

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN VARIASI PEMBEBANAN TERHADAP WAKTU YANG DIBUTUHKAN MESIN PEMISAH SARI PATI KEDELAI UNTUK PABRIK TAHU

Ahmad Farhan^{1*}, Muhamad Ghozali², Raju Novrianda¹, Nurul Afianto¹, Yusup Nur Rohmat², Sukroni², Leo Van Gunawan², Claudha Alba Pradhana¹

¹Program Studi Perancangan Manufaktur, Politeknik Negeri Indramayu

²Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Indramayu

*Corresponding author: ahmad.farhan@polindra.ac.id

Article history

Received:
07-03-2025

Accepted:
20-06-2025

Published:
30-06-2025

Copyright © 2025
Jurnal Teknologi dan
Riset Terapan

Open Access

Abstrak

Di Desa Lohbener, Kabupaten Indramayu, terdapat UMKM yang memproduksi tahu dengan metode tradisional, di mana proses penyaringan sari pati kedelai memerlukan waktu lama dan tenaga fisik yang besar. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan mesin pengayak sari pati kedelai guna meningkatkan efisiensi proses penyaringan. Mesin diuji dengan tiga variasi beban bahan baku, yaitu 5 kg, 10 kg, dan 15 kg pada kecepatan tetap 57 rpm. Hasil uji menunjukkan bahwa waktu pengayakan masing-masing adalah 3 menit 10 detik, 5 menit 17 detik, dan 8 menit 21 detik, yang ditentukan berdasarkan tidak adanya lagi aliran cairan dari sistem. Berat akhir sari pati kedelai yang diperoleh masing-masing adalah 1,5 kg, 5,7 kg, dan 7,4 kg. Perbedaan berat ini dipengaruhi oleh rasio campuran kedelai dan air yang tidak seimbang, yang berdampak pada efektivitas ekstraksi. Rata-rata kadar air hasil pengayakan tercatat sebesar 18% untuk beban 5 kg, 14,90% untuk 10 kg, dan 15,17% untuk 15 kg. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan mesin pengayak memberikan peningkatan efisiensi penyaringan dibandingkan metode manual, baik dari segi waktu, hasil akhir, maupun kualitas sari pati. Secara keseluruhan, mesin ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan produktivitas dan mutu proses pembuatan tahu di tingkat UMKM.

Kata Kunci: Tahu, Kacang Kedelai, Mesin Pengayak

Abstract

In Lohbener Village, Indramayu Regency, small and medium enterprises (SMEs) produce tofu using traditional methods, where the soybean pulp filtering process requires significant time and physical effort. To address this issue, a soybean pulp filtering machine was developed to improve filtering efficiency. The machine was tested with three different input loads—5 kg, 10 kg, and 15 kg—at a constant speed of 57 rpm. The filtering times recorded were 3 minutes 10 seconds, 5 minutes 17 seconds, and 8 minutes 21 seconds, respectively, determined by the point at which no more liquid discharged from the system. The final weights of the filtered soybean pulp were 1.5 kg, 5.7 kg, and 7.4 kg, respectively. These weight differences were influenced by an unbalanced soybean-to-water ratio, which affected extraction effectiveness. The average moisture content of the filtered pulp was 18% for the 5 kg load, 14.90% for 10 kg, and 15.17% for 15 kg. These results indicate that the use of the filtering machine significantly improves filtering efficiency compared to manual methods, in terms of time, output, and pulp quality. Overall, the machine has a positive impact on increasing productivity and product quality in tofu production at the SME level.

Keywords: Tofu, Soybean, Sieving Machine

1.0 PENDAHULUAN

Bagi orang Indonesia nama tahu tentulah tidak asing lagi untuk didengar, karena tahu sudah termasuk makanan pokok (pengganti ikan)[1]. Tahu adalah salah satu makanan yang paling favorit bagi orang Indonesia[2].

