

Rancang Bangun Mesin Pemotong Tahu Otomatis Berbasis Elektropneumatik dengan Pendekatan Participatory Rural Appraisal dan Eksperimental

M.Ghozali*, M.Luthfi¹, Leo Van Gunawan¹, Sukroni¹, Agus Jayamulya¹, Ari Khoeri Rifani¹

¹Teknik Mesin, Politeknik Negeri Indramayu, Indramayu, Indonesia.

ABSTRAK – Pemotongan tahu secara manual sering kali memakan waktu dan kurang efisien, sehingga diperlukan inovasi untuk meningkatkan produktivitas. Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin pemotong tahu otomatis sebagai pengganti proses pemotongan manual. Metode yang digunakan adalah Participatory Rural Appraisal (PRA) dengan pendekatan eksperimental. Proses perancangan melibatkan simulasi untuk menentukan spesifikasi teknis mesin, dengan hasil diameter piston pneumatik minimal 24 mm, inersia sebesar 88.281,25, dan tegangan maksimal 0,24 N/mm². Pengujian menunjukkan bahwa mesin mampu memotong 112 potong tahu dalam waktu 3,8 detik. Hasil ini menunjukkan bahwa mesin pemotong tahu otomatis dapat meningkatkan efisiensi dan kecepatan proses pemotongan secara signifikan dibandingkan metode manual. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teknologi pengolahan pangan yang lebih efisien dan dapat diterapkan pada skala industri kecil.

Kata kunci: *Mesin Pemotong Tahu, otomatisasi, Participatory Rural Appraisal, efisiensi, simulasi.*

ABSTRACT – Manual tofu cutting is often time-consuming and less efficient, necessitating innovation to enhance productivity. This study aims to design an automatic tofu cutting machine as a replacement for the manual cutting process. The method used is Participatory Rural Appraisal (PRA) with an experimental approach. The design process involves simulations to determine the machine's technical specifications, resulting in a minimum pneumatic piston diameter of 24 mm, an inertia of 88,281.25, and a maximum stress of 0.24 N/mm². Testing shows that the machine can cut 112 pieces of tofu in 3.8 seconds. These results indicate that the automatic tofu cutting machine significantly improves the efficiency and speed of the cutting process compared to manual methods. This research contributes to the development of more efficient food processing technology applicable to small-scale industries.

Keyword: *Tofu Cutting Machine, automation, Participatory Rural Appraisal, efficiency, simulation.*

Dikirim: 31 Mei 2025; Direvisi: 15 Juli 2025; Diterima: 22 Juli 2025

PENDAHULUAN

Tahu merupakan salah satu produk pangan berbahan dasar kedelai yang populer di Indonesia, baik sebagai bahan makanan pokok maupun camilan. Proses produksi tahu, khususnya tahap pemotongan, masih banyak dilakukan secara manual, terutama pada industri skala kecil dan menengah. Pemotongan manual memiliki beberapa kelemahan, seperti waktu pengerjaan yang lama, hasil potongan yang tidak seragam, dan risiko kelelahan tenaga kerja, yang pada akhirnya memengaruhi efisiensi dan produktivitas. Dalam konteks ini, pengembangan teknologi mesin pemotong tahu otomatis menjadi solusi yang relevan untuk meningkatkan

efisiensi, konsistensi, dan output produksi. Proses pembuatan tahu terdiri dari dua bagian, yaitu pembuatan susu kedelai dan penggumpalan proteinnya [1]

Selama tahun 2023 Indonesia import kedelai dari berbagai negara sebesar 2,27 jt ton [2] sedangkan produksi dalam negeri sebesar 301 ribu ton. Dengan jumlah kebutuhan sekitar 2,5 juta ton maka konsumsi kedelai di Indonesia sangat tinggi. Indonesia pada saat ini termasuk negara produsen kedelai keenam terbesar di dunia setelah Amerika Serikat, Brasil, Argentina, Cina, dan India [3]. Tahu merupakan makanan olahan kedelai yang dibuat dengan cara perendaman kedelai, menghaluskan kedelai, direbus lalu di padatkan. Tahu termasuk makanan yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia dengan rata-rata konsumsi per orang pertahun sebesar 7,068 kg [3]. Kandungan tahu mengandung air 86 %, protein 8-12%, lemak 4- 6% dan karbohidrat 16% [4], Proses Pembuatan tahu memerlukan beberapa tahap, salah satunya adalah proses pemotongan tahu. Pemotongan tahu untuk usaha rumahan kebanyakan menggunakan cutter dan penggaris bambu secara manual. Proses ini memerlukan waktu cukup lama [5] dan ukurannya bisa saja berbeda.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji mesin pemotong tahu otomatis yang dapat menggantikan proses manual, sehingga mampu meningkatkan produktivitas dan kualitas potongan tahu. Pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA) dengan metode eksperimental digunakan untuk memastikan bahwa desain mesin sesuai dengan kebutuhan pengguna, khususnya pelaku industri kecil. Melalui simulasi dan pengujian, penelitian ini menghasilkan spesifikasi teknis mesin yang optimal, seperti diameter piston pneumatik, nilai inersia, dan tegangan maksimal, serta mengukur performa mesin dalam hal kecepatan dan jumlah potongan tahu. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap modernisasi teknologi pengolahan pangan, khususnya dalam industri tahu, serta mendukung peningkatan efisiensi produksi pada skala kecil dan menengah. UMKM di Indonesia memiliki peran yang sangat penting terutama dalam hal penciptaan kesempatan kerja [6]. Pabrik tahu merupakan salah satu jenis usaha industri skala rumahan atau menengah yang banyak ditemui baik di perkotaan maupun pedesaan [7] sehingga potensi pengembangan teknologi sangat diperlukan

