

Tingkat Efektivitas Sudut Mata Pisau (10°, 15°, dan 20°) Mesin Pemecah Batok Kelapa Pada Sistem Tekan Horizontal

Okta Arjunadi S^{1,*}, Soeparno Djiwo¹

¹ Program Studi Teknik Mesin S1 Insitut Teknologi Nasional Malang

Kata kunci

Mesin Pemecah Batok Kelapa
Sudut Mata Pisau
Sistem Tekan Horizontal
Efisiensi

ABSTRAK

Mesin pemecah tempurung kelapa umumnya digunakan untuk memecah tempurung kelapa menjadi potongan-potongan yang lebih kecil. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas mesin pemecah tempurung kelapa dengan memvariasikan sudut bilah pisau. Metode penelitian yang digunakan adalah *true eksperimental*, dengan memvariasikan sudut mata pisau menjadi 10°, 15°, dan 20°. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudut mata pisau 20° adalah sudut optimal dalam memengaruhi kinerja mesin. Sudut mata pisau 20° menghasilkan energi per kelapa tertinggi dan jumlah kelapa yang dapat dipecahkan paling banyak dibandingkan dengan sudut 10° dan 15°. Variasi sudut mata pisau pada mesin pemecah tempurung kelapa dengan sistem penekanan horizontal secara signifikan memengaruhi proses pemecahan tempurung kelapa. Sudut 10° cenderung menghasilkan energi per kelapa terendah dan jumlah kelapa yang dapat dipecahkan paling sedikit, sedangkan sudut 15° berada di tengah. Pembuatan mesin pemecah tempurung kelapa harus mempertimbangkan penggunaan mesin yang sesuai, seperti sistem penekanan horizontal dengan sudut bilah pisau yang dapat disesuaikan, untuk meningkatkan efektivitas mesin.

Okta Arjunadi Saputra (email: oktaarjunadi@gmail.com)

Diterima: 15 Agustus 2024

Disetujui: 22 September 2024

Dipublikasikan: 31 Oktober 2024

1 Pendahuluan

Tumbuhan kelapa (*Cocos nucifera L*) merupakan komoditi ekspor yang dapat tumbuh di sepanjang pesisir pantai, dataran tinggi serta lereng gunung. Buah kelapa terdiri dari 4 bagian yaitu 35% serabut, 12% tempurung, 28% daging kelapa, dan 25% air [1] Kelapa dibudidayakan dan dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai keperluan. Buah kelapa merupakan bagian yang paling sering dimanfaatkan dan digunakan sebagai komponen pembuatan makanan, minuman, masakan dan bahan baku pembuatan minyak (kopra). Menurut [2] bagian terpenting dari buah kelapa yang digunakan sebagai bahan pangan adalah daging buahnya karena merupakan sumber lemak nabati.

Mesin pemecah batok kelapa umumnya digunakan untuk memecah batok kelapa menjadi potongan-potongan yang lebih kecil, mesin pemecah batok kelapa bertujuan untuk memudahkan proses pengolahan lebih lanjut seperti penggunaan batok kelapa sebagai bahan bakar, bahan baku untuk pembuatan arang aktif, atau sebagai bahan baku dalam industry lainnya. Dengan memecah batok kelapa, dapat meningkatkan efisiensi dalam penggunaan dan pemanfaatan batok kelapa sebagai sumber daya. Selain itu, proses pemevahan batok kelapa juga dapat membantu mengurangi limbah dan meningkatkan nilai ekonomis dari batok kelapa tersebut [3]

Cara kerja mesin pemecah batok kelapa dengan metode tekan horizontal adalah pemecahan batok kelapa dimulai dengan menempatkan batok kelapa di antara dua permukaan yang bergerak horizontal. Kemudian, tekanan horizontal diterapkan pada batok tersebut dengan menggunakan piston atau plat yang bergerak maju mundur. Tekanan ini menyebabkan batok kelapa pecah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil.

