

Rancang Bangun Pisau Pemecah Dan Pengupas Kulit Ari Kacang Kedelai Tempe Kapasitas 30 Kg

Diterima:
10 Juni 2024
Revisi:
10 Juli 2024
Terbit:
1 Agustus 2024

¹Zidan Maulana Saputra, ²Kuni Nadliroh
¹⁻²Universitas Nusantara PGRI Kediri
[¹zidanms0805@gmail.com](mailto:zidanms0805@gmail.com), [²Kuninadliroh@unpkediri.ac.id](mailto:Kuninadliroh@unpkediri.ac.id).

Abstrak— Kedelai membutuhkan mesin untuk mengolahnya secara efisien dan efektif untuk menghasilkan tempe sebagai bahan dasar. Mesin untuk memecahkan dan mengupas sekam biji kedelai memecahkan masalah dengan waktu produksi tempe dan efisiensi. Dalam pembuatan tempe, kedelai harus dalam kondisi bersih agar mesin ini dapat memecah biji dan mengupas cangkangnya. Motor listrik, bilah patah, dan katrol menggerakkan mesin ini. Metode desain eksperimental digunakan oleh penulis dalam metode desain ini untuk mengamati dan mengukur dimensi. Desain pisau pemecah dan pengupas kulit ari kacang kedelai tempe kapasitas 30 kg dibangun dengan motor listrik stainless steel, pisau penghancur, dan katrol, memastikan umur panjang komponen utamanya. Desain minimalis, yang memerlukan ruang minimal, menghasilkan penghematan waktu dan biaya dalam produksi, menawarkan bingkai yang lugas namun kuat, dan menyederhanakan perawatan.

Kata Kunci—kedelai;pengupas;pemecah

Abstract— Soybeans require machines to process them efficiently and effectively to produce tempeh as a base ingredient. The machine for cracking and peeling soybean seed husks solves the problem with tempeh production time and efficiency. In making tempeh, the soybeans must be in a clean condition so that this machine can break down the seeds and peel the shells. The electric motor, broken blades, and pulleys drive this machine. Experimental design methods are used by authors in this design method to observe and measure dimensions. The design of the 30 Kg Tempeh Soybean Peeling and Shelling Equipment is built with a stainless steel electric motor, shredding blades, and pulleys, ensuring the longevity of its main components. The minimalist design, which requires minimal space, results in time and cost savings in production, offers a straightforward yet robust frame, and simplifies maintenance.

Keywords—keyword1;keyword2;keyword3

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Nama Penulis, ¹Zidan Maulana Saputra, ²Kuni Nadliroh
Departemen Penulis, Teknik Mesin
Institusi Penulis, Universitas Nusantara PGRI Kediri
Email: [¹zidanms0805@gmail.com](mailto:zidanms0805@gmail.com), [²Kuninadliroh@unpkediri.ac.id](mailto:Kuninadliroh@unpkediri.ac.id).
ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]
Handphone: 085851674704

I. PENDAHULUAN

Variasi tanaman tumbuh berlimpah di tanah subur Indonesia, menjadikannya negara agraris yang salah satunya menghasilkan kedelai. Kedelai digunakan dalam berbagai cara, termasuk produksi susu kedelai, kecap, tahu, dan tempe.[1] Setiap tahunnya, kebutuhan kedelai di Indonesia meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan membaiknya pendapatan per kapita. Dalam 10 tahun terakhir telah terjadi penurunan yang signifikan dalam pengembangan tanaman kedelai, dengan lebih dari 50% area dan produksi menurun.[2]

Jamur, terutama *Rhizopus* spp., memainkan peran penting dalam fermentasi kedelai selama produksi tempe. Seperti kapang yang banyak digunakan dalam pembuatan tempe adalah *rhizopus oryzae* dan *Rhizopus oligosporus*. Nutrisi penting dan senyawa bioaktif dalam tempe bermanfaat bagi kesehatan tubuh dengan mendukung pencernaan, sirkulasi darah, dan pernapasan. Asam alfa-linolenat, asam lemak omega-6, dan isoflavon, serta genistein dan daidzein, terkandung dalam kedelai.[3]

Produksi tempe Bu Ninik di Desa Pandanwangi, Kecamatan Diwek, Kabupaten Jombang, oleh UMKM terhambat oleh ketidakmampuan alat pengolahan saat ini untuk mempercepat proses. Kedelai membutuhkan mesin untuk mengolahnya secara efisien dan efektif untuk menghasilkan bahan dasar tempe. Mesin untuk memecahkan dan mengupas kulit biji kedelai memecahkan masalah dengan waktu produksi tempe dan efisiensi. Dalam pembuatan tempe, kedelai harus dalam kondisi bersih agar mesin ini dapat memecah biji dan mengupas cangkangnya. Motor listrik, bilah putus, dan katrol yang menggerakkan mesin ini.

