



## Rancang Bangun dan Uji Kinerja Prototipe Mesin Pengolahan Saus Tomat dengan Penambahan Tepung Labu sebagai Pengental Saus

### Design and Performance Testing of a Prototype Tomato Sauce Processing Machine with the Addition of Pumpkin Flour as Sauce Thickener

Fatmir Edwar<sup>1</sup>, Raimon<sup>2</sup>, Effendi<sup>3</sup>, Edi Syafri<sup>4</sup>, Sri Elfina<sup>\*2</sup>, Zefri Azharman<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri Agro, Politeknik ATI Padang, Padang, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Analisis Kimia, Politeknik ATI Padang, Padang, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Kimia Bahan Nabati, Politeknik ATI Padang, Padang, Indonesia

<sup>4</sup>Jurusan Teknologi Pertanian dan Komputer, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Lima Puluh Kota, Indonesia

<sup>5</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Universal, Batam, Indonesia

\*Penulis Korespondensi

Email: [srielfina@gmail.com](mailto:srielfina@gmail.com)

**Abstrak.** Tomat (*Solanum lycopersicum L.*), sebagai komoditas hortikultura, memiliki nilai gizi yang tinggi dan berbagai manfaat kesehatan. Namun, tomat rentan terhadap kerusakan dan fluktuasi harga. Salah satu alternatif yang dapat diambil adalah mengolah tomat menjadi saus. Dalam rangka meningkatkan produksi pengolahan saus tomat, diperlukan mesin pengolah tomat yang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji kinerja prototipe mesin pengolah tomat menjadi saus tomat, serta menganalisis aspek tekno ekonomi dari produksi saus yang dihasilkan. Prototipe mesin yang dibuat memiliki dimensi 50 x 40 x 120 cm dan dapat mengolah 5 kg tomat setiap prosesnya. Waktu optimal yang dihasilkan adalah 5 menit untuk setiap 5 kg produksi. Hasil uji kadar logam menunjukkan bahwa saus tomat yang dihasilkan memenuhi standar SNI 01-2896-1998. Dari analisis tekno ekonomi, Break Even Point (BEP) terletak pada tingkat produksi 17 kg saus tomat. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan agribisnis tomat dan industri pengolahan produk turunannya.

**Kata kunci:** saus tomat, labu kuning, pengolahan tomat, mesin pengolahan saus

**Abstract.** Tomatoes (*Solanum lycopersicum L.*), as a horticultural commodity, possess high nutritional value and various health benefits. However, tomatoes are susceptible to damage and price fluctuations. One alternative is to process tomatoes into sauce. To enhance tomato sauce production, an efficient tomato processing machine is needed. This study aims to design and test the performance of a prototype machine for processing tomatoes into tomato sauce, as well as analyze the techno-economic aspects of the resulting sauce production. The prototype machine has dimensions of 50 x 40 x 120 cm and can process 5 kg of tomatoes per batch. The optimal processing time is 5 minutes for every 5 kg of production. Metal content tests showed that the tomato sauce produced meets the SNI 01-2896-1998 standards. From the techno-economic analysis, the Break-Even Point (BEP) is at a production level of 17 kg of tomato sauce. This research is expected to contribute positively to the development of the tomato agribusiness and the processing industry of its derivative products.

**Keywords:** Tomato sauce, pumpkin, tomato processing, sauce processing machine

## 1. Pendahuluan

Tomat (*Solanum lycopersicum L.*) merupakan salah satu jenis buah/sayuran yang mempunyai prospek yang baik dalam pengembangan agribisnis. Tomat memiliki kandungan gizi yang tinggi, seperti protein, karbohidrat, lemak, mineral, vitamin, dan antioksidan (Yuniastri *et al.*, 2020). Tomat juga memiliki manfaat kesehatan, seperti mencegah kanker, menurunkan kolesterol, dan meningkatkan sistem imun (Saras, 2023).

Tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi tomat nasional pada tahun 2022 mencapai 1,12 juta ton, meningkat 0,21% dari tahun sebelumnya. Jawa Barat mendominasi sebagai provinsi penghasil terbanyak yaitu sebesar 267.407 ton. Sumatera Utara menempati posisi kedua dengan produksi sebesar 182.460 ton, diikuti oleh Sumatera Barat dengan jumlah produksi sebanyak 120.416 ton. Jawa Timur menyumbang 102.109 ton tomat pada tahun tersebut, sedangkan Kepulauan Riau mencatatkan produksi paling rendah sebesar 87 ton (Sadya, 2023). Namun, tomat juga merupakan komoditas yang mudah mengalami kerusakan karena kandungan air yang tinggi yaitu sekitar 94% (Salingkat *et al.*, 2020). Hal ini menyebabkan umur simpan tomat menjadi pendek, susut bobot tinggi akibat kerusakan, dan fluktuasi harga yang tinggi di pasaran tergantung suplai dan permintaan (Santoso & Egra, 2022). Pada saat kekurangan suplai, harga tomat naik. Sebaliknya, saat suplai melimpah harga tomat menurun dan bahkan sering kali tidak habis terjual. Tomat yang sudah berhari-hari di pasaran akan hilang kesegarannya dan kualitasnya (Al-Dairi *et al.*, 2021b; Al-Dairi *et al.*, 2021a).

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan melakukan diversifikasi pengolahan tomat menjadi produk olahan yang bernilai tambah, seperti saus tomat. Saus tomat merupakan produk olahan tomat yang paling banyak diproduksi secara komersial dan diminati oleh masyarakat (El Haggag *et al.*, 2023). Saus tomat dapat digunakan sebagai bumbu masak, pelengkap makanan, atau bahan baku industri makanan lainnya (Sanahuja *et al.*, 2019). Saus tomat juga memiliki kandungan gizi yang hampir sama dengan tomat segar, bahkan lebih tinggi kandungan likopenya yang berfungsi sebagai antioksidan (Rivero *et al.*, 2022).

Tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk olahan bernilai tambah, seperti saus tomat. Namun, proses pengolahan tomat menjadi saus tomat di tingkat petani masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan peralatan, rendahnya kualitas, dan tingginya biaya operasional. Meskipun telah ada beberapa mesin penggiling tomat yang beredar di pasaran, namun kebanyakan masih memiliki kelemahan, seperti kapasitas yang kecil, bahan bakar yang tidak ramah lingkungan, dan

hasil penggilingan yang kurang optimal (Purkuncoro *et al.*, 2022; Edun *et al.*, 2019; Tandijo & Tobing, 2021) Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat mesin pengolahan tomat menjadi saus tomat yang tepat guna, yaitu sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan petani. Mesin pembubur saus tomat yang pernah dirancang memiliki kapasitas sudu putaran 700rpm memiliki efisiensi mekanik (Amuddin & Sabani, 2016). Mesin pengiris tomat dalam pengolahan saus tomat juga dirancang dengan dimensi panjang 75 cm, lebar 25 cm, dan tinggi 70 cm. Mesin ini diklaim dapat bekerja dengan kapasitas produksi rata-rata 39,27 kg/jam dengan motor listrik ¼ HP dan putaran sudu 1400 rpm (Arnando *et al.*, 2019). Kedua penelitian ini masih menggunakan sabuk V diteruskan ke puli yang ada di *speed reducer* untuk menggerakkan mata pisau. Sedangkan, mesin pengolahan tomat ini dirancang dengan menggunakan motor listrik sebagai sumber tenaga, dua sistem pisau berputar sebagai penggiling, dan sistem pengaduk otomatis sebagai pencampur. Pada penelitian ini akan diujikan juga kadar logam dari saus yang dihasilkan berdasarkan standar SNI 01-2896-1998. Mesin ini diharapkan dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas saus tomat, serta mengurangi biaya operasional dan dampak lingkungan.

Saus tomat merupakan salah satu komoditas yang sangat dibutuhkan masyarakat saat ini, selain untuk konsumsi rumah tangga, saus tomat banyak dipakai pada usaha-usaha penyedia makanan, pengolahan kue baik skala besar maupun kecil. Demikian juga industri penghasil saus tomat sangat bervariasi mulai dari industri besar, menengah, kecil maupun mikro. Standar yang mengatur tentang keseragaman kualitas produk saus tomat adalah SNI 01-2896-1998 (saus tomat) (BSN, 2023). Standar ini mengatur tentang syarat mutu, cara uji, dan cara penyimpanan saus tomat.