Mata pisau adalah komponen penting dalam sistem pemecahan batok kelapa. Mata pisau ini berperan dalam memotong batok kelapa menjadi bagian-bagian yang lebih kecil sesuai dengan sudut yang ditentukan. Dalam konteks pemecahan batok kelapa, mata pisau ini mungkin memiliki bentuk dan sifat khusus yang memungkinkannya untuk menangani material yang keras seperti batok kelapa dengan efektif. Material yang

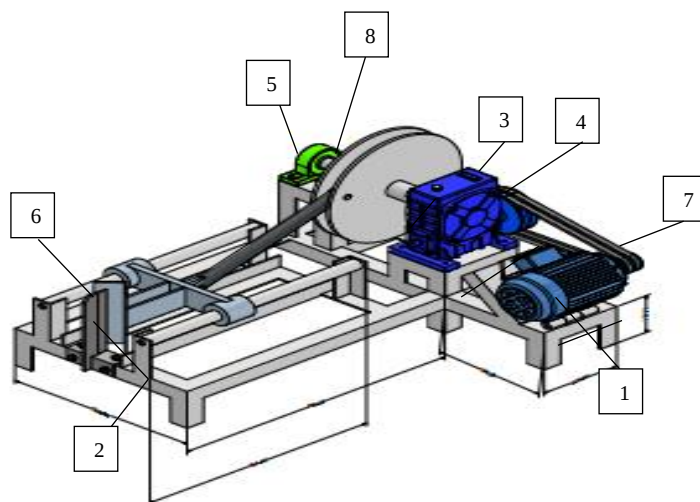
digunakan untuk mata pisau ini biasanya harus memiliki kekuatan dan ketahanan yang cukup untuk menangani tekanan dan gesekan yang tinggi selama proses pemecahan. Material-material tersebut biasanya dipilih karena kekuatan, ketahanan terhadap aus, serta kemampuan untuk mempertahankan ketajaman yang diperlukan untuk proses pemecahan yang efisien.[4]

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat efektifitas varisai sudut mata pisau dan pembuatan mesin pemecah kelapa system tekan horizontal yang efisiensi.

2 Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian dan pembuatan mesin pemecah kelapa system tekan horizontal ini dilakukan di Manufaktur Produksi Mesin ITN Malang yang dimulai pada tanggal 12 Maret – 31 Juli 2024, pengujian yang dilakukan daya potong setiap mata pisau, kecepatan poros mesin, dan efisiensi mesin pemecah kelapa system tekan horizontal dalam waktu 1 menit dengan 3 kali pengujian.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Batok Kelapa, plat besi, baja siku L, poros, bearing, baut dan mur, pulley, belt, mata pisau, motor 3 phase, gearbox. Untuk alat yang digunakan diantaranya mesin las, inventer, multimeter, avometer, meteran, gerinda, mesin bor tangan, gauge sudut, mesin bubut, penggaris, palu, kunci pas dan obeng.



Gambar 1. Desain Mesin Pemecah Kelapa Sistem Tekan Horizontal
Sumber : Okta Arjunadi, 2024

Keterangan :

1. Motor atau penggerak
2. Rangka
3. Gearbox
4. Pulley
5. Bearing
6. Pisau
7. V-belt
8. Poros

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini penulis mendapatkan data hasil uji pada avometer, multimeter dengan inventer sebagai pengatur kecepatan mesin untuk mengetahui data yang muncul seperti tegangan, arus dan RPM, kuat arus, tegangan, daya dengan beban batok kelapa setiap variasi sudut mata pisau 10°, 15°, 20° dengan melakukan 3 kali pengambilan data dalam 3 menit. Data yang diperoleh lalu membuat perhitungan dan selanjutnya dilakukan pemaparan data untuk analisis pada grafik hasil penelitian.

Prosedur penelitian ini yaitu dengan proses pengumpulan referensi terkait topik melibatkan pencarian berbagai sumber di perpustakaan Institut Teknologi Nasional Malang, perpustakaan online, dan buku yang berkaitan dengan material komposit. Langkah ini dianggap wajib karena berperan sebagai dasar pijakan untuk memperoleh dan membangun landasan teoritis, serta membentuk asumsi awal. Hal ini penting agar dapat mengklasifikasikan, mengorganisasi, dan menggunakan literatur-literatur yang relevan dalam bidangnya.