Tahu merupakan makanan yang selalu hadir di setiap harinya baik itu merupakan lauk pendamping nasi maupun sebagai camilan[3], baik itu tanpa olahan maupun dengan dimodifikasi menjadi bentuk pangan lainnya yang berbasis tahu. Disadari ataupun tidak sebagai hasil olahan kacang kedelai[4], tahu merupakan

makanan andalan untuk perbaikan gizi karena tahu mempunyai mutu protein nabati terbaik karena mempunyai komposisi asam amino paling lengkap dan diyakini memiliki daya cerna yang tinggi (sebesar 85%-98%)[5]. Kandungan gizi dalam tahu, memang masih kalah dibandingkan lauk pauk hewani, seperti telur, daging dan ikan. Namun, dengan harga yang lebih murah, masyarakat cenderung lebih memilih mengkonsumsi tahu sebagai bahan makanan pengganti protein hewani untuk memenuhi kebutuhan gizi[6].

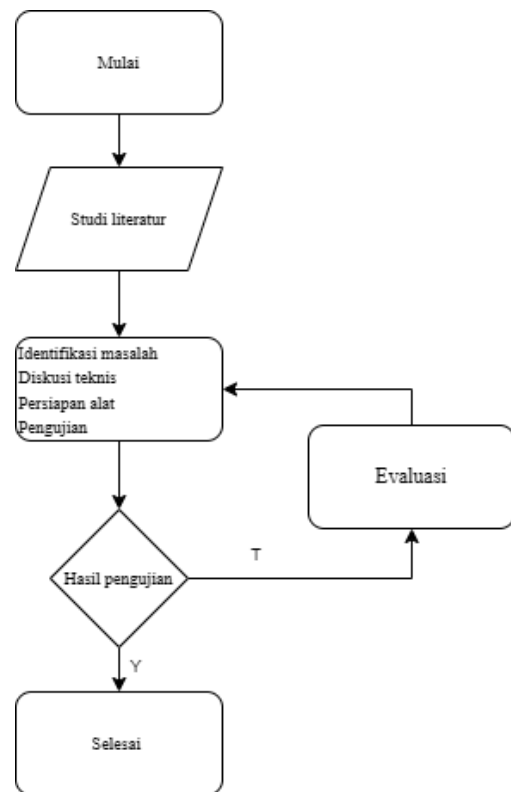
Pabrik tahu merupakan salah satu jenis usaha industri skala rumahan atau menengah yang banyak ditemui baik di perkotaan maupun pedesaan, dengan jumlah tenaga kerja sekitar 4-5 orang untuk produksi skala menengah. Namun, dalam proses pembuatannya, masih banyak yang menggunakan metode manual daripada metode yang lebih efisien[7]. Salah satu tahap dalam pembuatan tahu yang cukup menguras tenaga adalah saat penyaringan ampas kedelai[8]. Proses ini membutuhkan 2 orang tenaga kerja untuk melakukannya secara manual dengan menggunakan alat penyaringan yang digantung menggunakan kain penyaring, sambil diayun-ayunkan oleh lengan dengan posisi berdiri. Dalam proses penyaringan ini, pekerja sering mengeluh sakit pada bahu dan lengan karena beban yang cukup berat. Satu kali proses penyaringan hingga ampas kedelai terpisah dari saripati tahu membutuhkan waktu sekitar 4-5 menit [9].

Sejauh ini, belum banyak penelitian yang secara spesifik membahas pengembangan alat atau mesin bantu untuk proses penyaringan sari pati kedelai pada industri tahu skala kecil, khususnya yang mempertimbangkan variasi beban dan pengaruhnya terhadap waktu serta kualitas hasil penyaringan. Beberapa penelitian sebelumnya lebih berfokus pada optimasi proses produksi secara umum, tanpa menekankan pada desain dan pengujian alat penyaring mekanis sederhana yang dapat diimplementasikan langsung oleh pelaku UMKM[10].

Berdasarkan latar belakang tersebut, terdapat kebutuhan mendesak untuk menghadirkan solusi teknis yang mampu meningkatkan efisiensi kerja pada proses penyaringan tahu, sekaligus mengurangi beban fisik pekerja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji kinerja mesin pemisah sari pati kedelai dengan variasi pembebanan bahan baku, serta menganalisis waktu yang dibutuhkan dan kualitas hasil pengayakan. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan produktivitas dan kenyamanan kerja dalam proses produksi tahu di lingkungan UMKM.

2.0 METODE

Pada penelitian ini yaitu dengan melakukan observasi terhadap permasalahan dalam dunia industri. Sehingga dapat menentukan ide untuk pembuatan mesin atau alat dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan pada Gambar 1.