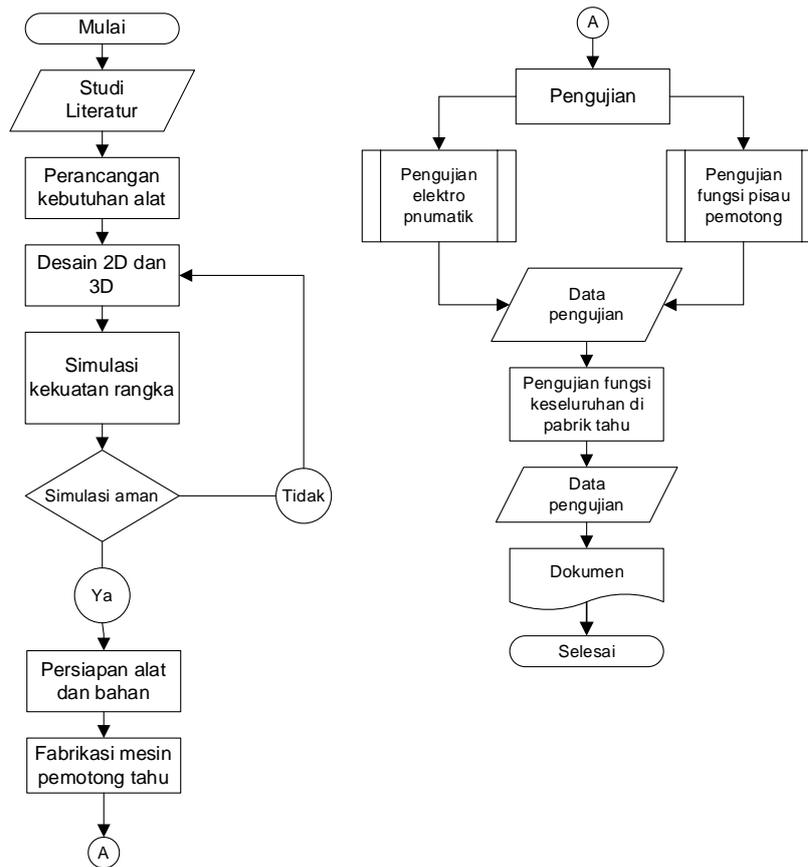
Penelitian yang sudah dilakukan diantaranya menggunakan kawat sebagai pemotong tahu [8] dengan alat ini dibutuhkan hanya 56 detik untuk memotong semua bagian tahu, sedangkan untuk pemotongan manual 156 detik. Penelitian lain yang sudah dilakukan membuat pisau dengan plat yang banyak kemudian ditekan dengan tuas, dan proses penekanannya menggunakan tangan manusia [5] Material handling adalah aktivitas apapun yang membutuhkan kekuatan yang dilakukan oleh seseorang dalam proses pengangkatan, mendorong, menarik, membawa, menurunkan, atau menahan suatu material [9]

Dari penelitian yang sudah dilakukan maka akan ditambahkan sistem pneumatik untuk proses penekanan agar tahu terpotong. Ukuran tahu dengan ukuran 55 mm x 40 mm, dengan alat ini di harapkan proses pemotongan tahu lebih cepat.

