

Rancang bangun mesin pemotong adonan kerupuk untuk industri rumah tangga berkapasitas 78 kg/jam menggunakan motor listrik 1/6 HP

Riza Muhida, Muhammad Riza, Indra Surya, Bambang Pratowo, Kunarto,
Zein Muhamad, Harjono Saputro, Mulyana Ansori Yunus

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bandar Lampung, Bandar Lampung, 35143, Indonesia
Email: muhida@ubl.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.23969/ksjme.v2i1.44251>

Received: 27 January 2026; Revised: 26 March 2026; Published: 6 April 2026

Abstract. In small-scale industrial activities, the use of mechanical equipment significantly improves production efficiency and productivity. In household-scale cracker industries, the dough cutting process is still performed manually, resulting in longer processing times and limited production capacity. Crackers are dry food products primarily made from tapioca flour mixed with wheat flour and seasonings such as salt, monosodium glutamate, coriander, garlic, and food coloring. The dough, after being mixed with water, is steamed for 10–15 minutes, partially dried, cut, and subsequently fried at a specified temperature. The main problem identified is low efficiency at the dough-cutting stage. Therefore, this study aims to design and develop a cracker dough cutting machine to enhance production capacity and time efficiency. The designed machine is equipped with a 1/6 HP electric motor operating at 2850 rpm and a pulley transmission system with a 1:1 ratio, resulting in a cutter shaft rotation of 180 rpm. The cutting mechanism operates by direct contact between the blade and the dough, using friction to produce uniform cuts. The test results indicate that a cutting capacity of 1.3 kg/min, equivalent to 78 kg/h, can be achieved. The machine is designed to operate continuously with proper maintenance, making it suitable for application in household industries to improve productivity and production efficiency.

Keywords: cracker dough, cutting machine, household industry, machine design, production capacity.

Abstrak. Dalam kegiatan industri kecil, penggunaan peralatan mekanis berperan penting dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas proses produksi. Pada industri rumah tangga kerupuk, proses pemotongan adonan masih dilakukan secara manual sehingga memerlukan waktu yang lama dan menghasilkan kapasitas produksi yang terbatas. Kerupuk merupakan produk makanan kering berbahan dasar tepung tapioka yang dicampur dengan tepung terigu dan bumbu seperti garam, monosodium glutamat, ketumbar, bawang putih, serta pewarna makanan. Adonan yang telah dicampur dengan air kemudian dikukus selama 10–15 menit, dikeringkan sebagian, dipotong, dan selanjutnya digoreng pada suhu tertentu. Permasalahan utama yang diidentifikasi adalah rendahnya efisiensi pada tahap pemotongan adonan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun mesin pemotong adonan kerupuk untuk meningkatkan kapasitas produksi dan efisiensi waktu. Mesin yang dirancang menggunakan motor listrik 1/6 HP dengan putaran 2850 rpm dan sistem transmisi pulley dengan perbandingan 1:1 sehingga menghasilkan putaran poros pemotong sebesar 180 rpm. Mekanisme pemotongan bekerja melalui kontak langsung antara mata pisau dan adonan dengan memanfaatkan gaya gesek untuk menghasilkan potongan yang seragam. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin mampu mencapai kapasitas pemotongan sebesar 1,3 kg/menit atau setara dengan 78 kg/jam. Mesin ini dirancang untuk dapat beroperasi secara kontinu dengan sistem pemeliharaan yang baik sehingga layak diterapkan pada industri rumah tangga guna meningkatkan produktivitas dan efisiensi proses produksi.

Kata kunci, adonan kerupuk, mesin pemotong, industri rumah tangga, perancangan mesin, kapasitas produksi.

PENDAHULUAN

Kerupuk merupakan salah satu produk makanan kering yang telah lama dikenal dan dikonsumsi secara luas oleh masyarakat Indonesia. Produk ini umumnya disajikan sebagai pelengkap makanan seperti nasi goreng, mie, maupun sebagai camilan.

