

Analisis Pengaruh Variasi Diameter Puli Dengan Perbedaan Takaran Adonan Pada Olahan Pentol Terhadap Kapasitas Produksi

Hasif Adham Rifai¹, Diah Wulandari^{2*}, Ferly Isnomo Abdi³, Dyah Riandadari⁴

^{1,2,3,4}Teknik Mesin, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia 60231

E-mail: diahwulandari@unesa.ac.id

Abstrak: Produksi pentol pada skala rumahan umumnya masih dilakukan secara manual, sehingga kurang efektif dari sisi waktu, kapasitas, maupun keseragaman bentuk. Salah satu alternatif solusi adalah penggunaan mesin pencetak pentol dengan penyesuaian diameter puli serta komposisi adonan yang tepat. Penelitian ini ditujukan untuk mengkaji pengaruh variasi ukuran puli dan perbedaan rasio campuran daging ayam dengan tepung kanji terhadap kapasitas produksi serta kualitas hasil cetakan. Metode yang dipakai berupa eksperimen dengan memvariasikan puli berdiameter $\varnothing 25.4$ mm, $\varnothing 50.8$ mm, dan $\varnothing 76.2$ mm pada motor berkecepatan 350 RPM, serta tiga komposisi adonan (1:1, 1:2, dan 2:1). Data diperoleh melalui pengujian langsung sebanyak tiga kali pada setiap kombinasi, dengan parameter waktu pencetakan, jumlah hasil produksi, serta tingkat keberhasilan cetakan. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa penggunaan puli kecil (1 inch) mampu menghasilkan putaran lebih tinggi dan kapasitas produksi terbesar, dengan performa paling efisien pada adonan seimbang (1:1). Sebaliknya, puli berdiameter besar (3 inch) menyebabkan proses pencetakan menjadi lebih lambat serta menurunkan tingkat keberhasilan cetakan, terutama pada adonan dominan tepung (1:2) maupun dominan daging (2:1). Kombinasi puli 1 inch dengan rasio 1:1 terbukti paling optimal dengan waktu pencetakan tercepat dan hasil produksi terbanyak. Perbedaan penelitian ini terletak pada analisis terintegrasi antara variasi diameter puli dan takaran adonan, sehingga dapat dijadikan referensi dalam perancangan mesin pencetak pentol yang lebih efisien serta relevan untuk kebutuhan industri kecil dan menengah.

Kata Kunci: Efisiensi produksi, Pentol ayam, Puli, Rasio adonan.

Abstract: Pentol production at the household scale is generally still carried out manually, making it less effective in terms of time, capacity, and product uniformity. One alternative solution is the use of a pentol molding machine with proper pulley diameter adjustments and dough composition. This study aims to analyze the effect of pulley size variations and different ratios of chicken meat to tapioca flour on production capacity and molding quality.

The method employed was an experimental approach by varying driven pulleys with diameters of $\varnothing 25.4$ mm, $\varnothing 50.8$ mm, and $\varnothing 76.2$ mm at a motor speed of 350 RPM, along with three dough compositions (1:1, 1:2, and 2:1). Data were obtained through direct testing, each conducted three times for every combination, with molding time, production output, and molding success rate as the main parameters.

The results showed that the use of a small pulley (1 inch) produced higher rotational speed and the largest production capacity, with the most efficient performance achieved using the balanced dough ratio (1:1). In contrast, a larger pulley (3 inches) slowed down the molding process and reduced the success rate, particularly with dough dominated by flour (1:2) or meat (2:1). The combination of a 1-inch pulley with a 1:1 ratio was proven to be the most optimal, yielding the fastest molding time and highest production output.

The distinct contribution of this research lies in the integrated analysis of pulley diameter variations and dough proportions, making it a valuable reference for designing more efficient pentol molding machines that are highly applicable to small and medium-scale industries.

Keywords: Production efficiency, Chicken meatball, Pulley, Dough ratio

© 2025, JRM (Jurnal Rekayasa Mesin) dipublikasikan oleh ejournal Teknik Mesin Fakultas Vokasi UNESA.