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat mesin pemotong tahu untuk memangkas waktu proses pemotongan dan hasil pemotongan tahu rapih. Karena berdasarkan diskusi dengan pengusaha tahu memerlukan waktu yang cukup.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan referensi yang relevan dan *Participatory Rural Appraisal* (PRA) [10] yaitu melibatkan pemilik dan pekerja. Kebutuhan perancangan juga melibatkan mitra pengusaha tahu yang ada di Indramayu. Berdasarkan diskusi dengan pengusaha tahu kebutuhan untuk pemotong tahu ini dibutuhkan, karena proses pemotongan tahu yang sekarang digunakan masih menggunakan proses manual, yaitu dengan menggunakan bambu dan pisau cutter. Dengan alat pemotong tahu ini maka proses pemotongan yang lama akan menjadi lebih cepat. Alat dan bahan utama yang digunakan adalah kompresor udara, silinder pneumatik, baja hollow galvanis, plat galvanis, dan panel box unit.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Studi literatur disebut juga studi pustaka merupakan penelitian yang mengembangkan konsep- konsep teoritis baru yang bersifat konstruktif [11], pada penelitian ini studi Pustaka yang dilakukan adalah dengan mencari sumber referensi terkait permasalahan yang ada di pabrik tahu. Perancangan kebutuhan alat dimaksudkan untuk mengetahui luaran yang ingin dicapai dari alat pemotong tahu ini, dimana luaran yang diinginkan adalah proses pemotongan tahu dilakukan hanya sekali. Desain 2D dibuat guna mendapatkan gambar detail untuk proses fabrikasi dari 2D selanjutnya di buat desain 3D guna mendapatkan bentuk yang realistis.

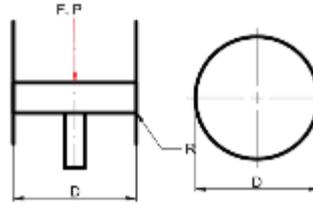
Proses simulasi kekuatan rangka guna mendapatkan faktor keamanan dari mesin ini. Faktor keamanan adalah faktor yang digunakan untuk mengevaluasi keamanan dari suatu bagian mesin [12]. Untuk alat dan bahan utama yang digunakan adalah

1. Baja hollow galvanis , ukuran 40x40 mm
2. Plat baja galvanis ketebalan 0,40 mm
3. Kompresor
4. *Pneumatik double acting cylinder*
5. *Solenoid valve*
6. *Filter Regulator Lubricaton*
7. *Power Supplay*
8. *Pressure regulator*
9. *Relay*

Variasi pengujian adalah pada ketajaman dari mata pisau pemotong, pada pengujian 2 mata pisau lebih tajam dari pengujian 1 Simulasi dan perhitungan dilakukan untuk memastikan bahwa mesin yang akan dibuat sesuai dengan kebutuhan perancangan. Untuk mencari diameter piston pneumatik adalah

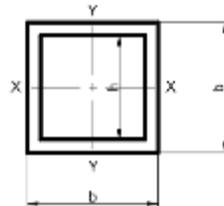
$$D^2 = \frac{F+R}{P \cdot \frac{\pi}{4}} \quad (1)$$

Dimana D adalah diameter piston dalam milimeter, F adalah gaya tekan yang dibutuhkan dalam Newton, R resistansi yang perlu diatasi oleh aktuator dalam Newton, P adalah tekanan udara dalam N/m².



Untuk menentukan kekuatan rangka dengan menggunakan simulasi kekuatan rangka dengan mencari data manual sebagai berikut:

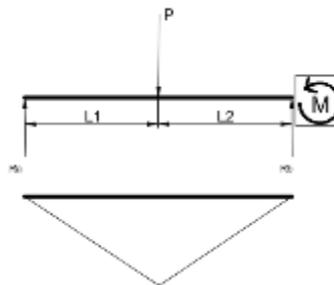
a. Inersia



$$I = \frac{b^4 - h^4}{12} \quad (2)$$

Dimana I adalah momen inersia dalam mm⁴, b adalah Panjang baja hollow dalam milimeter, h adalah tinggi baja hollow dalam milimeter

b. Tegangan maks pada rangka



$$\frac{M}{I} = \frac{\sigma Bmaks}{y} \quad (3)$$

Dimana $\sigma Bmaks$ adalah tegangan maks rangka dalam satuan N/mm², M adalah Momen bending dalam satuan N.mm, I adalah inersia dalam satuan mm⁴.

HASIL EKSPERIMEN

Pembahasan meliputi perhitungan dan simulasi, desain alat, fabrikasi dan pengujian. Desain dibuat dengan dimensi Panjang 900 mm, lebar 760 mm, dan tinggi 1.450 mm. sedangkan untuk fabrikasi proses yang dilakukan adalah Pembuatan rangka mesin, Pembuatan pisau pemotong, Pembuatan dudukan pneumatik, Pembuatan nampan tahu, perakitan elektro pneumatik, pengecatan dan perakitan komponen.