Berdasarkan kondisi di atas, sangat besar peluang bagi industri mikro kecil di Sumatera Barat untuk terjun dalam usaha saus tomat dengan memanfaatkan potensi daerah yang ada, termasuk memanfaatkan potensi labu kuning yang ada di daerah Matur sebagai bahan pengental. Labu kuning (*Cucurbita moschata*) merupakan salah satu jenis sayuran yang memiliki kandungan karbohidrat, vitamin A, vitamin C, dan mineral yang tinggi (Ahmad & Khan, 2019). Labu kuning juga dapat meningkatkan viskositas, tekstur, dan warna saus tomat (Kaur *et al.*, 2019). Selain itu, labu kuning juga dapat mengurangi biaya produksi saus tomat, karena harganya lebih murah dibandingkan bahan pengental lainnya, seperti tepung maizena (Mohamed *et al.*, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang prototipe mesin pengolahan tomat menjadi saus tomat dengan penambahan labu kuning sebagai bahan pengental, serta menguji kinerja dan kualitas produk yang dihasilkan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi petani tomat, industri mikro kecil pengolahan saus tomat, dan masyarakat konsumen saus tomat.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Bahan dan Alat

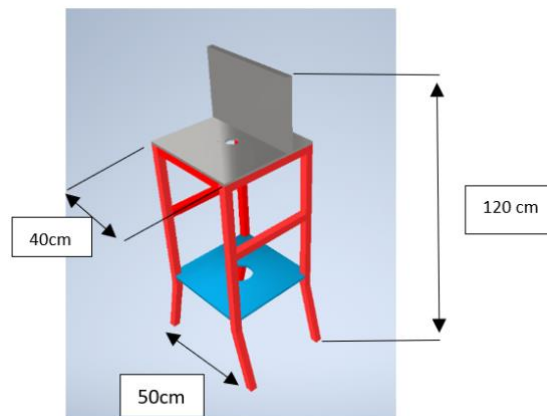
Bahan yang diperlukan meliputi tomat, tepung labu kuning, cabe rawit, gula, bumbu, dan perasa. Untuk alat dan komponen mekanis yang dibutuhkan, diperlukan beberapa jenis logam dan perangkat pendukung seperti plat *stainless steel*, besi siku, plat besi, dan besi as *stainless steel*. Selain itu, diperlukan pula baut dan mur, bantalan, serta perangkat elektronik seperti dimer dan motor, serta electromotor sebagai penggerak.

### 2.2. Rancang Bangun Prototipe

Berangkat dari latar belakang, fokus utama dari penelitian ini adalah rancang bangun prototipe mesin pembuat saus tomat, dengan memperhatikan bahan yang digunakan, mekanisme peralatan/prototipe, dan kapasitas.

#### *Kerangka*

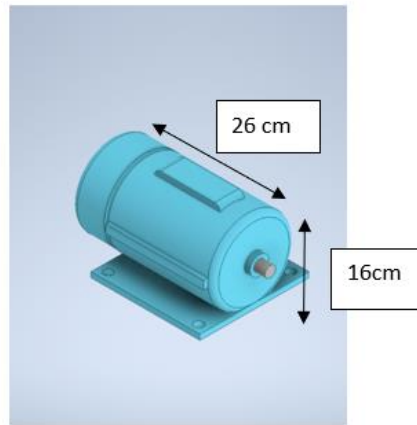
Kerangka alat pengolah saus tomat digunakan sebagai kerangka alat-alat pengolah tomat-tomat yang akan di jadikan saus. Kerangka di buat Menggunakan besi holo berukuran 30 x 30 mm dengan ketebalan 2 mm melalui pengelasan. Alas Penampangnya menggunakan Plat dengan ketebalan 2mm. Kemudian memiliki dimensi alas bawah 50 x 40 cm, bagian atas 40 x 40 cm, dan tinggi 120 cm. Kerangka dapat dilihat pada [Gambar 1](#).



Gambar 1. Kerangka Utama

#### *Elektromotor*

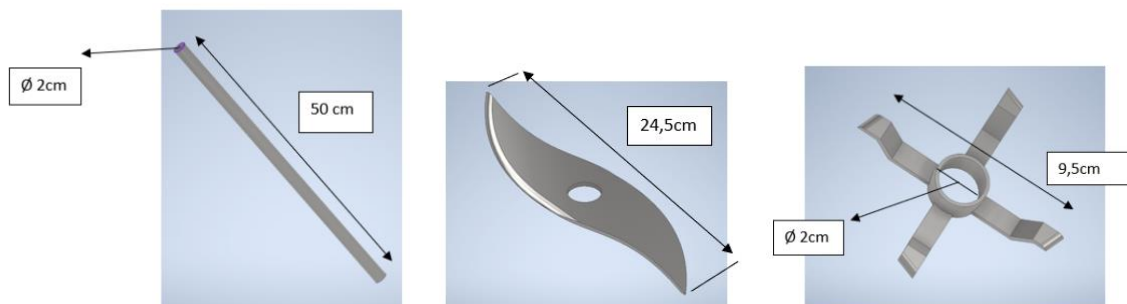
Elektromotor di gunakan sebagai mesin utama pada mesin pengolah saus tomat, Penggunaan elektromotor lebih efisien dikarenakan lebih mudah dalam penggunaan dan lebih mudah dalam perawatan. Dimensi electromotor yang digunakan adalah 26 x 16 cm. Ilustrasi gambar dapat dilihat pada [Gambar 2](#).