PENDAHULUAN

Pentol merupakan salah satu makanan ringan yang terbuat dari bahan baku daging, selain itu keberhasilan dalam pembuatan pentol adalah pemilihan terhadap komposisi pembuatan pentol. Ketepatan pemilihan mesin pentol dan alatnya juga sangat berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas produksi pentol. Dalam proses waktu produksi dengan menggunakan mesin pencetakan pentol banyak

keuntungannya yaitu salah satunya produksi akan lebih cepat dan efisien, dibandingkan menggunakan manual (Nadliroh et al., 2023).

Takaran adonan (perbandingan antara daging dan tepung) juga memengaruhi karakteristik fisik adonan seperti kekentalan, elastisitas, dan daya cetak. adonan yang lebih padat atau terlalu encer dapat mempengaruhi lancarnya proses pencetakan dan waktu yang dibutuhkan untuk mencetak satu butir

pentol, sehingga berdampak pada kapasitas produksi per satuan waktu (Noeralthafia, 2021).

Saat ini para pengusaha produksi pentol khususnya masih sering mengalami permasalahan terkait proses produksi yang belum efisien. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan teknologi tepat guna untuk mendukung kinerja proses produksi tersebut (Kusdarini, 2018).

Pengembangan terkait teknologi tepat guna merupakan konsep yang bisa memenuhi kebutuhan industri rumahan secara efektif dan efisien. Penerapan penggunaan dari teknologi tepat guna bukan hanya membantu terkait peningkatan taraf hidup masyarakat ekonomi menengah kebawah, tetapi juga menjadi strategi jangka panjang untuk mendapatkan kesejahteraan secara berkelanjutan (Rahmiyati, 2016).

Teknologi tepat guna dapat dimanfaatkan secara optimal jika diawasi langsung oleh alih teknologi dari pencipta produk atau pemilik dari teknologi tepat guna, yang akan dikenalkan kepada masyarakat atas penggunannya nantinya (Wahidin, 2017).

Dalam pencetakan adonan pentol dengan skala yang cukup besar dan dilakukannya secara manual akan membutuhkan waktu produksi yang lama dalam waktu permenit hanya mendapatkan 80-100 butir dengan ukuran atau berat yang tidak sama antar yang 1 butir dengan yang lainnya (Ahmad, 2013).

Selain kurang efisien dalam proses produksi, pencetakan pentol menggunakan cara manual masih diragukan kebersihan dan kehigienisannya karena menggunakan tangan. Maka untuk meningkatkan efisiensi waktu dalam proses produksi perlu adanya teknologi tepat guna contohnya seperti mesin pencetak pentol (Siagian, 2025). Dan dalam penelitian ini dengan memvariasikan beberapa ukuran diameter puli bertujuan selain untuk membantu meningkatkan efisiensi waktu dan meningkatkan kapasitas terhadap produksi pencetakan pentol juga dapat dijadikan patokan dalam perancangan dan pembuatan mesin tersebut (Oktaviani & Riyan, 2019).

Efektifitas dari mesin pencetak pentol juga sangat dipengaruhi oleh puli serta takaran adonan dari bahan yang akan digunakan untuk pembuatan pentol. Puli itu sendiri adalah suatu bagian mesin yang memiliki peran dalam menjalankan *belt*, yang berfungsi menyalurkan rotasi atau daya (Anggun Permata, 2020). Penetapan ukuran diameter puli perlu dilakukan dengan seksama agar memastikan perbandingan dari akselerasi yang diharapkan bisa tercapai. Salah satu fungsi utama dari puli itu sendiri untuk memindahkan daya putaran motor penggerak, yang disalurkan pada sabuk *V-belt* untuk menggerakan poros. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Hermawan et al., 2018) didapatkan bahwa diameter puli mempengaruhi kapasitas mesin rajang bawang. Karena itu, pada penelitian ini dilakukan analisis variasi ukuran diameter puli yang dapat menghasilkan kapasitas produksi pencetak pentol yang paling optimal.