Perhitungan dan simulasi

1. Diameter piston Untuk penekanan agar tahu terpotong dengan baik memerlukan gaya sebesar 65 N, dalam perancangan menggunakan 2 piston. Berdasarkan persamaan (1) maka

$$D^2 = \frac{F+R}{P \cdot \frac{\pi}{4}} = \frac{65 \text{ N} + 6,5 \text{ N}}{150.000 \text{ N/m}^2 \cdot (0,785)} = 0,0006072$$

$$D = 0,024 \text{ m} = 24 \text{ mm}$$

Tekanan 150.000 N/m² didapatkan dari data spesifikasi *proof pressure*



Symbol

SC SCD SCJ
 SC-S SCD-S SCJ-S

Product feature

- 1 Standard cylinder manufactured by our enterprise.
- 2 The seat of piston adopts heterogeneous two way seal structure. It's dimension is tight and it has the function of grease reservation.
- 3 It is tie rod cylinder. The cylinder barrel and front/rear cap is jointed by tie rods with high reliability.
- 4 Compared with ISD15552 standard cylinder, SC series cylinder with the same bore size is shorter.
- 5 The buffer adjustment of cylinder is smooth and steady.
- 6 Cylinders and mounting accessories with several specifications are optional.
- 7 The seal material with high temperature resistance is adopted, operating temperature range is 0~150°C.

Specification

Bore size(mm)	32	40	50	63	80	100
Acting type	Double acting					
Fluid	Air(to be filtered by 40µm filter element)					
Mounting type	Basic FA FB CA CB LB TC TCM1					
Operating pressure	0.15~1.0MPa(22~145psi)(1.5~10.0bar)					
Proof pressure	1.5MPa(215psi)(15bar)					
Temperature °C	-20~70					
Speed range mm/s	30~600					
Stroke tolerance	0~250 ^{+1,0}		251~1000 ^{+1,6}		1001~1500 ^{+2,0}	
Cushion type	Variable cushion					
Adjustable cushion stroke	21		28		29	
Port size [Note1]	1/8"		1/4"		3/8"	

[Note1] PT thread. G thread are available.
 Add) Refer to P365 for detail of sensor switch.

Stroke

Bore size (mm)	Standard stroke (mm)										Max. std. stroke	Max. stroke
	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70		
32	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	1000	2000
40	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	1200	2000
50	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	1200	2000
63	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	1500	2000
80	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	1500	2000
100	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	1500	2000

[Note] If the stroke is >1000mm within the maximum stroke scope, it is treated as non-standard one. Please contact the company for other special strokes.

Gambar 2. Spesifikasi aktuator pneumatik

Diameter hasil perhitungan 24 mm dari spesifikasi yang ada ukuran diameter minimal adalah 32 mm.

2. Perhitungan kekuatan rangka
 - a. Inersia

Berdasarkan rumus 2 jika b=40 mm, h=30 mm, maka nilai inersianya adalah

$$I = \frac{b^4 - h^4}{12} = \frac{40^4 - 30^4}{(12)} = 88281,25 \text{ mm}^4$$

- b. Tegangan maksimal pada rangka Berdasarkan rumus 3 adalah

$$\frac{1101,17 \text{ N} \cdot \text{mm}}{88281,25 \text{ mm}^4} = \frac{\sigma B_{maks}}{20 \text{ mm}}$$

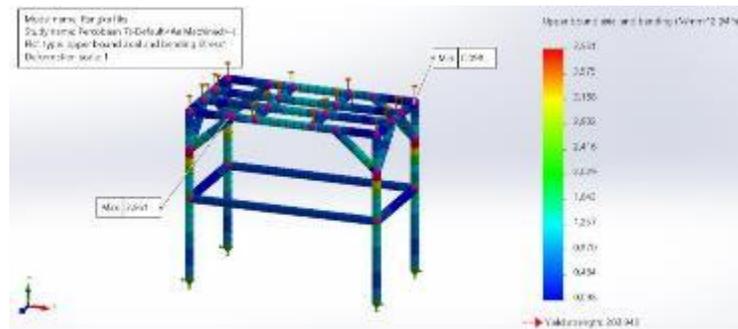
$$\sigma B_{maks} = 0,24 \text{ N/mm}^2.$$

3. Simulasi Rangka

Input data beban dan tumpuan, sedangkan outputnya diagram tegangan, regangan dan displacement [12]. Simulasi pembebanan dilakukan menggunakan software Solidwork 2021 untuk meninjau tingkat keamanan dari rangka yang akan dibuat[13].

a. Stress

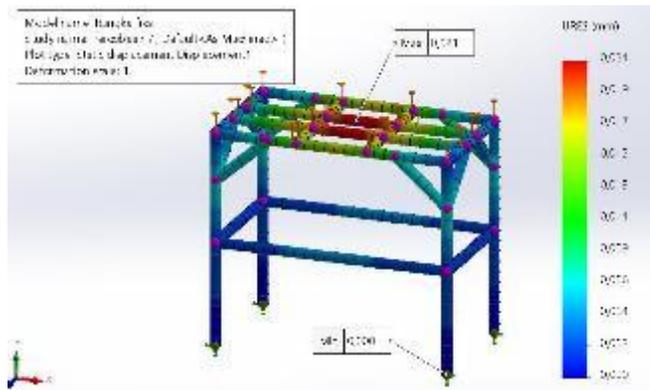
Stress merupakan gaya-gaya yang terjadi pada suatu permukaan benda. Nilai stress yang terjadi pada suatu permukaan bergantung pada luas permukaan benda tersebut. Pada rangka mesin pemotong tahu berbasis elektro pneumatik ketika diberikan beban merata sebesar 110 N nilai tersebut dari didapatkan tegangan maksimumnya sebesar 3,961 N/mm² dan tegangan minimumnya 0,098 N/mm². Sedangkan yield strength dari material Galvanized yang digunakan adalah 203,94 N/mm².