Gambar 2. Elektromotor

### Poros As dan Mata Pisau

Poros as yang digunakan pada model mesin pengolah tomat ini memiliki panjang 50 cm dengan diameter 2 cm. Ujung pada batang poros as tersambung dengan elektromotor dan mata pisau pemotong dan mata pisau penghalus pada ujung lainnya. Mata pisau pemotong yang digunakan memiliki diameter 24,5 cm dan mata pisau penghalus memiliki diameter 9,5 cm dengan terdapat ring berdiameter 2 cm. Mata pisau pemotong dan penghalus digunakan untuk menghancurkan dan menghaluskan bahan tomat. Model batang poros dan mata pisau yang digunakan dapat dilihat pada [Gambar 3](#).



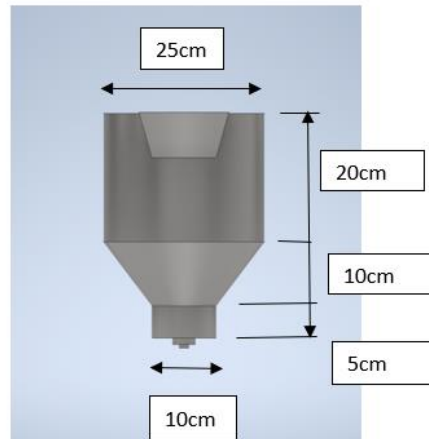
Gambar 3. Batang poros As (kiri), Mata Pisau pemotong (tengah) dan Mata pisau penghalus (kanan)

### Wadah Stainless steel

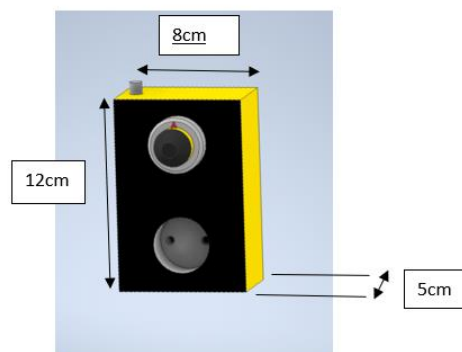
Wadah adalah tempat penampung bahan sekaligus tempat terjadinya proses penghancuran tomat. Wadah ini berbahan *stainless steel* dan memiliki diameter lebih besar pada bagian atas dengan diameter 25 cm dan lebih mengecil ke bawah dengan diameter 10 cm, serta tinggi 35 cm. Gambar model dapat dilihat pada [Gambar 4](#).

### Dimmer

Dimmer adalah alat pengatur Voltase atau besar tegangan yang masuk ke elektromotor. Alat ini diperlukan agar arus yang masuk ke dalam elektromotor stabil. Dimensi dimmer yang digunakan adalah 8 x 5 x 12 cm. Model desain dapat dilihat pada [Gambar 5](#).



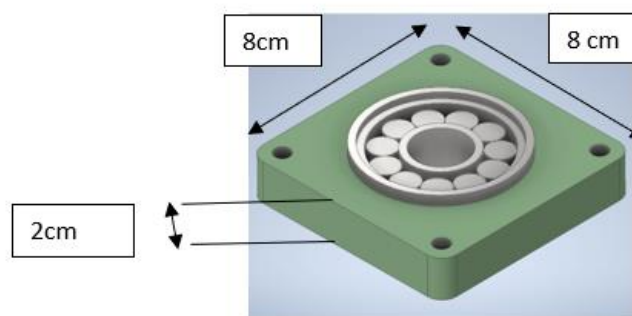
Gambar 4. Wadah



Gambar 5. Dimmer

### Bantalan dengan Bearing

Bantalan dengan *bearing* digunakan agar besi sumbu pemutar mata pisau tetap stabil. Bantalan bearing berukuran 8 x 8 cm dengan ketebalan 2 cm. Model dari bantalan dengan *bearing* dapat dilihat pada [Gambar 6](#). Desain yang menggambarkan perakitan semua bagian dapat dilihat pada [Gambar 7](#).