DASAR TEORI

Pentol

Pentol merupakan makanan olahan berbahan dasar daging, umumnya menggunakan daging ayam atau daging hewan ternak lain yang sehat agar menghasilkan produk yang berkualitas serta aman dikonsumsi. Jenis daging yang dipakai sebaiknya memiliki kadar lemak rendah, serta bagian yang minim kandungan kolesterol dan asam lemak trans. Saat ini, pentol cukup populer di kalangan masyarakat. Keunggulannya terletak pada harga yang terjangkau, cara penyajian yang praktis, serta cita rasa yang sesuai dengan selera banyak orang.

Proses Pembuatan Pentol

Pembuatan pentol ayam diawali dengan menyiapkan bahan-bahan utama untuk membentuk adonan yang kenyal dengan rasa gurih. Bahan inti adalah daging ayam giling halus, yang berfungsi sebagai sumber protein sekaligus penentu rasa dominan. Untuk menciptakan kekenyalan khas, ditambahkan tepung kanji dalam takaran seimbang. Bawang putih yang dihaluskan dipakai sebagai bumbu utama, kemudian dikombinasikan dengan lada bubuk secukupnya untuk memberikan sensasi pedas ringan. Garam ditambahkan untuk memperkuat cita rasa. Air bersih digunakan sebagai bahan pengencer, sedangkan telur membantu mengikat adonan. Es batu yang dihancurkan ikut dimasukkan untuk menjaga suhu tetap rendah selama pencampuran, sehingga adonan tetap segar dan berkualitas. Setelah semua bahan tercampur rata hingga homogen, adonan siap dibentuk lalu dimasak dengan cara dikukus atau direbus. Hasil akhirnya adalah pentol ayam dengan tekstur lembut, rasa gurih, serta aroma yang menggugah selera.

Puli

Puli merupakan salah satu komponen mesin yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga dari satu poros ke poros lainnya dengan menggunakan sabuk. Selain itu, puli juga memudahkan pengaturan arah sabuk dalam proses penyaluran daya. Prinsip kerjanya adalah mentransfer gerakan rotasi, sekaligus dapat digunakan untuk mengubah arah gaya yang diterapkan. Komponen ini sudah menjadi bagian penting dalam sistem mesin, baik pada mesin industri maupun kendaraan bermotor, serta mampu memberikan keuntungan mekanis saat diaplikasikan pada kendaraan (Saputra, 2022).

Pemilihan puli perlu dilakukan dengan hati-hati agar rasio kecepatan yang diinginkan dapat tercapai. Umumnya, puli dibuat dari material seperti besi tuang, baja tuang, atau baja cetak, dengan besi tuang sebagai bahan yang paling sering digunakan. Sistem transmisi puli dengan sabuk biasanya terdiri dari dua atau lebih puli yang saling terhubung. Mekanisme ini memungkinkan penyaluran daya, torsi, dan kecepatan secara efektif, bahkan pada puli dengan diameter berbeda, sehingga dapat membantu meringankan pekerjaan dalam memindahkan beban berat.

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimen.

• Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan juni-juli 2025.

2. Tempat Penelitian

Tempat untuk proses penggerakan alat pada penelitian ini akan dilakukan di bengkel bubut CV. Dwi Tunggal Jaya, Surabaya dan laboratorium Teknik Mesin Vokasi Universitas Negeri Surabaya.

• Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Variabel bebas yang digunakan adalah perbedaan Takaran Adonan Pentol dengan perbandingan adonan pentol antara daging : tepung, 1:1, 1:2, 2:1 dan menggunakan ukuran puli 1inch, 2inch, 3inch, yang akan digunakan.

2. Variabel terikat

Variabel terikat yang digunakan adalah hasil dari perbedaan masing-masing takaran adonan pentol dan ukuran puli.

3. Variabel control

Variabel kontrol yang digunakan adalah motor listrik dengan ditentukan berkecepatan 350 RPM.