Gambar 1: Diagram Alur Penelitian

Studi literatur merupakan metode yang dilakukan untuk mendapatkan suatu data dan informasi yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Baik itu referensi buku, jurnal, artikel, ataupun situs-situs dari internet. Di mana dalam studi literatur yang dilakukan sebagai landasan dan acuan dalam proses perancangan dan pembuatan yang disepakati secara bersama.

Identifikasi masalah dalam rancang bangun mesin otomatis pemisah sari pati kedelai ini bertujuan untuk membantu industri rumahan pembuatan tahu milik Pak Yanto yang beralamat di jalan Jongkara desa Lohbener Indramayu, yang dimana di industri ini masih menggunakan alat manual dengan cara menggoyang-goyakan kain agar sari pati tahu bisa terpisah dari ampasnya, oleh karenanya pembuatan mesin ini dapat bermanfaat bagi industri rumahan tersebut.

Diskusi Teknis setelah penentuan desain model terpilih, selanjutnya diskusi teknis dengan rekan satu tim dan pembimbing skripsi, untuk penentuan jenis material yang digunakan pada pembuatan rangka dan komponen yang diperlukan dalam pembuatan mesin pemisah sari pati kedelai.

Persiapan alat dan bahan sebelum tahap pembuatan rangka, dalam proses pembuatan dan perakitan mekanik maupun elektronik pada mesin pemisah sari pati kedelai, tentunya dibutuhkan alat dan bahan utama sebagai komponen pendukungnya Tabel 1. Adapun alat yang digunakan pada proses pembuatan mesin pemisah sari pati kedelai. Proses pembuatan mesin setelah dilakukan simulasi pembebanan rangka pada aplikasi SolidWorks 2021, maka dilakukan pembuatan mesin agar dapat dilakukan pengujian, pembuatan mesin dilakukan di bengkel Teknik Mesin Politeknik Negeri Indramayu.

Uji coba mesin setelah proses pembuatan mesin telah selesai, alangkah baiknya dilakukan uji coba mesin, apakah mesin ini berfungsi secara normal atau tidak. Pengujian Mesin Setelah melakukan uji coba, selanjutnya masuk tahap pengujian secara langsung di lapangan untuk mengetahui proses kinerja pada mesin, dan juga ingin mengetahui apakah mesin itu sudah sesuai dengan data yang dihasilkan.

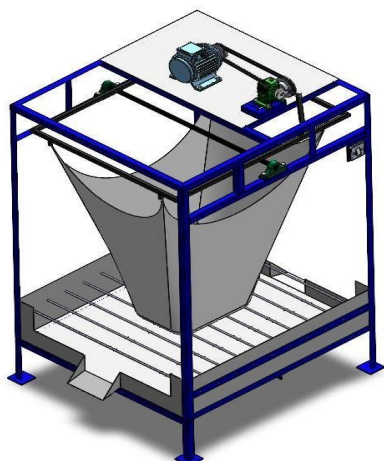
Tabel 1: Alat dan Bahan Untuk Pembuatan Mesin

No	Alat	Bahan
1	Las SMAW	Motor listik 1 phase
2	Gerinda tangan	<i>Gearbox</i>
3	Mesin bor tangan	<i>Pulley</i>
4	Kunci pas	<i>V-Belt</i>
5	Meteran roll	Bearing duduk 20mm
6	Spidol	Poros <i>carbon steel</i> diameter 20mm
7	Tang	Besi siku 3×3 ketebalan 3mm
8	Kacamata	Besi as diameter 8mm
9	Sarung tangan	Plat <i>stainless food grade</i> 0,6 mm
10	Jangka sorong	Plat besi biasa ketebalan 1mm
11	<i>Bevel</i>	
12	Palu Terak	
13	Elektroda	
14	Penggaris Siku	

3.0 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Mesin Pemisah Sari Pati Kedelai

Mesin pemisah sari pati kedelai berfungsi untuk memisahkan sari pati dan ampas pada saat proses pengayakan, dalam pembuatannya diperlukan beberapa tahapan proses yaitu pertama memahami gambar kerja desain, gambar kerja desain ini menjadi acuan dalam pembuatan mesin, di mana rancangan tersebut mencakup gambar kerja yang memuat informasi mengenai struktur kerangka, dimensi, jenis material, dan komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan alat. Gambar kerja ini berfungsi sebagai media informasi antara perancang dan pembuat. Desain mesin pemisah sari pati kedelai dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2: Alat Pemisah Sari Pati Kedelai