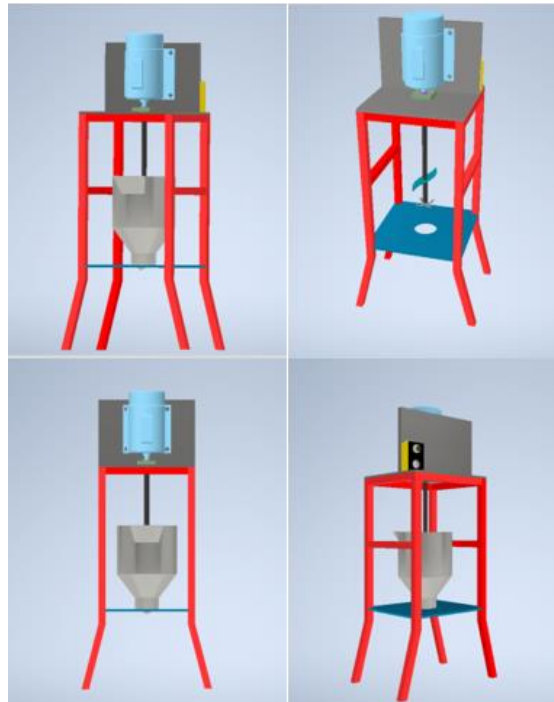


Gambar 6. Bantalan dengan *bearing*

### 2.3. Analisis Tekno Ekonomi

Analisis Tekno Ekonomi adalah metode untuk mengevaluasi kinerja ekonomi suatu usaha berdasarkan aspek teknis, teknologi, dan keuangan. Metode ini dapat menjadi pedoman berkelanjutan bagi suatu usaha dan berguna sebagai referensi bagi pengusaha yang baru memulai.

Dalam konteks ini, analisis dilakukan menggunakan metode *Break Even Point* (BEP), yang dipengaruhi oleh biaya tetap, biaya variabel, dan harga jual produk (Manono *et al.*, 2021).



Gambar 7. Desain mesin pengolah saus tomat

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil Rancangan / Desain Prototipe Alat Pengolah Saus Tomat

Mesin pengolah saus tomat dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil perakitan komponen mesin

Keterangan Gambar 8:

- |                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Elektromotor                   | 5. Mata pisau                   |
| 2. Bantalan dengan <i>bearing</i> | 6. Wadah <i>stainless steel</i> |
| 3. Kerangka                       | 7. Baskom                       |
| 4. Batang poros as                | 8. Kaki roda                    |

Spesifikasi mesin pengolah saus tomat dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Spesifikasi mesin pengolah saus tomat

No	Keterangan Alat	Ukuran/Tipe
1.	Jenis Alat	Semi mekanis
2.	Tinggi Alat	120 cm
3.	Lebar Alat	40 cm
4.	Panjang Alat	50 cm
6.	Berat Alat	45 Kg
7.	Kapasitas produksi	5 kg per produksi

Mesin pengolah saus tomat dirancang dengan kapasitas sedang yaitu 5 kg per produksi. Elektromotor yang dipilih memiliki kapasitas 0,5 HP (horsepower) dengan perputaran 1400 rpm dan tegangan AC 220V. Wadah penampungan bahan dirancang secara bertingkat dengan silinder bagian atas dan bawah. Diameter silinder bagian atas adalah 25 cm, sedangkan bagian bawah memiliki diameter 10 cm. Dengan tinggi 20 cm untuk silinder atas dan 5 cm untuk silinder bawah, total tinggi wadah mencapai 35 cm. Lubang dengan diameter 5 cm ditempatkan pada bagian alas/dasar wadah untuk menjadi saluran pengeluaran saus tomat setelah proses produksi. Desain bertingkat ini memiliki tujuan utama untuk memaksimalkan kapasitas penampungan bahan dengan memanfaatkan ruang secara efisien. Hal ini sejalan dengan rancang bangun mesin penggiling merica dan pemeras tomat, bentuk yang besar di atas agar bahan yang berada di atas dan turun ke bawah sehingga mudah diolah ([Purkuncoro et al., 2022](#); [Edun et al., 2019](#)). Selain itu, perbedaan diameter antara bagian atas dan bawah wadah memastikan aliran bahan yang lebih efektif selama proses pengolahan. Lubang pengeluaran pada dasar wadah dirancang dengan diameter 5 cm untuk memfasilitasi aliran keluar saus tomat secara lancar setelah proses produksi. Desain rancang bangun dalam penelitian ini diharapkan dapat mendukung kinerja keseluruhan alat pengolahan saus tomat dengan optimal.