Alat dan Bahan

Spesifikasi alat adalah kumpulan peralatan teknis yang dipakai dalam proses penelitian sekaligus perancangan. Bagian ini memuat penjelasan mengenai fungsi dari setiap alat yang digunakan. Adapun spesifikasi peralatan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mesin pencetak pentol

Digunakan sebagai alat utama untuk melakukan variasi diameter puli pada proses pencetakan pentol.

2. Toolbox

Berfungsi untuk melakukan pergantian maupun perbaikan komponen pada mesin pencetak pentol.

3. Tachometer

Dimanfaatkan untuk mengukur serta mengetahui kecepatan putaran mesin ketika puli dengan ukuran berbeda dipasang.

4. Stopwatch

Dipakai untuk mencatat waktu yang dibutuhkan selama proses pencetakan 3 kg adonan pentol pada setiap percobaan dan pergantian puli.

5. Timbangan

Alat ini digunakan untuk menimbang massa adonan pentol yang akan dicetak.

6. Laptop

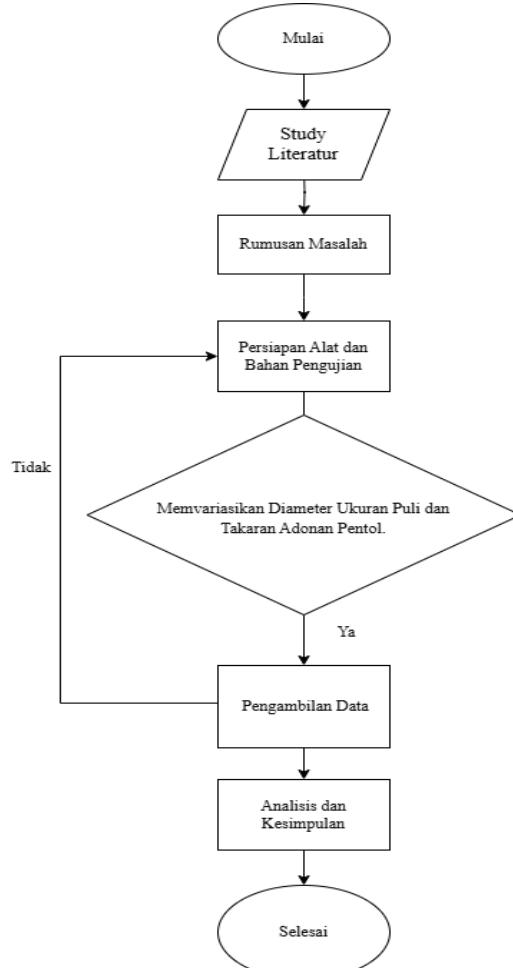
Berperan dalam mencari referensi literatur,

membuat desain peralatan, sekaligus menyusun laporan hasil penelitian.

Bahan utama pembuatan pentol:

- **Daging ayam, sapi, atau ikan** → menjadi bahan pokok sebagai sumber protein, umumnya dipilih bagian daging yang rendah kadar lemak.
- **Tepung kanji (tapioka)** → berfungsi memberikan tekstur kenyal khas pada pentol.
- **Bawang putih** → digunakan sebagai bumbu utama untuk menambah aroma dan cita rasa gurih.
- **Lada bubuk (merica)** → menambah sensasi pedas ringan pada adonan.
- **Garam** → berperan mempertegas rasa pada adonan.
- **Telur** → membantu proses pengikatan adonan agar lebih kompak dan tidak mudah pecah.
- **Air es atau es batu** → dipakai untuk menjaga suhu adonan tetap stabil saat dicampur, sehingga kekenyalannya terjaga.

Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Prosedur Penelitian

1. Mencari referensi dari jurnal, buku, skripsi, dan artikel terkait variasi diameter puli.
2. Mengkaji efektivitas waktu dan kapasitas produksi mesin pencetak pentol untuk menemukan solusi.
3. Menyiapkan semua peralatan dan bahan agar eksperimen berjalan lancar dan akurat.
4. Menguji puli berdiameter 25,4 mm; 50,8 mm; 76,2 mm dengan rasio adonan 1:1, 1:2, dan 2:1.
5. Mengumpulkan hasil pengujian untuk menentukan kombinasi paling efektif.
6. Menganalisis data untuk memahami hasil, lalu menyusun laporan penelitian.