Bahan baku utama kerupuk terdiri atas tepung tapioka yang dicampur dengan tepung terigu serta berbagai bumbu seperti garam, monosodium glutamat, ketumbar, bawang putih, dan pewarna makanan. Campuran tersebut diaduk dengan air hingga membentuk adonan, kemudian dikukus selama 10–15 menit hingga menjadi kerupuk

mentah. Setelah proses pengukusan, adonan dikeringkan sebagian sebelum dilakukan proses pemotongan, dan selanjutnya digoreng pada suhu tertentu hingga mengembang dan renyah. Pada industri rumah tangga, proses produksi kerupuk masih banyak dilakukan secara manual, khususnya pada tahap pemotongan adonan. Proses pemotongan yang dilakukan secara konvensional menggunakan pisau membutuhkan waktu yang relatif lama, tenaga kerja yang lebih banyak, serta menghasilkan ketebalan irisan yang kurang seragam. Kondisi ini berdampak pada rendahnya kapasitas produksi dan kurang optimalnya kualitas produk yang dihasilkan. Dalam menghadapi persaingan dengan industri berskala lebih besar, industri rumah tangga dituntut untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas tanpa mengurangi kualitas produk. Penerapan teknologi tepat guna dalam bentuk mesin pemotong adonan menjadi salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Dengan adanya mekanisasi pada proses pemotongan, diharapkan waktu produksi dapat dipersingkat, kapasitas produksi meningkat, serta diperoleh hasil potongan yang lebih seragam. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun mesin pemotong adonan kerupuk yang sesuai untuk skala industri rumah tangga. Mesin yang dirancang menggunakan motor listrik sebagai sumber penggerak dengan sistem transmisi pulley dan sabuk untuk menggerakkan poros pemotong. Perancangan ini difokuskan pada peningkatan kapasitas produksi, efisiensi waktu, serta kemudahan pengoperasian dan pemeliharaan alat.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi sederhana yang aplikatif dan ekonomis bagi pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), khususnya dalam meningkatkan daya saing industri pengolahan kerupuk.

METODE

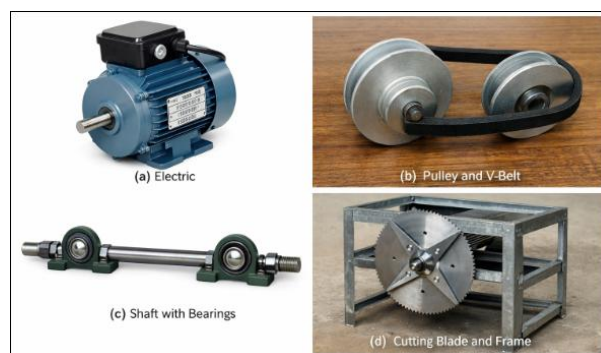
Perancangan dan pembuatan mesin pemotong adonan kerupuk dilaksanakan pada bulan November–Desember 2025 di Bengkel Las Cipta Karya Mandiri, KP. Sinar Harapan, Rajabasa Jaya, Bandar Lampung. Proses penelitian meliputi tahap perancangan, fabrikasi, perakitan, dan pengujian kinerja mesin.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam proses perancangan dan pembuatan mesin adalah sebagai berikut: mesin las SMAW (Shielded Metal Arc Welding), mesin

gerinda tangan, bor tangan, tool kit (kunci pas, kunci ring, obeng, tang), alat ukur (meteran, jangka sorong), mesin pemotong pelat. Alat-alat tersebut digunakan untuk proses pemotongan material, pengelasan rangka, perakitan komponen, serta pengukuran dimensi.

Bahan utama dalam pembuatan mesin pemotong adonan kerupuk meliputi: motor listrik 1/6 HP, 2850 rpm, pulley (diameter 13 cm), V-belt, poros baja paduan, bantalan (bearing), mata pisau pemotong berbahan aluminium berlapis seng, rangka dari besi galvanis, baut dan mur pengikat. Spesifikasi motor listrik yang digunakan adalah tegangan kerja 220 V dengan daya nominal ± 125 watt. komposit.