### 3.1.1. Pengujian Prototipe Alat

Uji coba prototipe bertujuan untuk mengevaluasi keberhasilan desain dan pembuatan prototipe serta kinerja alat. Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan dan beberapa kali penyempurnaan prototipe, diperoleh hasil bahwa prototipe alat pengolah saus tomat dapat menghasilkan saus dalam satu kali proses dengan kapasitas 5 kg, dan waktu optimalnya adalah selama 5 menit, menghasilkan produk yang halus sempurna. Produk saus tomat yang dihasilkan dapat dilihat pada [Gambar 9](#).

Mesin ini dapat menghasilkan sekitar 40-45 kg/jam pada putaran sudu 1400 rpm jika dioperasikan dalam waktu satu jam dengan waktu persiapan bahan 15 menit dan dalam 9 kali produksi. Hasil ini lebih baik dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang menghasilkan 39,27 kg/jam dengan motor listrik ¼ HP dan putaran sudu 1400 rpm ([Arnando et al., 2019](#)).





Gambar 9. Produk Saus Tomat Hasil Pengolahan dengan Prototipe Hasil Penelitian

Penelitian sebelumnya telah menyatakan bahwa kecepatan kerja mesin berpengaruh terhadap waktu dengan kecepatan maksimal maka waktu kerja akan semakin singkat (Amuddin & Sabani, 2016). Hasil ini mendukung pernyataan tersebut. Namun, diperkirakan bahwa hasil ini menggunakan lebih banyak energi listrik dibandingkan mesin yang dirancang pada putaran sudu 700 rpm (Amuddin & Sabani, 2016).

Meskipun demikian, permasalahan tersebut dapat diatasi dengan dimmer yang dimiliki pada rancang bangun mesin ini. Meski diperkirakan membutuhkan waktu yang lebih lama pada tekstur yang halus, desain mesin yang dilengkapi dimmer memberikan keunggulan dapat mengatur kecepatan dari motor penggerak (Bahiuddin et al., 2023).

Penelitian pada rancang bangun mesin menggunakan mata pisau dan dimmer pada pencacah keripik singkong juga menemukan bahwa dengan kecepatan yang lebih besar 1355 rpm dapat memberikan fungsi optimal pada mesin dalam produksi (Dwiyanto et al., 2024). Hasil ini mendukung penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kecepatan kerja mesin berpengaruh terhadap waktu dengan kecepatan maksimal maka waktu kerja akan semakin singkat (Amuddin & Sabani, 2016).

Hasil penelitian ini juga menemukan bahwa dengan kecepatan maksimal dan waktu yang lebih lama, maka tekstur bahan akan semakin halus. Sehingga, mesin ini tidak hanya efisien dalam produksi, tetapi juga dapat menghasilkan produk dengan tekstur yang baik. Meskipun demikian, penelitian lebih lanjut masih diperlukan untuk mengetahui pengaruh putaran sudu dan daya yang diperlukan pada setiap variasi putaran yang dilakukan pada mesin rancang bangun pengolah tomat yang belum dibahas dalam penelitian ini.

### 3.2. Pengujian kualitas Produk

Pengujian produk saus tomat dimaksudkan untuk menilai sejauh mana material yang digunakan pada prototipe alat mengandung bahan pencemar yang berpotensi terkontaminasi dalam produk olahan. Berdasarkan hasil uji kadar logam dalam saus tomat dapat dinyatakan bahwa Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar logam dalam saus tomat memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dalam SNI 01-2896-1998 (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Pengujian Logam dalam Saus Tomat

No.	Parameter Uji	Satuan	Satuan Mutu SNI 01-3546-2004	Hasil Analisa	Metode Analisa
1	Pb	mg/kg	Maks 0,1	0,03	SNI 01-2896-1998
2	Cu	mg/kg	Maks 50,0	0,28	SNI 01-2896-1998
3	Hg	mg/kg	Maks 0,03	<0,015	SNI 01-2896-1998
4	Zn	mg/kg	Maks 40,0	3,67	SNI 01-2896-1998
5	Ag	mg/kg	Maks 1,0	<0,02	SNI 01-4866-1998

Berdasarkan hasil pengujian kadar logam dalam saus tomat, semua parameter uji memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dalam SNI 01-2896-1998. Kadar Pb (Timbal) dalam saus tomat adalah 0,03 mg/kg, jauh di bawah batas maksimum 0,1 mg/kg. Kadar Cu (Tembaga) adalah 0,28 mg/kg, juga di bawah batas maksimum 50,0 mg/kg. Kadar Hg (Raksa) kurang dari 0,015 mg/kg, memenuhi batas maksimum 0,03 mg/kg. Kadar Zn (Seng) adalah 3,67 mg/kg, di bawah batas maksimum 40,0 mg/kg. Selanjutnya, kadar Ag (Perak) kurang dari 0,02 mg/kg, memenuhi batas maksimum 1,0 mg/kg. Oleh karena itu, saus tomat hasil pengolahan mesin memenuhi standar kualitas SNI 01-2896-1998 untuk kadar logam.