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian yang mengarah pada desain pisau mesin pengupas dan pengupas. Analisa Sudut dan Jumlah Mata Pisau Pada Alat Pencacah Daun Kering Terhadap Hasil Cacahan dari penelitian Rangga Arie Sugiarto, dkk [4], Daun cincang dapat memenuhi kriteria untuk membuat pupuk organik jika sudut mata pisau diubah menjadi 10, 20 dan 30 derajat, dengan ketebalan 3 dan 5 mm, memungkinkan hasil pemotongan yang lebih cepat dan lembut.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Hesty Istiqlalayah, dkk [5], berjudul "Analisa Kekuatan Tarik Baja ST 37 Dengan Variasi Kuat Arus, Media Pendingin Dan Jenis Elektroda". Penelitian inimenunjukkan bahwa Peringkat menyatakan bahwa kondisi optimal untuk afinitas yang baik dicapai dengan faktor A 65 ampere untuk arus kuat pada level 2, faktor C level 2 menggunakan merek elektroda RB, dan faktor B level 2 memanfaatkan pendingin tipe air untuk refrigeran.

Selanjutnya, pada penelitian yang dilakukan oleh Restu Susanto, dkk [6], dengan judul "Rancang Bangun Tabung Pengereng Cengkeh Kapasitas 15Kg" Motor listrik diputar, menggerakkan tabung yang menyerupai pabrik semen, dengan daya yang bersumber dari putaran motor listrik. Motor listrik tersebut sebelumnya diputar menggunakan tenaga listrik sebesar 220 volt. Tabung pengereng terhubung ke katrol melalui sabuk van di motor listrik. Ini dirancang untuk penyisipan dan pengangkatan cengkeh. Panas dihasilkan di dalam tabung melalui penggunaan LPG. Tabung luar didesain tidak dapat berputar agar daya dari motor listrik tidak terbuang banyak, tabung dalam yang didesain agar dapat berputar karena tabung dalam menampung cengkeh untuk dikeringkan dan untuk membolak-balikan cengkeh tersebut.

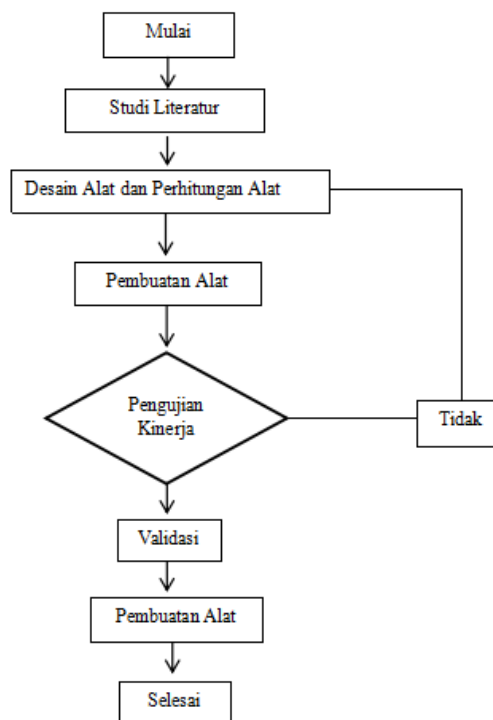
Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Garin Yoga P, dkk [7] dalam jurnal yang berjudul "Rancang Bangun Alat Pemotong Tulang Dan Penggilingan Daging" penulis menyebutkan bahwa pada Alat pemotong tulang dan penggiling daging ini didesain ulang dan dibangun dengan dimensi yang lebih kecil dari alat yang ada untuk memotong dan menggiling daging dengan kapasitas kecil. Alat ini dibuat lebih praktis dan mudah dipindahkan, dengan posisi vertikal dan ukuran pisau scarf +-200 cm serta tinggi

alat 150 cm. Ini meningkatkan produktivitas dua kali lebih cepat daripada metode manual dan dirancang untuk kecepatan lebih cepat dan keamanan maksimum.