3 Hasil dan Pembahasan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di laboratorium Manufaktur Produksi kampus II Insitut Teknologi Nasional Malang fakultas Teknologi Industri, dengan ini telah di dapatkan data-data penelitian sebagai berikut :

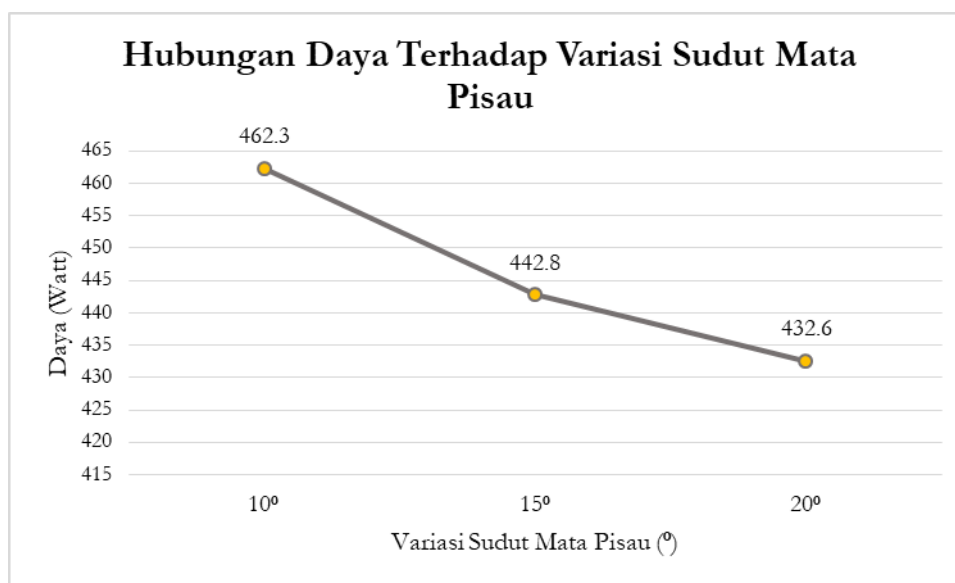
Table 1. Data Hasil Pengujian Mesin Pemecah Kelapa Sistem Tekan Horizontal

Variasi Sudut Mata Pisau (°)	Pengujian Ke	RPM	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya (Watt)	Jumlah Kelapa
10°	1	1490	1,15	410	471,5	10
	2	1490	1,13	410	463,3	10
	3	1490	1,12	410	459,2	10
Rata-rata		1490	1,13	410	462,3	10

Variasi Sudut Mata Pisau (°)	Pengujian Ke	RPM	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya (Watt)	Jumlah Kelapa
15°	1	1490	1,08	410	442,8	11
	2	1490	1,09	410	446,9	11
	3	1490	1,07	410	438,7	11
Rata-rata		1490	1,08	410	442,8	11

Variasi Sudut Mata Pisau (°)	Pengujian Ke	RPM	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya (Watt)	Jumlah Kelapa
------------------------------	--------------	-----	----------	--------------	-------------	---------------