### 3.3. Analisis Tekno Ekonomi

Break Even Point (BEP) adalah kondisi di mana perusahaan tidak mengalami keuntungan maupun kerugian pada tingkat penjualan tertentu. Salah satu manfaat mengetahui BEP adalah untuk merencanakan keuntungan atau laba. Jika tingkat penjualan perusahaan lebih kecil dari BEP, maka perusahaan akan mengalami kerugian. Sebaliknya, untuk memperoleh keuntungan atau laba, tingkat penjualan perusahaan harus di atas BEP (Bastomi *et al.*, 2022).

BEP dapat dihitung dengan (1).

$$BEP = \frac{(FC)}{(1 - \frac{BV}{S})} \quad (1)$$

Keterangan:

FC = Biaya tetap

BV = Biaya variabel / unit

S = Harga per unit produk

Analisis BEP dalam usaha saus tomat ini menghasilkan biaya tetap (FC) sebesar Rp 117.573 per hari, biaya variabel per unit (BV) sebesar Rp 1.928.535,72, dan harga per unit produk terjual (S) sebesar Rp 3.600.000. Sehingga diperoleh BEP per hari sebesar Rp 253.226,36 atau setara dengan 17 kg saus tomat. Besarnya BEP yang diperoleh mengartikan bahwa untuk mencapai titik impas dalam penjualan rupiah, produk saus tomat harus mampu mencapai penjualan sebesar Rp Rp 253.226,36 atau setara dengan 17 kg saus selama per hari.

#### 4. Kesimpulan

Rancang bangun mesin pengolah tomat dengan tepung labu sebagai pengental memiliki spesifikasi dimensi 50 x 40 x 120 cm, daya 0,5 HP, dan kecepatan putaran 1400 rpm dengan memiliki dua mata pisau pemotong dan penghalus. Kemampuan optimal dalam satu kali produksi 5 kg dengan waktu 5 menit. Saus tomat yang dihasilkan juga telah memenuhi standar SNI 01-2896-1998 untuk kadar logam. Berdasarkan analisis tekno ekonomi, *Break Even Point* (BEP) terletak pada tingkat produksi 17 kg saus tomat. Artinya, untuk mempertahankan keuntungan, produksi saus tomat harian rata-rata harus mencapai 17 kg.

#### Daftar Pustaka

- Ahmad, G., & Khan, A. A. (2019). Pumpkin: Horticultural Importance and Its Roles in Various Forms; a Review. *International Journal of Horticulture & Agriculture*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.15226/2572-3154/4/1/00124>
- Al-Dairi, M., Pathare, P. B., & Al-Yahyai, R. (2021a). Chemical and nutritional quality changes of tomato during postharvest transportation and storage. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 20(6), 401–408. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2021.05.001>
- Al-Dairi, M., Pathare, P. B., & Al-Yahyai, R. (2021b). Effect of Postharvest Transport and Storage on Color and Firmness Quality of Tomato. *Horticulturae*, 7(7), 163. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7070163>
- Amuddin, A., & Sabani, R. (2016). Rancang Bangun dan Uji Performansi Alat Pembubur Buah Tomat untuk Saos. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 4(2), 248–255. <https://jrpb.unram.ac.id/index.php/jrpb/article/view/30>
- Arnando, R., Munir, A. P., & Harahap, L. A. (2019). Rancang Bangun Alat Pengiris Tomat Mekanis. *J.Rekayasa Pangan Dan Pert.*, 7(2), 125–129. <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1435015&val=4140&title=RANCANG BANGUN ALAT PENGIRIS TOMAT MEKANIS Design and Construction of Mechanical Tomato Slicer>
- Bahiuddin, I., Yudhana, A., Anuraga, S. B., Sujatmiko, H., & Ramli, M. R. (2023). Desain dan Pengaruh Perangkat Penggerak pada Sistem Pengupas Bawang Putih dengan Sistem Rotasi. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 18(2), 295. <https://doi.org/10.32497/jrm.v18i2.4329>
- Bastomi, M., Asyadi, E. D. A., Indahsari, S. R., & Azizah, N. I. (2022). Analisis Break Event Point Pada UMKM Ayam Geprek Pak Iwan. *Jurnal Pelita Manajemen*, 1(2), 115–122. <https://doi.org/10.37366/jpm.v1i02.1839>
- BSN. (2023). *Mutu dan cara uji saus tomat*. Badan Standardisasi Nasional. <http://sispk.bsn.go.id/SNI/DetailSNI/6676>
- Dwiyanto, M. I., Arnoldi, D., & Azharuddin. (2024). ANALISA VARIASI KECEPATAN PUTARAN PISAU TERHADAP KINERJA MESIN PERAJANG DAN HASIL IRISAN KERIPIK. *MACHINERY*, 5(1), 17–25. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10728279>
- Edun, B. M., Ayodele, N., & Afolalu, S. (2019). Development Of An Improved Pepper Grinding Machine Using Stainless Steel. *Journal of Physics: Conference Series*, 1378(2), 022011. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1378/2/022011>
- El Haggag, E. F., Mahmoud, K. F., Ramadan, M. M., & Zahran, H. A. (2023). Tomato-Free wonder sauce: A functional product with health-boosting properties. *Journal of Functional Foods*, 109, 105758. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2023.105758>
- Kaur, S., Panghal, A., Garg, M. K., Mann, S., Khatkar, S. K., Sharma, P., & Chhikara, N. (2019). Functional and nutraceutical properties of pumpkin – a review. *Nutrition & Food Science*, 50(2), 384–401. <https://doi.org/10.1108/NFS-05-2019-0143>