Gambar 1. Komponen utama mesin pemotong adonan kerupuk: (a) motor listrik 1/6 HP sebagai sumber penggerak utama, (b) sistem transmisi pulley dan V-belt, (c) poros dengan bantalan (bearing) sebagai penerus daya, dan (d) mata pisau pemotong beserta rangka mesin.

Metode

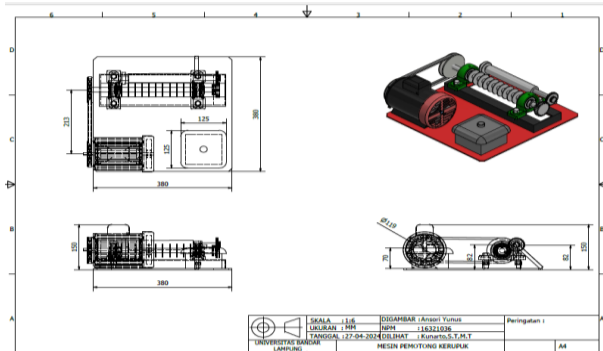
Penelitian ini menggunakan metode perancangan rekayasa (engineering design method) yang bertujuan untuk merancang, membangun, dan menguji mesin pemotong adonan kerupuk skala industri rumah tangga. Metode penelitian terdiri atas tahapan identifikasi kebutuhan, perancangan sistem, analisis teknik, fabrikasi dan perakitan, serta pengujian kinerja mesin.

Desain

Rencana desain mesin pemotong adonan kerupuk difokuskan pada peningkatan kapasitas produksi industri rumah tangga dengan sistem mekanis yang sederhana dan efisien. Mesin dirancang menggunakan motor listrik 1/6 HP dengan putaran 2850 rpm sebagai sumber penggerak utama. Daya dari motor ditransmisikan melalui sistem pulley dan V-belt dengan rasio 1:1 menuju poros pemotong.

Poros baja yang ditopang oleh bantalan radial berfungsi sebagai penerus daya dan menjaga

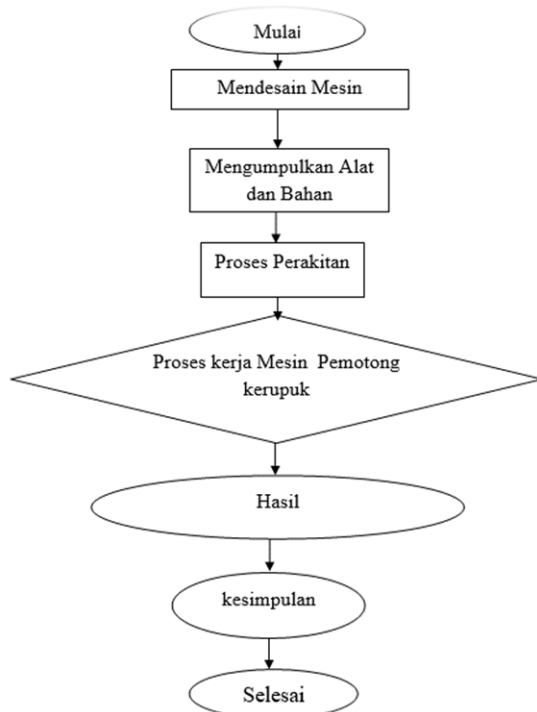
kestabilan putaran. Pada ujung poros dipasang mata pisau pemotong yang berputar secara kontinu untuk menghasilkan potongan adonan yang seragam. Seluruh komponen dipasang pada rangka berbahan besi galvanis yang dirancang kokoh dan tahan terhadap korosi.



Gambar 2. Desain Perancangan Alat Komponen

Desain ini memungkinkan mesin bekerja secara stabil dengan kapasitas target ± 78 kg/jam serta mudah dalam perawatan dan pengoperasian pada skala industri rumah tangga.