Gambar 3. Stress

Rangka dapat dikatakan aman karena nilai stress tidak melebihi dari batas *Yield Strength*. Simulasi stress beban merata pada rangka terdapat pada Gambar 3.

b. Displacement



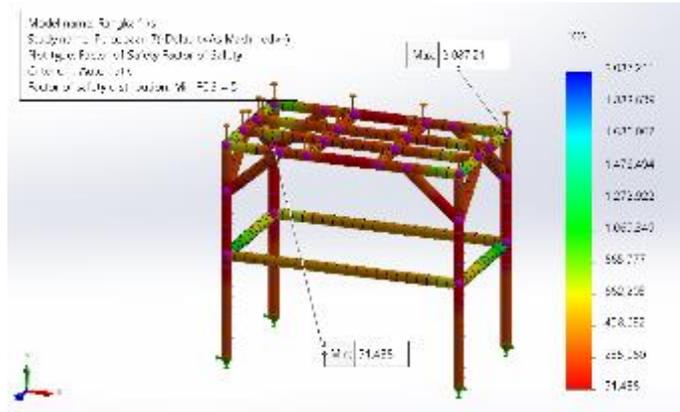
Gambar 4. Displacement

Displacement merupakan perubahan bentuk yang terjadi pada benda jika diberikan gaya. Hasil simulasi didapatkan nilai *displacement* maksimum sebesar 0,021 mm dan *displacement* minimumnya sebesar 0.000 mm.

c. Factor of Safety

Factor of Safety adalah standar yang dibuat untuk memastikan rangka atau tumpuan sebuah mesin dalam keadaan aman dan tidak membahayakan operator. Nilai FOS bergantung pada fungsi mesin, dan kondisi

kerjanya. Hasil analisis didapatkan nilai keamanan atau FOS adalah sebesar 51. Hasil analisis Factor of safety terdapat pada Gambar 5.



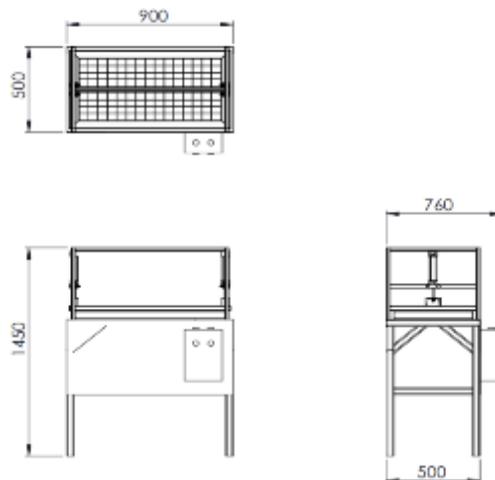
Gambar 5. Factor of Safety

Perancangan Mesin

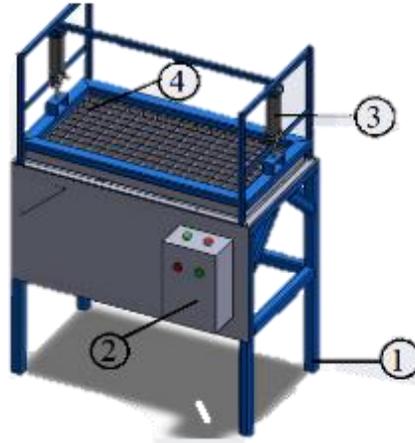
Dari kebutuhan perancangan yaitu:

1. Jumlah tahu yang terpotong berjumlah 112 pcs dengan ukuran 55 x 40 mm.
2. Dimensi nampan pemotong tahu 900 x 500 mm

Berdasarkan kebutuhan perancangan maka dimensi untuk mesin pemotong tahu adalah sebagai berikut.



Gambar 6. Gambar kerja 2D



Gambar 7. Desain mesin pemotong tahu

Keterangan nomor 1 adalah rangka, 2 adalah panel box, 3 adalah silinder pneumatik, 4 adalah pisau pemotong.