3.2. Gambar Kerja Proses Pembuatan Pabrikasi

Dalam pembuatan mesin atau alat, kita harus melihat gambar kerja terlebih dahulu untuk menentukan rencana pembuatan bagian mana yang akan dibuat terlebih dahulu, agar pekerjaan dapat dilakukan secara terstruktur dan efisien. Untuk bagian-bagian alat pemisah sari pati kedelai pada tahap proses pembuatan tahu ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2: Bagian- bagian Alat Pemisah Sari Pati Kedelai

Gambar	Nama Part
	Rangka alat pemisah sari pati kedelai
	Penampung sari pati
	Penopang kain
	Cover dudukan motor
	Batang penyaring

Berikut tahap pengerjaan pabrikasi yang dilakukan beberapa tahap yang ditunjukkan pada Tabel 3.

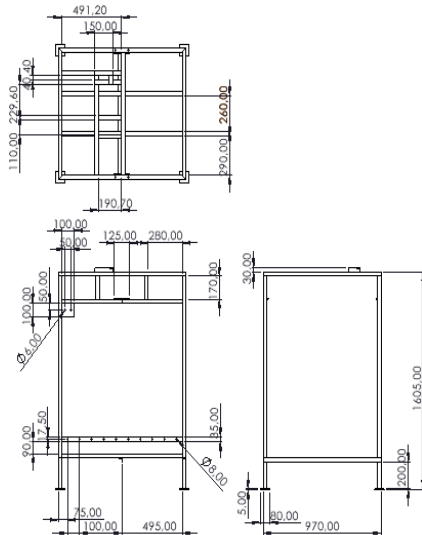
Tabel 3: Proses Pabrikasi

Tahap	Mesin dan Alat
<i>Marking</i>	Penggaris, penitik, spidol, meteran
<i>Cutting</i>	Mesin gerinda tangan
<i>Drilling</i>	Mesin bor tangan, penitik, palu
<i>Bending</i>	<i>Bending</i> tekuk

<i>Assembling</i>	Mesin las, spidol, meteran, <i>water pass</i>
<i>Welding</i>	Mesin las SMAW
<i>Finishing</i>	Mesin gerinda tangan
<i>Painting</i>	Kuas, cat, thinner

3.3. Pembuatan Rangka

Hal yang harus dilakukan sebelum memulai proses pembuatan yaitu memperhatikan memahami gambar kerja, dan menggunakan APD terlebih dahulu. Gambar kerja rangka sari pati kedelai dapat dilihat Gambar 3.



Gambar 3: Gambar Kerja Sari Pati Kedelai

3.4. Pengujian Variasi Beban 5 Kg

Tabel 4: Data Hasil Pengujian Variasi Pembebanan 5 Kg

No	Bahan Uji	Variasi Berat (kg)	Putaran (rpm)	Waktu
1	Kedelai + air	5	57	2 menit 2 detik
2	Kedelai + air	5	57	3 menit 1 detik
3	Kedelai + air	5	57	3 menit 10 detik

Tabel 5: Data Hasil Pengujian Variasi Pembebanan 10 Kg

No	Bahan Uji	Variasi Berat (kg)	Putaran (rpm)	Waktu
1	Kedelai + air	10	57	5 menit 1 detik
2	Kedelai + air	10	57	5 menit 9 detik
3	Kedelai + air	10	57	5 menit 17 detik

Tabel 6: Data Hasil Pengujian Variasi Pembebanan 15 Kg

No	Bahan Uji	Variasi Berat (kg)	Putaran (rpm)	Waktu
1	Kedelai + air	15	57	8 menit 2 detik
2	Kedelai + air	15	57	8 menit 1 detik
3	Kedelai + air	15	57	8 menit 21 detik

Pada Tabel 4, 5, dan 6 terdapat hasil pada No 3 di setiap Tabel yang disimpulkan waktu yang efisien pada saat proses pengayakan.