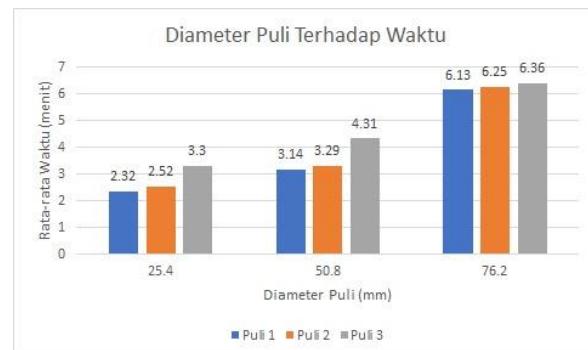
Teknik Analisis Data

Pengambilan data dilakukan tiga kali dengan total 3 kg adonan pentol, menggunakan tiga ukuran puli berbeda (25,4 mm, 50,8 mm, dan 76,2 mm). Setiap ukuran puli diuji tiga kali dengan masing-masing 1 kg adonan, menggunakan rasio daging ayam dan tepung 1:1, 1:2, dan 2:1. Data diambil dari hasil mesin pencetak pentol untuk mengetahui pengaruh variasi ukuran puli dan perbedaan takaran adonan terhadap hasil produksi.

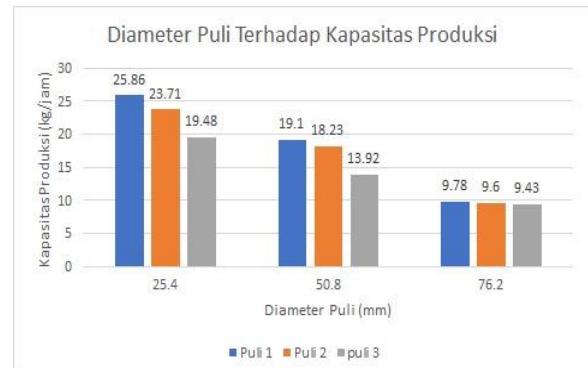
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Nilai rata-rata waktu dan kapasitas

Diameter Puli daigerakkan (mm)	Perbandingan Adonan daging ayam:tepung	Waktu rata-rata (menit)	Kapasitas pencetak pentol (kg/jam)
25,4 mm	1:1	02,32	25,86
	1:2	02,52	23,71
	2:1	03,03	19,48
50,8mm	1:1	03,14	19,10
	1:2	03,29	18,23
	2:1	04,31	13,92
76,2mm	1:1	06,13	9,78
	1:2	06,25	9,6
	2:1	06,36	9,43



Gambar 2. Grafik diameter puli terhadap waktu



Gambar 3. Grafik diameter puli terhadap kapasitas produksi

Secara keseluruhan, perbedaan ukuran puli dan rasio adonan memengaruhi waktu dan kapasitas produksi pentol. Waktu tercepat rata-rata dicapai pada puli 25,4 mm dengan rasio 1:1 (2 menit 32 detik), sedangkan waktu terlama terjadi pada puli 76,2 mm dengan rasio 2:1 (6 menit 36 detik). Kapasitas produksi tertinggi diperoleh pada puli 25,4 mm sebesar 25,86 kg/jam, sedangkan terendah pada puli 76,2 mm sebesar 9,43 kg/jam.