Fabrikasi

Pemilihan bahan material dalam industri pangan yang tepat untuk pembuatan alat-alat pangan memiliki peran penting[14].

a. Pembuatan rangka

Rangka menggunakan baja hollow 30x30 mm dan 40x40 mm, sambungan baja hollow dengan menggunakan las listrik. Pengukuran manik las pada umumnya menggunakan proses pengukuran manual menggunakan jangka sorong[15]



Gambar 7. Rangka

Ketinggian dari rangka dibuat dengan mempertimbangkan aspek keamanan dalam proses penekanan dan pengambilan tahu yang telah terpotong

b. Pembuatan pisau pemotong

Pada proses pembuatan pisau pemotong tahu ini di gunakan dan sebagai konstruksi dukungan pisau dari mesin pemotong tahu agar pisau dapat di satukan dengan yang lainnya, material yang digunakan untuk pembuatan pisau menggunakan baja hollow ukuran 2x4cm dan plat galvanis ketebalan 2 mm.



Gambar 8. Pisau pemotong

c. Pembuatan dudukan pneumatik

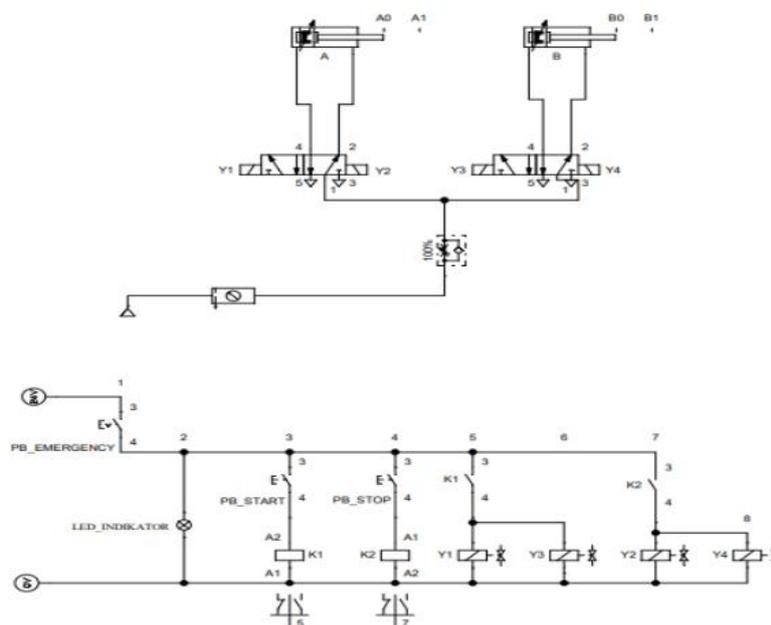
Pembuatan dudukan pneumatik di buat untuk dudukan pneumatik supaya dapat tertahan



Gambar 9. Desain mesin pemotong tahu

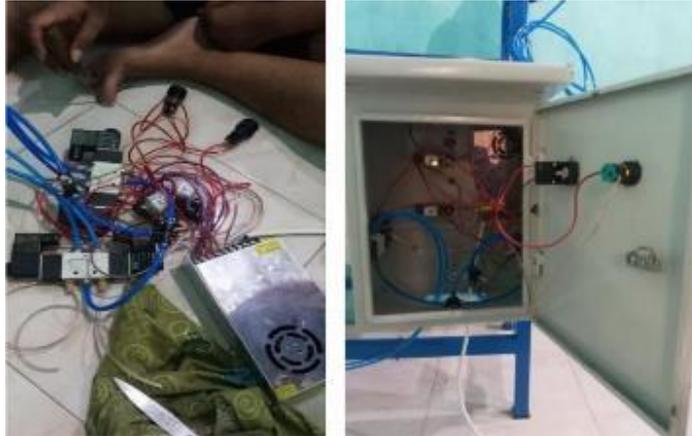
Ketika di gunakan kemudian matrial yang di gunakan juga matrial plat besi buat sanggana bawah dengan ketebalan 2mm dan pada dudukan bagian atas menggunakan baja hollow 30x30mm dan potongan baja hollow 50x50mm.

d. Perakitan elektro pneumatik



Gambar 10. Wiring diagram pneumatik

Diagram elektro pneumatik merupakan diagram yang menunjukkan tiap tiap komponen dan jaringan perawatan dari suatu rangkaian elektro pneumatik. Penggunaan diagram ini akan mempercepat dalam menentukan sumber kesalahan dalam Rangkaian.



Gambar 11. Sistem Kontrol

Pada tahap selanjutnya yaitu proses perakitan komponen sistem kontrol merupakan pemasangan atau penyambungan beberapa komponen kabel kekomponen hardware elektro seperti solenoid valve, kontaktor, powersuplai, relai , *push button*, kemudian penyambungan selang pneumatik kekomponen ke *cyilinder pneumatik*, *air service unit/FRL*, dan solenoid valve, proses komponen sistem elektro pneumatik



Gambar 12. Tahap assembly

Pada tahap Assembly merupakan proses praktikan atau penggabungan seluruh bahan komponen yang telah selesai di proses permesinan, fabrikasi, dan finising. Maupun komponen penggerak dan sistem kontrolnya untuk di satukan menjadi satu alat mesin pemotong tahu berbasis elektro pneumatik

Pengujian alat

Untuk tahap Pengujian Ini pada mesin pemotong tahu berbasis elektro pneumatik untuk produsen tahu di lohbenar kabupaten Indramayu dua tahap. Tahap pertama terkait kinerja mesin, tahap kedua terkait produk tahu yang telat dipotong.