Tabel 7: Hasil Perbandingan Berat Sari Pati Kedelai

No	Berat Sari Pati Kedelai (kg)	
	Sebelum	Setelah
1	5	2,7
2	5	1,8
3	5	1,5
No	Sebelum	Setelah
1	10	5,7
2	10	5,7
3	10	5,7
No	Sebelum	Setelah
1	15	7,7
2	15	7,6
3	15	7,4

Pada penyaringan ini diambil sampel berat ampas tahu antara proses manual dengan proses menggunakan mesin penyaring. Dalam hal ini untuk mengetahui massa jenis ampas tahu pada tiap prosesnya pada Tabel 8 dan 9.

Tabel 8: Hasil Perbandingan Ampas Tahu

Kategori penyaringan	Volume (mL)	Berat (g)	Massa Jenis	Karakteristik
Manual	100	217	2,17 g/mL	Terdapat banyak air pada ampas
Mesin penyaring	100	133	1,33 g/mL	Terdapat sedikit air pada ampas

Tabel 9: Pengujian Kadar Air

No	Variasi Beban (kg)	Volume (mL)	Kadar Air (%)	Rata-rata kadar air (%)
1	5	100	20%	18%
	5	100	17%	
	5	100	15,90%	
2	10	100	15,20%	14,90%
	10	100	15,10%	
	10	100	14,40%	
3	15	100	15,70%	15,17%
	15	100	15,10%	
	15	100	14,70%	

Hasil dari rata-rata kadar air variasi beban 5 kg di kisaran 18%, untuk rata-rata kadar air variasi 10 kg di kisaran 14,90%, dan untuk rata-rata kadar air variasi 15 kg di kisaran 15,17%. Maka dapat disimpulkan pengujian kadar air dengan hasil yang cukup baik ada di kisaran 14,90% yang berarti ini menunjukkan semakin kecil angka kadar air, semakin baik pula hasil pengujian.

3.5. Pembahasan

Pengujian kadar air pada hasil penyaringan sari pati kedelai bertujuan untuk mengetahui sejauh mana efektivitas mesin dalam memisahkan cairan dari ampas kedelai. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata kadar air pada variasi beban 5 kg berada di kisaran 18%, pada beban 10 kg sebesar 14,90%, dan pada beban 15 kg sebesar 15,17%. Nilai kadar air yang paling rendah ditemukan pada variasi beban 10 kg, yaitu sebesar 14,90%.

Semakin rendah kadar air dalam hasil penyaringan menunjukkan bahwa proses ekstraksi sari pati berlangsung lebih optimal, karena semakin sedikit air yang tertinggal dalam ampas menunjukkan tingkat penyaringan yang lebih sempurna. Hal ini dapat diartikan bahwa mesin mampu memisahkan cairan secara lebih efisien pada beban 10 kg dibandingkan dengan beban lainnya. Pada beban 5 kg, kadar air lebih tinggi kemungkinan disebabkan oleh tekanan atau durasi pengayakan yang belum cukup untuk memaksimalkan proses ekstraksi. Sementara itu, pada beban 15 kg, kadar air kembali sedikit meningkat, yang mungkin disebabkan oleh volume beban yang terlalu besar sehingga daya kerja mesin tidak mampu mempertahankan efisiensi penyaringan secara optimal.

Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa beban 10 kg merupakan titik kerja optimal mesin penyaring dari segi efisiensi pengurangan kadar air. Temuan ini penting karena kadar air yang lebih rendah dalam sari pati kedelai tidak hanya mencerminkan efektivitas penyaringan, tetapi juga berdampak pada kualitas produk akhir, seperti tekstur dan ketahanan tahu yang dihasilkan. Oleh karena itu, pengaturan beban yang sesuai menjadi faktor penting dalam penerapan mesin ini pada proses produksi tahu skala UMKM.

4.0 KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji kinerja mesin pemisah sari pati kedelai sebagai solusi terhadap permasalahan penyaringan manual yang tidak efisien pada industri tahu skala rumah tangga. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin ini mampu melakukan proses pengayakan dengan waktu yang lebih terukur, yaitu 3 menit 10 detik untuk beban 5 kg, 5 menit 17 detik untuk 10 kg, dan 8 menit 21 detik untuk 15 kg pada kecepatan konstan 57 rpm. Proses ini menunjukkan bahwa mesin mampu mempercepat waktu kerja penyaringan dibandingkan metode manual.

