarkan tabel 7, dapat disimpulkan bahwa total anggaran yang diperlukan untuk pengadaan bahan, komponen adalah sebesar 6000.000. Anggaran ini mencakup berbagai kebutuhan, mulai dari material utama seperti Dinamo motor 1 PK RPM speed 2800, Besi Hollo 5x5, hingga komponen penting lainnya seperti pulley, AS, plat, dan pillow. Selain itu, anggaran juga mencakup perlengkapan pendukung, seperti cat emco dan tiner yang diperlukan untuk proses pengerjaan. Biaya sebesar itu juga mencakup ongkos pengerjaan, yang menunjukkan bahwa perencanaan telah memperhitungkan kebutuhan teknis dengan baik. Dengan rincian yang cukup mendetail, tabel ini menunjukkan bahwa persiapan untuk pelaksanaan proyek telah dilakukan dengan matang, guna memastikan proyek berjalan efisien dan terukur, terutama dalam hal kualitas material.

3.4. Analisis Produktivitas

Analisis Produktivitas digunakan untuk membandingkan antara output (hasil produksi) dengan input (waktu, tenaga, atau biaya) yang digunakan antara mesin giling (mesin lama) dan mesin pengkalis (mesin baru setelah perancangan). Semakin tinggi output yang dihasilkan dari input yang sama, maka semakin tinggi tingkat produktivitas.

Tabel 8.
Data produksi

Aspek	Sebelum Alat Baru	Sesudah Alat Pengkalis
Kapasitas per batch	50 kg	50 kg
Waktu proses per batch	35 menit	25 menit
Waktu proses per kg	0,7 menit/kg	0,5 menit/kg
Jam kerja	7 jam (420 menit)	7 jam (420 menit)

- Perhitungan Produktivitas Harian
 - Sebelum Menggunakan Mesin Pengkalis
Waktu proses per kg = 0,7 menit

$$\text{Total output} = \frac{420 \text{ menit}}{0,7 \text{ menit/kg}} = 600 \text{ kg/hari}$$

Output aktual: 150-180 kg atau dibuat rata-rata menjadi ±165 kg/hari

- Sesudah Menggunakan Mesin Pengkalis

Waktu proses per kg = 0,5 menit

Total output=

$$420 \text{ menit} \div 0,5 \text{ menit/kg} = 840 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Total output} = \frac{420 \text{ menit}}{0,5 \text{ menit/kg}} = 840 \text{ kg/hari}$$

Output aktual meningkat: estimasi ±190–200 kg/hari atau dibuat rata-rata menjadi ±195 kg/hari

2. Perbandingan Produktivitas

Tabel 9.

Perbandingan Produktivitas		
Aspek	Sebelum (kg/jam)	Sesudah (kg/jam)
Output Aktual	165 kg	195 kg
Jam Kerja	7 jam	7 jam
Produktivitas	$165 \div 7 = 23,6$ kg/jam	$195 \div 7 = 27,9$ kg/jam

Sehingga kenaikan produktivitas sebesar:

$$\text{Kenaikan Produktivitas} = \frac{427,9-23,6}{23,6} \times$$

$$100\% = 18,22\%$$

Setelah perancangan dan penggunaan mesin pengkalis adonan, produktivitas meningkat sebesar ±18,22%. Hal ini disebabkan oleh waktu proses yang lebih singkat (lebih efisien 10 menit per batch), sehingga memungkinkan peningkatan output harian tanpa penambahan jam kerja atau tenaga. Peningkatan produktivitas ini dapat berdampak langsung pada peningkatan kapasitas produksi, pendapatan, dan efisiensi biaya per kg produk.

4. Simpulan

Perancangan mesin pengkalis adonan pada UMKM Kerupuk Krecek terbukti meningkatkan kualitas adonan yang lebih kalis, halus, dan merata. Mesin ini menggunakan sistem pencampuran dan pengulenan dengan motor berputar stabil, sehingga adonan tidak menggumpal dan siap cetak. Desain wadah dan pengaduknya juga mendukung efisiensi bahan serta kemudahan pembersihan. Dibandingkan cara manual, hasil adonan menjadi lebih konsisten, elastis, dan sesuai standar produksi.

Selain kualitas, penggunaan mesin pengkalis juga mampu mengefisienkan waktu. Proses pengulenan yang sebelumnya memakan 30–40 menit secara manual kini hanya butuh 10–15 menit. Kecepatan ini diperoleh dari kinerja mesin yang stabil dan optimal, memungkinkan tenaga

kerja dialihkan ke bagian produksi lain. Secara keseluruhan, perancangan mesin ini tidak hanya meningkatkan kualitas dan efisiensi adonan, tetapi juga mempercepat proses produksi dan mendukung peningkatan produktivitas UMKM.