Gambar 13. Proses pengujian alat

a. Hasil pengujian kinerja mesin

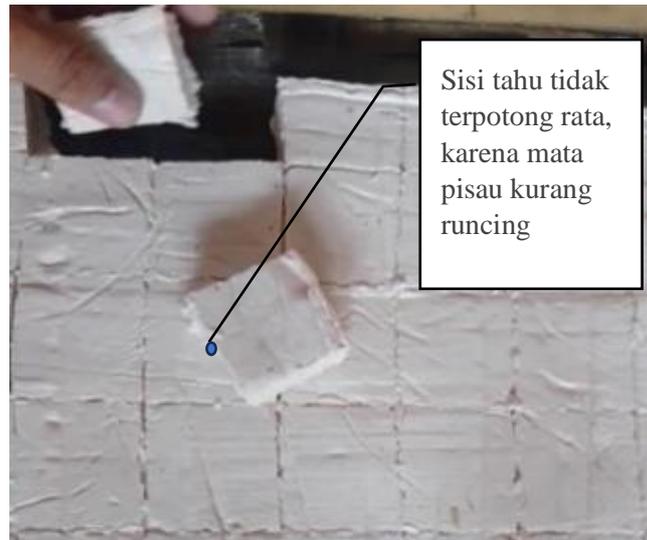
1. Aliran listrik dapat masuk kedalam rangkaian sistem elektro, dengan cara melihat lampu indikator menyala.
2. Aliran udara dari kompresor dapat masuk ke rangkaian pneumatik, dengan cara melihat keterangan dari air service unit/FRL.
3. Silinder penumatik dapat bergerak bersamaan.
4. Pada aliran udara dapat di atur oleh *fiting flow control* dan regulator
5. Kemudian silinder pneumatik mampu menopang base pisau pemotong.
6. *Push botton star* maju dan *push botton stop* dapat mengatur silinder pneumatik menekan dan mengakat.
7. Kemudian *push button emergency* dapat menghentikan dan menyambungkan aliran listrik pada rangkaian sistem elektronik.

b. Hasil tahu yang telah terpotong

Perbandingan hasil pemotongan

1. Pengujian 1

Pada saat melakukan pengujian tahap pertama diperoleh hasil pemotongan tahu yang sesuai namun masih kurang halus , jumlah tahu 112 pcs potong tahu dengan ketebalan tahu 30 mm dan ukuran 5,5x4 mm dengan waktu untuk sekali proses pemotongan 3.8 detik.



Gambar 13. Hasil pengujian 1

Setelah di lakukan pengujian hasil tersebut masih kurang maksimal di karnakan tahu tersebut masih adanya pori – pori yang mengumpal dari samping tahu

2. Pengujian 2

Pada saat melakukan pengujian tahap pertama diperoleh hasil pemotongan tahu yang sesuai namun dengan hasil tersebut maka di peroleh hasil data di lapangan di peroleh 112 pcs potong tahu ketebalan tahu 30mm dan ukuran 5,5x4mm dengan waktu untuk sekali proses pemotongan 3.8 detik



Gambar 14. Hasil Pengujian 2

pengujian tahap dua dengan beberapa Solusi yang dilakukan agar hasil pada saat pemotongan tahu maksimal, karena pada saat

Pengujian 2: Pisau diasah ulang dengan amplas dan diberi pelumas minyak sayur untuk mengurangi gesekan. Hasilnya menunjukkan potongan lebih rapi, mendekati kualitas pemotongan manual, dengan waktu tetap 3,8 detik.

Pemotongan	Gambar	Waktu pemotongan
Pengujian 2 dengan mesin		3,8 detik
Pemotongan Manual		120 detik

Gambar 15. Perbandingan hasil pengujian

KESIMPULAN

Mesin pemotong tahu ini mempunyai dimensi 900 x 500 mm dengan menggunakan sistem pneumatik dan berhasil memotong tahu dengan jumlah tahu yang terpotong adalah 112 pcs dengan waktu 3.8 detik. Data pengujian dianalisis untuk mengevaluasi efisiensi mesin dibandingkan pemotongan manual (120 detik). Umpan balik dari pengusaha tahu digunakan untuk memvalidasi kesesuaian mesin dengan kebutuhan, termasuk kecepatan, kerapian potongan, dan kemudahan pengoperasian. Perbandingan hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin elektro pneumatik jauh lebih cepat dan konsisten.