Efisiensi mesin juga tercermin dari hasil penyaringan yang ditunjukkan oleh kadar air sari pati kedelai. Beban 10 kg menghasilkan kadar air terendah, yakni 14,90%, yang menandakan performa optimal dari sisi efisiensi pengeluaran cairan. Selain itu, variasi berat hasil pengayakan menunjukkan bahwa rasio pencampuran air dan kedelai mempengaruhi *output* akhir, sehingga perlu diperhatikan dalam praktik penggunaannya. Mesin ini terbukti dapat meningkatkan efisiensi proses produksi dan mengurangi beban kerja fisik pada pekerja.

Untuk implementasi praktis, mesin ini dapat menjadi alternatif teknologi tepat guna bagi UMKM tahu, terutama dalam meningkatkan produktivitas dan ergonomi kerja. Namun, keterbatasan penelitian ini terletak pada pengujian terbatas hanya pada satu kecepatan putaran dan tidak mengevaluasi performa

jangka panjang mesin. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi variasi desain, material penyaring, serta integrasi sistem otomatisasi untuk meningkatkan efektivitas dan keandalan mesin secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Herdhiansyah, R. Reza, S. Sakir, and A. Asriani, "Kajian proses pengolahan tahu: Studi kasus industri tahu di Kecamatan Kabangka Kabupaten Muna," *Agritech J. Fak. Pertan. Univ. Muhammadiyah Purwokerto*, vol. 24, no. 2, pp. 231–237, 2022.
- [2] V. N. Ashfiyah, "Substitusi sorgum dan ubi jalar putih pada roti bagel sebagai alternatif selingan untuk penderita diabetes," *Media Gizi Indones.*, vol. 14, no. 1, pp. 75–86, 2019.
- [3] S. Supriyono, B. Hariono, and R. Wijaya, "Peningkatan produksi Industri Rumah Tangga Pembuatan Tahu Dengan Penerapan Teknologi Penyaringan Tipe Drum Berputar (Rotary Drum) di Kabupaten Jember," *Prosiding*, 2019.
- [4] T. S. Aji, T. U. Kalsum, and R. Riska, "Rancang Bangun Alat Press Tahu Otomatis Berbasis Raspberry Pi," *J. SURYA ENERGY*, vol. 8, no. 1, pp. 27–34, 2023.
- [5] S. Ainun, A. T. Rastiawan, A. Purnama, L. D. Rahayu, and S. Mudzakir, "Analisis Home Industri Tahu Pletok Karangmoncol Kecamatan Randudongkal Kabupaten Pemalang," *Kubis*, vol. 3, no. 1, pp. 96–106, 2023.
- [6] M. M. Arifin and I. Suherman, "Analisis Penerapan Sistem HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) Pada Pabrik Tahu Tradisional Di Daerah Purwakarta," *J. Kalibr. Karya Lintas Ilmu Bid. Rekayasa Arsitektur, Sipil, Ind.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–15, 2019.
- [7] M. D. Aydra, R. A. Kuswardani, and M. M. Lubis, "Analisis Kelayakan Usaha Tahu Mandiri Desa Kotangan Kecamatan Galang Kabupaten Deli Serdang," *J. Ilm. Pertan.*, vol. 2, no. 1, pp. 98–108, 2020.
- [8] D. Murdianto, M. F. Nurdin, D. Santoso, and P. R. L. Silalahi, "Rancang Bangun Alat Penyaring Susu Kedelai Menggunakan Motor Listrik," *J. SIMETRIS*, vol. 14, no. 1, pp. 1–7, 2023.
- [9] A. Sai, B. Sumiyarso, and E. Armanto, "PENERAPAN TEKNOLOGI ALAT PENYARING SARI PATI KEDELAH UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DAN EFEKTIFITAS PRODUKSI TAHU," in *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 2024.
- [10] A. L. Yanti, A. M. Ritonga, and A. Margiwiayatno, "Audit Energi pada Industri Pengolahan Tahu (Studi Kasus Industri Kecil Menengah Desa Sampang dan Desa Brani Kecamatan Sampang Kabupaten Cilacap)," 2022.