Proses Fabrikasi



Gambar 3. Diagram Alir

Fabrikasi dimulai dengan pembuatan rangka mesin menggunakan besi galvanis berukuran 38 cm x 38 cm. Proses dilakukan melalui pemotongan material, pengelasan, dan perapihan struktur. Setelah rangka selesai, motor listrik dipasang pada dudukan yang telah dirancang. Sistem transmisi pulley dan V-belt

kemudian dipasang dengan memperhatikan keselarasan (alignment) untuk menghindari slip dan getaran berlebih.

Poros dipasang pada bantalan dan dikunci menggunakan baut pengikat. Mata pisau kemudian dipasang pada ujung poros utama dan dilakukan pengecekan keseimbangan putaran sebelum mesin dioperasikan dengan beban.

Tahapan Perancangan

Perhitungan Daya Motor

Daya dihitung berdasarkan hubungan:

$$P=V \times I$$

Perhitungan Torsi Poros

$$\text{Torsi} = P_{\text{output}} \times r \times \sin\theta$$

dengan

T = torsi (N·m)

P = daya (kW)

r = putaran (rpm)

Kecepatan Linier Sabuk

$$V = D \times n / 60$$

dengan

d = diameter pulley (m)

n = putaran (rpm)

Perhitungan Gaya Gesek

$$F_{\text{gesek}} = \mu \times N$$

dengan

μ = koefisien gesek

N = gaya normal

Analisis ini bertujuan memastikan sistem transmisi dan mekanisme pemotongan bekerja secara aman dan efisien. Pada metode penelitian menggunakan pendekatan engineering design method dengan tahapan: identifikasi kebutuhan dan analisis masalah, perancangan sistem mekanik dan transmisi daya, fabrikasi dan perakitan, pengujian kinerja mesin. Putaran motor sebesar 2850 rpm ditransmisikan melalui sistem pulley dan sabuk. Setelah reduksi putaran, poros pemotong beroperasi pada ± 180 rpm untuk menghasilkan gaya potong yang optimal.

Metoda Pengujian

Pengujian dilakukan dengan mengoperasikan mesin secara kontinu selama 60 menit. Kapasitas dihitung menggunakan Persamaan berikut:

$$Q = \frac{m}{t}$$

di mana:

Q = kapasitas produksi (kg/jam)

m = massa adonan (kg)

t = waktu (jam)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengujian dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk membandingkan kapasitas produksi mesin dengan metode pemotongan manual. Parameter yang dianalisis meliputi peningkatan kapasitas produksi, efisiensi waktu, serta kestabilan kinerja mesin selama operasi.

Analisis Desain Sistem Transmisi

Sistem transmisi daya menggunakan konfigurasi pulley-V-belt dengan rasio 1:1. Pemilihan sistem ini didasarkan pada pertimbangan efisiensi mekanis, kemudahan perawatan, serta kemampuan meredam getaran dibandingkan dengan transmisi kopling langsung.

Motor listrik berdaya ± 125 W (1/6 HP) dengan putaran nominal 2850 rpm ditransmisikan ke poros pemotong melalui reduksi bertahap sehingga menghasilkan putaran efektif ± 180 rpm. Penurunan putaran ini bertujuan untuk meningkatkan torsi pada poros pemotong sesuai dengan kebutuhan gaya potong adonan yang bersifat viskoelastik. Secara teoritis, hubungan daya dan torsi dapat dinyatakan sebagai:

$$P = \frac{2\pi nT}{60}$$

di mana:

P = daya (W)