REFERENSI

- [1] J. D. Haloho and T. Kartinyat, "Perbandingan Bahan Baku Kedelai Lokal Dengan Kedelai Import Terhadap Mutu Tahu," *J. TABARO Agric. Sci.*, vol. 4, no. 1, p. 49, 2020, doi: 10.35914/tabaro.v4i1.363.
- [2] S. I. BPS Indonesia, "Catalog : 1101001," *Stat. Indones. 2023*, vol. 1101001, p. 790, 2023, [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/publication/2020/04/29/e9011b3155d45d70823c141f/statistik-indonesia-2020.html>
- [3] A. R. Ruvananda and M. Taufiq, "Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi impor beras di Indonesia," *Kinerja*, vol. 19, no. 2, pp. 195–204, 2022, doi: 10.30872/jkin.v19i2.10924.
- [4] D. R. Pamuji, G. S. Prayogo, and M. N. Shodiq, "Penerapan Teknologi Tepat Guna Mesin Pengepres dan Pemotong Tahu di Desa Gitik Kecamatan Rogojampi," *E-Dimas J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 13, no. 3, pp. 429–433, 2022, doi: 10.26877/e-dimas.v13i3.4846.
- [5] M. azizul Hakim and H. Murnawan, "Inovasi Alat Pemotong Tahu Guna Meningkatkan Efisiensi Serta Mempercepat Waktu Pemotongan Tahu," *J. Surya Tek.*, vol. 11, no. 1, pp. 104–108, 2024, doi: 10.37859/jst.v11i1.7021.
- [6] M. Khofifatul Alivia, A. Dzulfikar, T. Syaifudin, F. Ekonomi, B. Islam, and I. Pekalongan, "Analisis Keberadaan UMKM Pengrajin Tahu-Tempe dan Potensi," *J. Sahmiyya / P-ISSN*, vol. 1, pp. 135–142, 2022.
- [7] C. A. P. Ahmad Farhan, Muhamad Ghozali, Raju Novrianda, Nurul Afianto, Yusup Nur Rohmat, Sukroni, Leo Van Gunawan, "Pembuatan Dan Pengujian Variasi Pembebanan Terhadap Waktu Yang Dibutuhkan Mesin Pemisah Sari Pati Kedelai Untuk Pabrik Tahu," vol. 7, no. 1, pp. 36–40, 2025.

- [8] A. Bidiawati, Y. Muchtiar, L. Setiawati, and H. Suherman, “Desain Alat Bantu Proses Pemotongan Tahu Guna,” vol. 11, no. 2, 2024.
- [9] M. A. Amat, M. Luthfi, B. Badruzzaman, and D. Hidayatulloh, “Analisa Impak pada Desain Karakuri Kaizen Trolley dan Rak Statik Dua Tingkat dengan Metode FEA,” *J. Rekayasa Mesin*, vol. 24, no. 2, pp. 77–84, 2024, doi: 10.36706/jrm.v24i2.1305.
- [10] M. Ghozali, D. Canra, S. Suliono, M. Luthfi, B. J. Purnomo, and R. Ramadhani, “Optimalisasi Proses Produksi Rengginang Ketika Musim Hujan di UMKM Kertasemaya Indramayu,” *Abdi J. Pengabd. dan Pemberdaya. Masy.*, vol. 6, no. 2, pp. 367–373, 2024, doi: 10.24036/abdi.v6i2.800.
- [11] A. D. Wijaya, “Dampak Rendahnya Self Efficacy Pada Mahasiswa Tingkat Akhir : Sebuah Studi Literatur,” *JUBIKOPS J. Bimbing. Konseling dan Psikol.*, vol. 4, no. September, pp. 115–126, 2024.
- [12] Aqshal and Nurato, “Analisis Perbandingan Faktor Keamanan Rangka Scooter,” *J. Tek. Mesin*, vol. 09, no. 3, pp. 164–172, 2020.
- [13] M. Luthfi *et al.*, “Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Plastik Tipe Crusher,” vol. 8, no. 1, pp. 64–73, 2025.
- [14] M. A. Fitrah, M. Taufiq, and H. H. Utami, “Pengenalan Teknologi Tepat Guna : Pemilihan Bahan Stainless Steel dalam Pembuatan Alat Pangan untuk Meningkatkan Keamanan dan Kualitas Produk,” vol. 2, no. 2, pp. 130–135, 2024.
- [15] M. Azwar Amat and M. Luthfi, “Teknik Pemrosesan Gambar Digital pada Hasil Pengelasan TIG Aluminum Paduan untuk Aplikasi Pengukuran Lebar Manik Las,” *J. Appl. Mech. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 10–18, 2023, doi: 10.31884/jamet.v2i1.33.