Penggerak motor pembakaran 6,5 HP 3800 Rpm digunakan oleh Perdana Putera, dkk. [8] dalam desain pengolah sabut kelapa, sebagaimana diuraikan dalam penelitian mereka yang berjudul "Design and Build a Coconut Coir Peeling Machine." Rangkaian transmisi belt pulley, rantai sproket, dan peredam 1:30 digunakan untuk mengurangi kecepatan putaran dari 90x40x79 cm menjadi 55 Rpm. Dengan pengaturan ini, diameter roda gigi adalah 14 cm. Mesin pengupas serat kelapa dirancang dengan dua poros pisau berputar, masing-masing berputar ke arah yang berlawanan. Mesin ini memiliki dimensi 2x45x45 cm untuk memudahkan memegang kelapa yang dikupas.

II. METODE

Metode desain eksperimental digunakan oleh penulis dalam metode desain ini untuk mengamati dan mengukur dimensi. Setelah mengidentifikasi kekurangan alat yang ada, analisis pun terjadi. Sehingga, gambaran umum diperoleh tentang kinerja pisau pemecah dan pengelupasan kedelai. Sebelum melakukan desain alat, langkah-langkah ini harus diambil, yakni:



Gambar 1.

Diagram Prosedur Perancangan

Studi Literatur

Literatur dipelajari untuk membentuk basis pengetahuan yang diperlukan untuk mengembangkan solusi desain mesin yang inovatif. Pada tahap studi pustaka, penulis menggunakan jurnal, artikel, dan buku ilmiah sebagai sumber untuk memperkuat dan mendukung data yang terkandung.[9]

Desain Alat dan Perhitungan Alat

Desain tiga dimensi dibuat oleh penulis menggunakan Autodesk Inventor Software, dengan proses desain yang melibatkan perancangan dan perhitungan sesuai dengan kebutuhan.

Pembuatan Alat

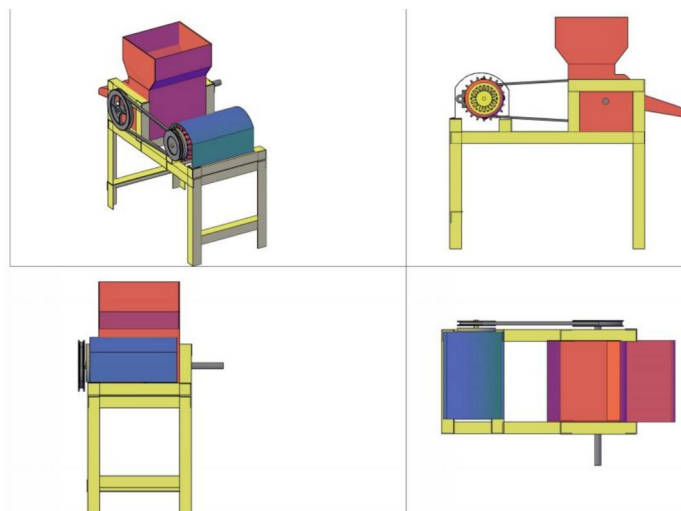
Bilah kerupuk kedelai mengalami perhitungan desain alat pada tahap pembuatan akhir untuk produksinya.

Pengujian Kinerja

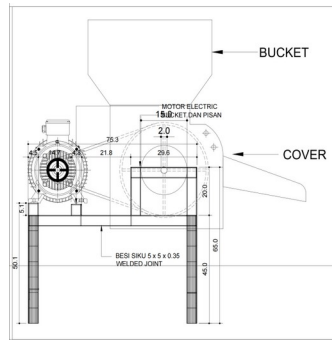
Tahap desain dan perhitungan alat harus ditinjau kembali jika hasil pengujian mesin menyimpang dari rencana awal. Di sisi lain, jika hasil tes mesin selaras dengan rencana awal, tindakan selanjutnya adalah menyiapkan laporan.[10]

Pembuatan Laporan

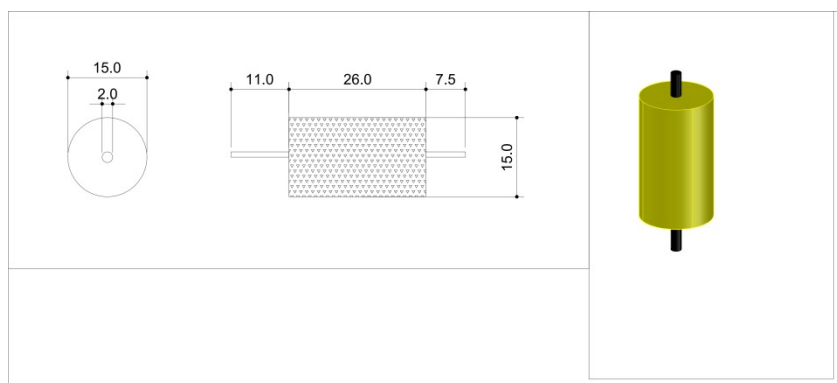
Laporan ini dibuat untuk memungkinkan penulis menghitung data analisis, mengidentifikasi faktor-faktor penting, dan mempertimbangkan hal-hal yang memerlukan perhatian lebih lanjut.