Daftar Pustaka

- [1] A. R. Mukti, Q. A'yun, and S. Suparto, "Analisis Produktivitas Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX) (Studi Kasus: Departemen Produksi PT Elang Jagad)," *Jurnal Teknologi dan Manajemen*, vol. 2, no. 1, pp. 13–18, Mar. 2021, doi: 10.31284/j.jtm.2021.v2i1.1525.
- [2] F. M. Lidani, "Rancangan Mesin Pembuat Serbuk Jahe Merah Untuk Minuman Herbal Proyek Akhir Laporan Akhir Ini Dibuat Dan Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung Disusun Oleh," 2021.
- [3] S. H. Siahaan, J. S. Purba, and M. G. Simanjuntak, "Kajian Rencana Pembuatan Mesin Penggiling Kopi," *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, vol. 12, no. 2, pp. 73–82, Aug. 2024, doi: 10.23887/jptm.v12i2.83314.
- [4] Adhitya Pratama Wisnuwardhana, Christian Wiradendi Wolor, and Marsofiyati Marsofiyati, "Analisis Produktivitas Kerja Karyawan Pada CV Griya Alam Mulya," *Jurnal Manajemen Riset Inovasi*, vol. 2, no. 1, pp. 13–27, Nov. 2023, doi: 10.55606/mri.v2i1.2110.
- [5] E. Sulfiana and V. Lamba, "RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KOPI BASAH KAPASITAS 120 KG/JAM," 2022.
- [6] O. Ranteallo, N. Pasae, F. Bethony, and Y. Bontong, "Eksperimen Perancangan Alat Pengupas Kulit Kopi Basah Berpenggerak Mesin Motor Honda Revo 110 Cc," 2024. [Online]. Available: <https://journalpedia.com/1/index.php/jit m>
- [7] S. M. Monoarfa *et al.*, "Rancang Bangun Mesin Pencetak Biopellet dari Sekam Padi," 2022.
- [8] I. D. Septian and H. F. Satoto, "Perancangan Alat Pengatur Kelembapan Otomatis Pada Mesin Hatcher Telur Bebek Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD)," *Journal of Engineering and Sustainable Technology*, 2024.
- [9] M. H. Rifai and H. F. Satoto, "Rancang Bangun Alat Pengaduk Adonan Krupuk Bawang dengan Pendekatan Antropometri pada UMKM Krupuk Ganyah Magetan," *Journal Of Social Science Research*, 2025.
- [10] Y. Kasilda Raki Seke and H. Febril Satoto, "Perancangan dan Pengembangan Alat Pemotong Tahu yang Ergonomis di UKM Pabrik Tahu Pak Singgi," vol. 11, no. 1, pp. 371–378, 2024.
- [11] A. Yohanes, "Perancangan Alat Pengepresan Jenang Dengan Metode Antropometri Dan Ergonomi (Studi Kasus Di UKM Agape Pematang)," 2021.
- [12] A. E. Nugraha, I. Sujana, and P. Anggela, "Rancang Bangun Mesin Pencetak Kerupuk Basah Pada Rumah Produksi 'Mak Nett' Menggunakan Metode Nordic Body Map (Nbm) Dan Pendekatan Antropometri," 2023. [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtin UNTAN/issue/view/2162>
- [13] R. Krishartanto and J. Purnama, "Rancang Bangun Mesin Penggiling Sambel Pecel dengan Penerapan Antropometri Guna Meningkatkan Efisiensi dan Kepuasan Pengguna (Studi Kasus: UMKM Warung Pecel dan Rujak 46)," *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, vol. 7, no. 2, pp. 1165–1172, Apr. 2024, doi: 10.31004/jutin.v7i2.27931.
- [14] A. N. Hasibuan *et al.*, "Analisis Biaya Standar Sebagai Alat Perencanaan Dan Pengendalian Biaya Produksi Pada UMKM," *Jurnal Bisnis dan Ekonomi*, vol. 2, no. 1, pp. 137–149, Jan. 2024, doi: 10.61597/jbe-ogzrp.v2i1.24.
- [15] G. Ramayanti, G. Sastraguntara, and S. Supriyadi, "Analisis Produktivitas dengan Metode Objective Matrix (OMAX) di Lantai Produksi Perusahaan Botol Minuman," *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, vol. 6, no. 1, pp. 31–38, Jun. 2020, doi: 10.30656/intech.v6i1.2275.