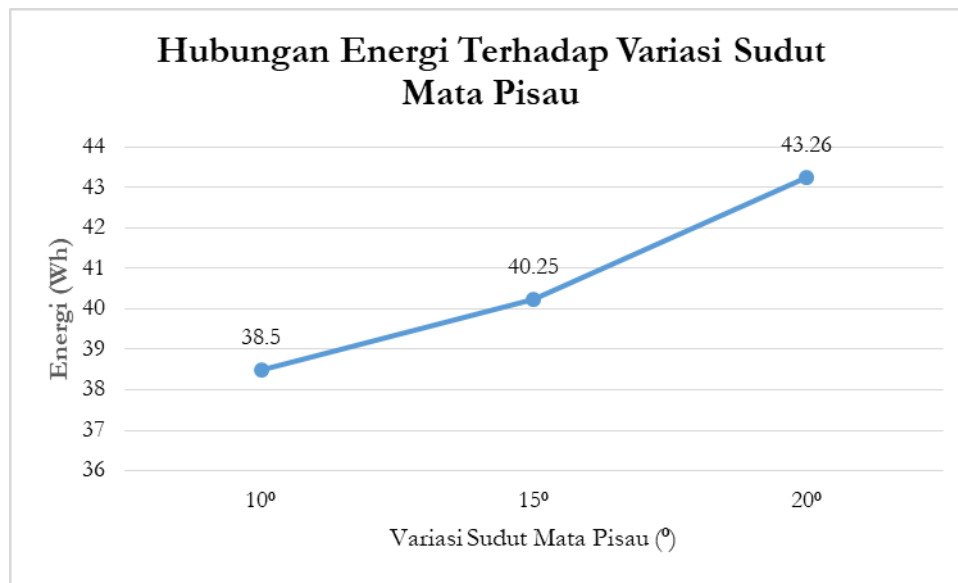
	1	1490	1,06	410	434,6	12
20°	2	1490	1,07	410	438,7	12
	3	1490	1,05	410	430,5	12
Rata-rata		1490	1,06	410	432,6	12



Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Sudut Mata Pisau Dengan Daya Menggunakan Waktu 1 Menit
Sumber : Okta Arjunadi, 2024

Gambar grafik diatas merupakan daya input dari energi yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin pemecah kelapa sistem tekan. Variasi sudut mata pisau mempengaruhi besarnya daya input yang dibutuhkan oleh mesin. Pada sudut mata pisau 10°, daya input yang dibutuhkan adalah 462,3 watt. Hal ini disebabkan oleh gaya tekan yang kurang optimal, sehingga dibutuhkan daya input yang lebih besar untuk menghasilkan output yang sama. Ketika sudut mata pisau ditingkatkan menjadi 15°, daya input yang dibutuhkan berkurang menjadi 442,8 watt. Pada sudut ini, gaya tekan lebih efektif sehingga efisiensi sistem meningkat dan daya input yang dibutuhkan menjadi lebih rendah. Selanjutnya, pada sudut mata pisau 20°, daya input yang dibutuhkan semakin berkurang menjadi 432,6 watt. Sudut mata pisau 20° mampu menghasilkan gaya tekan yang optimal, meminimalkan gesekan, dan mempertahankan ketajaman pisau dengan lebih baik. Oleh karena itu, daya input yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin menjadi semakin rendah.

Pada penelitian yang dilakukan [5] Daya input merupakan energi yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin pemecah kelapa sistem tekan. Variasi sudut mata pisau mempengaruhi besarnya daya input yang dibutuhkan oleh mesin. penelitian [6] Pengaturan kecepatan putar poros juga dapat mengoptimalkan daya input, di mana kecepatan 1400 rpm menghasilkan daya input tertinggi sebesar 3,2 Kw. Terakhir penelitian [7] Terkait daya input, pemilihan jenis motor penggerak seperti motor listrik, motor bensin, atau motor diesel dapat mempengaruhi besarnya daya input yang dibutuhkan. Penggunaan motor diesel menghasilkan daya input tertinggi, yaitu 3,7 kW, sedangkan motor listrik memiliki daya input terendah namun lebih efisien dan ramah lingkungan.



Gambar 3. Grafik Hubungan Antara Sudut Mata Pisau Dengan Energi Menggunakan Waktu 1 Menit