Gambar 2
Desain Mesin Pemecah dan Pengupas Kulit Ari Biji Kacang Kedelai Tempe



Gambar 3
 Dimensi Mesin



Gambar 4
 Desain Pisau

Pisau dan mesin diuji untuk menentukan apakah mereka dapat mematahkan pisau dan mengupas kulit kayu sesuai dengan konsep yang dirancang. Metode yang digunakan untuk tes ini adalah yang pertama pengujian mengenai kinerja, pada tahap pengujian alat yang sudah dirancang akan memasuki tahap ini yang bertujuan untuk menguji apakah alat yang sudah dirancang bisa bekerja sesuai dengan rencana atau tidak. Kedua ialah Pengujian mengenai faktor keamanan, pengujian ini adalah pengujian yang dilakukan guna melihat faktor keamanan pada operator atau penguana dari mesin yang dibuat.

Desain ini dievaluasi oleh para ahli dan praktisi dalam hal bentuk fisiknya, pengoperasian alat, keselamatan pengguna, dan keselamatan pekerja untuk persyaratan CV minimum. Pada fase ini, validator menulis kritik dan saran mengenai konsep desain yang diterapkan, yang digunakan sebagai dasar untuk memeriksa dan menentukan apakah konsep desain itu valid.

Penghitungan Percepatan Sudut Pengupas

Menghitung percepatan sudut pengupas diasumsikan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai putaran kerja ialah 2 detik.

Diketahui:

$$T = 2 \text{ detik (asumsi)} \quad (1)$$

Sehingga:

$$\begin{aligned} &73,3/2 \\ &36,65 \text{ rad/s}^2 \end{aligned} \quad (2)$$

Selanjutnya ialah menghitung torsi pengupas seperti berikut :

$$\begin{aligned} I_{\text{total}} &= 0,000555 \text{ kg/m}^2 \\ A &= 36,65 \end{aligned} \quad (3)$$

Sehingga

$$\begin{aligned} T &= 0,000555 \cdot 36,65 \\ T &= 0,204 \text{ Nm} \end{aligned} \quad (4)$$

Kesenjangan slider akan dihitung selanjutnya untuk menemukan hasil yang lebih baik. Nantinya, akan dilakukan direct test pada alat tersebut untuk melakukan setting. Pengaturan ini akan digunakan sebagai bahan referensi untuk menentukan celah slider yang tepat. Ujicoba yang akan dilakukan nantinya adalah dengan celah 2 mm, 3mm, dan 1mm.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain dan Konstruksi Pisau Pecah dan Mengupas Kedelai Ari Tempe memiliki spesifikasi umum saat membuat alat untuk Proses Tempe Ari Kedelai Kapasitas 30 Kg, sebagai berikut:

No	Bagian komponen	Bahan	Ukuran
1	Pisau	<i>Stainless steel</i>	40cm x 30cm x 20cm
2	Cover Pisau	<i>Stainless steel</i>	Diameter 40 cm
3	Poros (as)	<i>Baja ST 37</i>	Diameter 150 mm x Panjang 500 mm
4	Bucket	<i>Stainless steel</i>	5cm x 5cm x 10cm
5	<i>Penampang Poros</i>	<i>Besi Siku 5 x 5 x 0,35</i>	29,6cm x 20cm
6	<i>Pulley</i>	<i>Baja ST 37</i>	Diameter 63 mm untuk <i>puley</i> motor dan Diameter 150 mm untuk <i>pulley</i> penggerak
7	<i>Vanbelt</i>	Karet dan Kanvas	A41
8	<i>Wadah Pisau</i>	Stainless Steel	Diameter 15cm
9	<i>Pillow Block Bearing</i>	ASB	UC 2025 Diameter 25 mm
10	Jarak Antar <i>Pulley</i>	-	375 mm
11.	Motor AC	-	$\frac{1}{2}$ HP dengan RPM sebesar 1400

Hasil Ujicoba

Uji coba pada alat pengupas kedelai tempe 30 Kg dan desain alat pemipil dilakukan untuk mengumpulkan data yang digunakan sebagai dasar penentuan Tingkat keefektifitasan dari alat. Berikut adalah data hasil ujicoba alat, seperti berikut :

Tabel 1.
Hasil Ujicoba Alat

Celah Slider	Hasil Kedelai		
	Hancur	Tidak terkupas	Utuh
1 mm	10 kg	0 kg	20 kg
2 mm	6 kg	0 kg	24 kg
3 mm	1 kg	0 kg	29 kg

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji coba alat Alat Pengupas Dan Pemecah Kulit Ari Kedelai Tempe Berkapasitas 30 Kg dengan 3mm menghasilkan hasil yang lebih efektif dan kuantitas serta kualitas maksimum pengelupasan kedelai, sehingga peneliti mengatur jarak celah slider menjadi 3 mm.