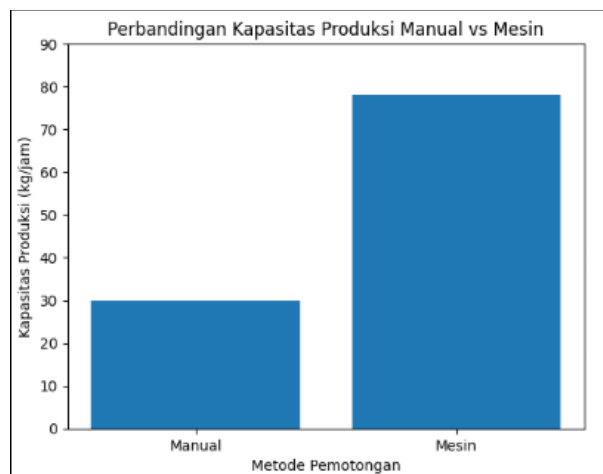
n = putaran (rpm)

T = torsi (Nm)

Dengan menurunkan putaran, torsi meningkat secara proporsional sehingga proses pemotongan menjadi lebih stabil dan tidak menyebabkan slip berlebihan pada sabuk. Hasil observasi menunjukkan sistem transmisi bekerja dengan baik tanpa terjadi vibrasi signifikan maupun deviasi alignment yang dapat menurunkan efisiensi mekanis.

Evaluasi Kinerja Pemotongan

Hasil pengujian dilakukan dengan operasi kontinu selama 60 menit. Mesin menghasilkan kapasitas rata-rata 1,3 kg/menit atau setara dengan 78 kg/jam. Nilai ini menunjukkan peningkatan lebih dari dua kali lipat dibandingkan dengan metode manual yang umumnya berada pada kisaran 25–30 kg/jam. Selain peningkatan kapasitas, aspek penting lainnya adalah keseragaman ketebalan irisan. Secara visual dan pengukuran acak menggunakan jangka sorong, variasi ketebalan relatif kecil dibandingkan dengan metode manual yang sangat bergantung pada keterampilan operator. Keseragaman ini berkontribusi terhadap: konsistensi proses pengeringan, stabilitas proses penggorengan, dan kualitas tekstur akhir produk. Dengan demikian, kontribusi mesin tidak hanya pada peningkatan kapasitas, tetapi juga pada pengendalian mutu produk.



Gambar 4. Perbandingan kapasitas produksi metode manual dan mesin pemotong adonan kerupuk.

Stabilitas Operasional dan Keandalan Sistem

Selama pengujian, mesin beroperasi tanpa kenaikan suhu berlebih pada motor maupun bantalan. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja masih berada dalam batas kapasitas desain motor. Penggunaan dua bantalan radial pada poros utama efektif dalam menjaga kesejajaran poros serta mengurangi defleksi selama operasi. Tidak ditemukan indikasi keausan dini atau deformasi pada mata pisau setelah siklus pengujian. Dari perspektif desain mekanik, konfigurasi ini menunjukkan keseimbangan antara kesederhanaan konstruksi dan performa operasional. Untuk skala UMKM, pendekatan desain sederhana namun fungsional lebih relevan dibandingkan dengan sistem kompleks dengan biaya tinggi.

Tabel 1 menunjukkan bahwa penggunaan mesin pemotong memberikan peningkatan kapasitas produksi lebih dari dua kali lipat dibandingkan dengan metode manual. Selain peningkatan kuantitatif sebesar $\pm 160\text{--}212\%$, perbedaan paling signifikan terletak pada konsistensi ketebalan irisan yang berpengaruh langsung terhadap kualitas pengeringan dan penggorengan.

Dari sisi waktu proses, mesin mampu mengurangi waktu pemotongan per kilogram hingga sekitar $60\text{--}70\%$. Hal ini menunjukkan peningkatan efisiensi operasional yang substansial. Selain itu, pengurangan ketergantungan terhadap keterampilan operator menjadi faktor penting dalam menjaga stabilitas mutu produksi. Secara keseluruhan, mekanisasi proses pemotongan tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga meningkatkan repeatability dan reliability proses produksi, yang merupakan indikator penting dalam sistem manufaktur skala kecil hingga menengah.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun mesin pemotong adonan kerupuk untuk skala industri rumah tangga menggunakan motor listrik 1/6 HP dengan sistem transmisi pulley-V-belt.