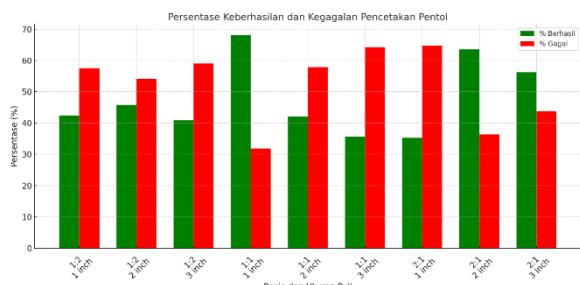
Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa rasio adonan berpengaruh terhadap bentuk pentol. Puli 50,8 mm dengan rasio 2:1 (lebih banyak daging) menghasilkan bentuk lebih mendekati bulat sempurna, sementara puli terkecil maupun terbesar tidak selalu memberikan bentuk ideal meskipun memiliki perbedaan kecepatan produksi.

Presentase hasil keberhasilan dan kegagalan takaran adonan pentol masing-masing ukuran puli.

Rasio Daging : Tepung	Ukuran Puli	Butir Berhasil	Butir Gagal	% Berhasil	% Gagal
1:2 (banyak tepung)	1 inch	14	19	42,42%	57,58%

Rasio Daging : Tepung	Ukuran Puli	Butir Berhasil	Butir Gagal	% Berhasil	% Gagal
	2 inch	11	13	45,83%	54,17%
	3 inch	9	13	40,91%	59,09%
1:1 (seimbang)	1 inch	15	7	68,18%	31,82%
	2 inch	8	11	42,11%	57,89%
	3 inch	5	9	35,71%	64,29%
2:1 (banyak daging)	1 inch	12	22	35,29%	64,71%
	2 inch	14	8	63,64%	36,36%
	3 inch	9	7	56,25%	43,75%

Tabel 2. Tabel keberhasilan dan kegagalan saat pengujian.



Gambar 4. Grafik Presentase keberhasilan kegagalan

Dibawah ini merupakan rumus persamaan untuk menentukan dari spesifikasi komponen serta menentukan waktu rata-rata dan kapasitas pada mesin

pencetak pentol yang telah dilakukan pengambilan data, Adapun hasil perhitungan pencetak pentol:

- Menentukan nilai waktu rata-rata waktu kebutuhan masing-masing puli selama proses pencetakan olahan pentol. Untuk memperoleh nilai waktu rata-rata dari setiap puli saat proses pencetakan pentol berlangsung, Perhitungan dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Saputra, 2022)

Penyelesaian :

$$t_{rata-rata} = \frac{t_{total}}{jumlah\ data}$$

$$= \frac{t_1+t_2+t_3}{jumlah\ data}$$

Contoh perhitungan:

- Takaran adonan pentol 1:1 (1,5 kg daging : 1,5 kg tepung)

$$t_{rata-rata} = \frac{02,30+02,37+02,31}{3}$$

$$= \frac{6,98}{3}$$

$$= 2,32\text{menit}$$

- Menghitung hasil dari kapasitas adonan pencetakan pentol

$$Kapasitas = \frac{berat\ daging}{waktu\ rata-rata}$$

Dik :

A. Diameter pulley = 25,4 mm

Berat adonan pentol = 1kg

B. Diameter Pulley = 50,8 mm

Berat adonan pentol = 1kg

C . Diameter Pulley = 160 mm

Berat adonan pentol = 1kg

Dit : Kapasitas = ...?

Penyelesaian :