IV. KESIMPULAN

Rancangan Alat Pengupas Dan Pemecah Kulit Ari Kedelai Tempe Berkapasitas 30 Kg dibangun dengan motor listrik stainless steel, pisau penghancur, dan katrol, memastikan umur panjang komponen utamanya. Mesin ini telah menjalani uji coba, dengan jarak 2mm, 3mm, dan 1mm, menghasilkan peningkatan kinerja dan efisiensi pengelupasan kedelai yang lebih besar ketika celah slider diatur pada 3mm. Desain minimalis, yang memerlukan ruang minimal, menghasilkan penghematan waktu dan biaya dalam produksi, menawarkan bingkai yang lugas namun kuat, dan menyederhanakan perawatan namun komponen alat yang sulit dijangkau, getaran mesin yang tersisa, dan rangka mesin yang diperkuat dengan besi siku, meskipun dicat, menimbulkan tantangan.

Beberapa bagian tertentu memerlukan perbaikan dan belum mencapai kualitas dan efisiensi yang optimal. Dengan semua uji coba dan pertimbangan diperhitungkan, ada optimisme untuk penyempurnaan desain ini dan munculnya berbagai inovasi di masa depan, dengan kualitas yang ditingkatkan. Dengan penyempurnaan seperti menggunakan bahan rangka mesin yang unggul untuk memperpanjang umur alat berat dan mengurangi biaya perawatan, getaran dan kebisingan mesin perlu dikurangi untuk meningkatkan kenyamanan pengguna dan merancang ulang mesin dan mengembangkan penemuan baru yang lebih produktif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Seluruh Dosen, Karayawan, dan Staf Universitas Nusantara PGRI Kediri Terkhusus Ibu Kaprodi Teknik mesin Ibu Hesti Istiqlaliyah, S. T.,M. Eng dan juga teman-teman kelas di Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri atas segala bantuan moril terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sapuan and N. Soetrisno, Bunga rampai tempe Indonesia, vol. iii. Jakarta: Yayasan Tempe Indonesia, 1996.

- [2] Badan Standardisasi Nasional, “Tempe: Persembahan Indonesia untuk Dunia,” Jakarta, 2012. [Online]. Available: www.bsn.go.id
- [3] P. Kanchana, M. L. Santha, and K. Dilip Raja, “A REVIEW ON GLYCINE MAX (L.) MERR. (SOYBEAN),” 2016. [Online]. Available: www.wjpps.com
- [4] R. Arie Sugiarto, M. Muslimin Ilham, and A. Sulhan Fauzi, “Analisa Sudut dan Jumlah Mata Pisau Pada Alat Pencacah Daun Kering Terhadap Hasil Cacahan,” *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, pp. 237–240, 2020.
- [5] H. Istiqlaliyah, AM. Mufarrih, and Gundara Gugun, “Analisa Kekuatan Tarik Baja ST 37 Dengan Variasi Kuat Arus, Media Pendingin Dan Jenis Elektroda,” *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, pp. 33–36, 2018.
- [6] R. Susanto, M. Muslimin Ilham, and A. S. Fauzi, “Rancang Bangun Tabung Pengereng Cengkeh Kapasitas 15Kg,” *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, pp. 107–112, 2021.
- [7] G. Yoga Pratama, A. Akbar, and H. Mahmudi, “Rancang Bangun Alat Pemotong Tulang Dan Penggiligan Daging,” *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, pp. 102–106, 2022.
- [8] P. Putera, A. Intan, F. Mustaqim, and P. Ramadhan, “Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa,” *Agroteknika*, vol. 2, no. 1, pp. 31–40, Jun. 2019, doi: 10.32530/agtk.v2i1.31.
- [9] Sugiyono, *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN RND*, 1st ed. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2019.
- [10] K. SPEKTROFOTOMETER SEBAGAI PENJAMINAN MUTU HASIL PENGUKURAN DALAM KEGIATAN PENELITIAN DAN PENGUJIAN Anom Irawan, “INDONESIAN JOURNAL OF LABORATORY,” Online, 2019.