Berdasarkan hasil pengujian, mesin mampu beroperasi secara stabil dengan kapasitas produksi rata-rata sebesar 78 kg/jam atau 1,3 kg/menit, yang menunjukkan peningkatan lebih dari dua kali lipat dibandingkan dengan metode pemotongan manual. Selain peningkatan kapasitas, mesin menghasilkan ketebalan irisan yang lebih seragam, sehingga berkontribusi terhadap konsistensi kualitas produk pada tahap pengeringan dan penggorengan. Sistem transmisi dan konfigurasi poros yang digunakan terbukti mampu memberikan torsi yang memadai tanpa menimbulkan getaran berlebih maupun kenaikan suhu signifikan pada komponen utama. Secara teknis dan ekonomis, mesin yang dirancang memenuhi kriteria teknologi tepat guna karena memiliki konstruksi sederhana, mudah dalam perawatan, serta sesuai dengan kebutuhan daya listrik industri rumah tangga. Dengan demikian, penerapan mesin ini berpotensi meningkatkan produktivitas, efisiensi waktu, dan daya saing usaha kecil menengah di sektor pengolahan kerupuk. Pengembangan lebih lanjut dapat diarahkan pada integrasi sistem pengatur ketebalan otomatis, peningkatan aspek keselamatan kerja, serta analisis umur pakai komponen untuk mendukung keberlanjutan operasional jangka panjang.

Tabel 1. Tabel Perbandingan Kinerja Sistem Manual dan Mesin

Parameter	Metode Manual	Mesin Pemotong	Peningkatan (%)
Kapasitas Produksi (kg/jam)	25–30	78	$\pm 160\text{--}212\%$
Waktu Pemotongan per 1 kg (menit)	2–2,5	$\pm 0,77$	$\pm 60\text{--}70\%$ lebih cepat
Keseragaman Ketebalan	Rendah (variatif)	Tinggi (relatif seragam)	Signifikan
Ketergantungan Operator	Tinggi	Rendah	—
Kontinuitas Operasi	Terbatas (kelelahan)	Kontinu	—
Efisiensi Tenaga Kerja	2–3 orang	1 orang	$\pm 50\%$ reduksi tenaga

REFERENSI

- [1] R. L. Norton, Machine Design: An Integrated Approach, 6th ed. Boston, MA, USA: Pearson, 2020.
- [2] J. E. Shigley and R. G. Budynas, Mechanical Engineering Design, 11th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2020.
- [3] M. P. Groover, Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems, 6th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2020.
- [4] S. Kalpakjian and S. R. Schmid, Manufacturing Engineering and Technology, 7th ed. Hoboken, NJ, USA: Pearson, 2018.
- [5] A. Kumar and P. Sharma, "Design and development of small-scale food processing machine for rural industries," Int. J. Adv. Manuf. Technol., vol. 102, no. 5–8, pp. 2145–2154, 2019.

- [6] T. Nguyen, H. Tran, and L. Pham, "Productivity enhancement in small food enterprises through mechanization," *J. Food Process Eng.*, vol. 43, no. 4, pp. 1–10, 2020.
- [7] M. Rahman, S. Islam, and M. Hossain, "Performance evaluation of belt-driven power transmission systems in small machinery," *Mech. Mach. Theory*, vol. 155, pp. 104–118, 2021.
- [8] Y. Zhang and X. Liu, "Optimization of belt-pulley transmission systems for small industrial applications," *Appl. Sci.*, vol. 12, no. 3, pp. 1–15, 2022.
- [9] L. Santos and J. Ferreira, "Design methodology for low-cost agro-processing machinery," *Machines*, vol. 11, no. 2, pp. 1–18, 2023.
- [10] R. Patel and S. Mehta, "Energy efficiency assessment of small-scale mechanical food processing systems," *Sustainability*, vol. 16, no. 1, pp. 1–14, 2026.