Kapasitas adonan pentol 1:1 dengan diameter pulley 25,4mm

$$Kapasitas = \frac{berat\ daging}{waktu\ rata-rata}$$

$$kapasitas = \frac{1\text{kg}}{2,32\text{ menit}}$$

$$kapasitas = 0,431\text{kg}/\text{menit}$$

$$kapasitas = 0,431 \times 60 \text{ menit}$$

$$kapasitas = 25,86\text{kg}/\text{jam}$$

SIMPULAN

1. Pengaruh diameter puli terhadap Produksi Perubahan diameter puli memengaruhi kinerja mesin pencetak pentol, baik dari sisi putaran poros maupun kapasitas produksinya. puli kecil (1 inch) menghasilkan putaran lebih cepat, sehingga mempercepat proses pencetakan dan meningkatkan kapasitas produksi. Sebaliknya, puli besar (3 inch) memiliki kecepatan lebih rendah, membuat waktu produksi lebih lama. Secara umum, puli 1 inch memberikan kapasitas produksi tertinggi.
2. Pengaruh rasio adonan terhadap Keberhasilan cetakan Perbandingan tepung dan daging ayam memengaruhi kelancaran dan kecepatan pencetakan. Hasil uji menunjukkan kombinasi puli 1 inch dengan rasio adonan 1:1 memberikan performa terbaik—15 butir berhasil, 7 gagal, dan waktu tercepat. puli 3 inch justru memperlambat produksi dan menurunkan keberhasilan, terutama pada adonan dengan dominasi tepung atau daging. Oleh karena itu, penggunaan puli kecil dengan adonan seimbang direkomendasikan untuk efisiensi dan kualitas terbaik.

Saran

1. Pemilihan ukuran puli berpengaruh pada keseimbangan antara kecepatan putaran dan kestabilan mesin. Puli 2 inch direkomendasikan karena memberikan performa produksi optimal tanpa mengurangi presisi cetakan dan daya tahan mesin.
2. Rasio adonan 1:2 dengan dominasi daging ayam disarankan karena menghasilkan tekstur lentur, mudah dibentuk, tidak menempel pada pisau, dan menghasilkan pentol yang bulat serta padat. Komposisi ini juga mendukung peningkatan kapasitas produksi.
3. Perlu peningkatan desain, terutama pada penguatan komponen penggerak dan sistem pendingin, untuk menjaga kestabilan proses pencetakan dalam penggunaan jangka panjang.

REFERENSI

- Ahmad, Y. A. (2013). Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso. *Jurnal Teknik Mesin*, 15(2), 115–120. <https://doi.org/10.30630/jtm.15.2.859>
- Anggun Permata. (2020). *Rancangan Dan Simulasi Mesin Pencetak Pentol Bakso Kapasitas 25 Kg/Jam*. 1–116.

Hermawan, C. R., Widodo, S., Pramono, C., & Hastuti, S. (2018). Pengaruh Variasi Diameter Pulley Pada Mesin Perajang Bawang Merah Terhadap Kapasitas Rajangan. *Journal of Mechanical Engineering*, 2(2), 32–38. <https://doi.org/10.31002/jom.v2i2.1437>

Kusdarini, E. (2018). Pendampingan Usaha Kuliner Pentol Modern. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan VI*, 357–362.

Nadliroh, K., Mahmudi, H., Fauzi, A. S., Ilham, M. M., & Huda, M. (2023). Penerapan Teknologi Mesin Pencetak Pentol 3 In 1 Pada Paguyuban Pedagang Pentol Kabupaten Tulungagung. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 2(2), 41–48. <https://doi.org/10.29407/dimastara.v2i2.19733>

Noeralthafia, H. I. (2021). *Mutu Fisik Dan Sensori Tepung Bumbu Ayam Goreng Berbahan Baku Campuran Tepung Terigu Dan Berbagai Tepung Lain*.

Oktaviani, A. S. R., & Riyan, A. P. (2019). *Rancang Bangun Alat Pencetak Pentol Bakso Cetakan Setengah Bola Dengan Putaran 360° Menggunakan Sistem Eksentrik*. http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/221/1/RICA_O_3_PCM_B.pdf

Rahmiyati, N. (2016). Model Pemberdayaan Masyarakat Melalui Penerapan Teknologi Tepat Guna di Kota Mojokerto. *Jmm17*, 2(02). <https://doi.org/10.30996/jmm17.v2i02.506>

Siagian, E. (2025). *ERGONOMIS UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PADA UD . GITA MANDIRI JAYA PANCUR BATU* Oleh : ERLIANI BR SIAGIAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA MEDAN PADA UD . GITA MANDIRI JAYA PANCUR BATU SKRIPSI Gelar Sarjana Strata 1 (SI) di Fakultas Teknik Univ.

Wahidin. (2017). Teknologi Tepat Guna Kerupuk. *Lppm.Bunghatta.Ac.Id. www.Ristek.go*