- Manono, R., Ruauw, E., & Tarore, M. L. G. (2021). ANALISIS BREAK EVEN POINT (BEP) USAHATANI TOMAT DI DESA TARAITAK I KECAMATAN LANGOWAN KABUPATEN MINAHASA (BREAK EVEN POINT (BEP) ANALYSIS OF TOMATO FARMING BUSINESS IN TARAITAK I VILLAGE, LANGOWAN DISTRICT, MINAHASA DISTRICT). *AGRI-SOSIOEKONOMI*, 17(1), 85. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.17.1.2021.32264>
- Mohamed, K., Khalil, E., & Arafa, S. (2023). Utilization of food industry by-products in producing high added value foods: a review. *Food Technology Research Journal*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.21608/ftj.2023.309989>
- Purkuncoro, A. E., Djiwo, S., & Nur Cahyo, E. (2022). Penerapan Mesin Pemeras Tomat pada UMKM Rusdiana Sari Tomat Kecamatan Blimbing Kota Malang. *Prosiding SENIATI*, 6(4), 830–837. <https://doi.org/10.36040/seniati.v6i4.5069>
- Rivero, A. G., Keutgen, A. J., & Pawelzik, E. (2022). Antioxidant Properties of Tomato Fruit (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as Affected by Cultivar and Processing Method. *Horticulturae*, 8(6), 547. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8060547>
- Sadya, S. (2023). *Produksi Tomat Indonesia Capai 1,12 Juta Ton pada 2022*. DataIndonesia.Id. <https://dataindonesia.id/agribisnis-kehutanan/detail/produksi-tomat-indonesia-capai-112-juta-ton-pada-2022>
- Salingkat, C. A., Noviyanty, A., & Syamsiar, S. (2020). Pengaruh Jenis Bahan Pengemas, Suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Mutu Buah Tomat. *Agroland: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 27(3), 274–286. <https://doi.org/10.22487/agrolandnasional.v27i3.606>
- Sanahuja, B., Ana, Gallego, D. P., López, S., Pérez, M., E., S., García, V., Arantzazu, Moya, P., & Soledad, M. (2019). Influence of Cooking and Ingredients on the Antioxidant Activity, Phenolic Content and Volatile Profile of Different Variants of the Mediterranean Typical Tomato Sofrito. *Antioxidants*, 8(11), 551. <https://doi.org/10.3390/antiox8110551>
- Santoso, D., & Egra, S. (2022). *Teknologi Penanganan Pascapanen*. Syiah Kuala University Press.
- Saras, T. (2023). *Keajaiban Tomat: Eksplorasi Aroma, Rasa, dan Manfaatnya*. Tiram Media.
- Tandijo, F., & Tobing, S. (2021). Rancang Bangun Mesin Penggiling Cabai. *Cylinder: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 7(1), 7–12. <https://mx2.atmajaya.ac.id/index.php/cylinder/article/view/4178>
- Yuniastri, R., Ismawati, I., Atkhiyah, V. M., & Faqih, K. A. (2020). Karakteristik Kerusakan Fisik dan Kimia Buah Tomat. *Journal of Food Technology and Agroindustry*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.24929/jfta.v2i1.954>