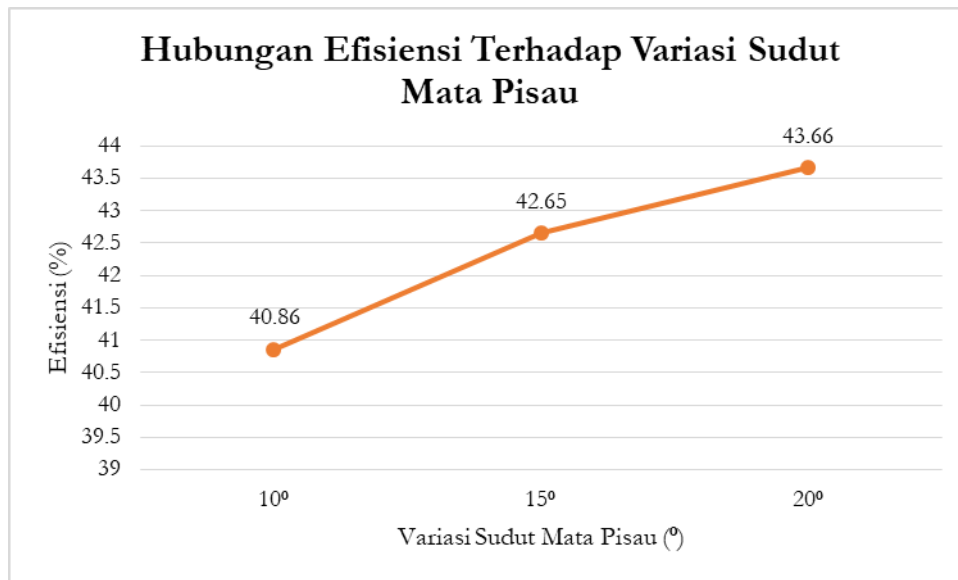
Berdasarkan

Sumber : Okta Arjunadi, 2024

penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa sudut mata pisau mempengaruhi energi yang dibutuhkan per buah kelapa yang dipecah. Dengan sudut mata pisau 10°, energi yang dibutuhkan per buah adalah 38,5 Wh. Ketika sudut mata pisau ditingkatkan menjadi 15°, energi yang dibutuhkan per buah meningkat menjadi 40,25 Wh. Selanjutnya, dengan sudut mata pisau 20°, energi yang dibutuhkan per buah mencapai 43,26 Wh

Peningkatan energi yang dibutuhkan per buah seiring dengan bertambahnya sudut mata pisau disebabkan oleh beberapa faktor. Semakin besar sudut mata pisau maka gaya tekan yang dihasilkan juga semakin besar, sehingga energi yang dibutuhkan untuk memecah buah kelapa semakin tinggi. Sudut mata pisau yang terlalu besar dapat menyebabkan gesekan yang lebih tinggi saat proses pemecahan, sehingga membutuhkan energi yang lebih besar. Sudut mata pisau yang optimal akan menghasilkan gaya tekan yang seimbang dan efisien dalam memecah buah kelapa.

[8] Dalam Penelitiannya Berjudul "Analisis Pengaruh Sudut Mata Pisau Terhadap Kinerja Mesin Pemecah Kelapa" Menemukan Bahwa Pada Sudut Mata Pisau 15 Derajat, Energi Per Buah Kelapa Adalah 41,2 Wh Dengan Jumlah Kelapa Yang Dapat Dipecah Sebanyak 35 Buah.[9] Dalam penelitian "Optimasi Sudut Mata Pisau Mesin Pemecah Kelapa Sistem Tekan" menyimpulkan bahwa sudut mata pisau 12 derajat menghasilkan energi per buah kelapa terendah, yaitu 37,8 Wh, dengan jumlah kelapa yang dapat dipecah sebanyak 34 buah. [10] Dalam studi berjudul "Pengaruh Sudut Mata Pisau Terhadap Efisiensi Mesin Pemecah Kelapa" menemukan bahwa sudut mata pisau 18 derajat menghasilkan energi per buah kelapa sebesar 42,5 Wh, dengan jumlah kelapa yang dapat dipecah sebanyak 32 buah.



Gambar 4. Grafik Hubungan Antara Sudut Mata Pisau Dengan Efisiensi Menggunakan Waktu 1 Menit

Efisiensi mesin pemecah kelapa sistem tekan dapat dipengaruhi oleh variasi sudut mata pisau. Pada sudut mata pisau 10°, efisiensi sistem mencapai 40,86%. Hal ini disebabkan oleh gaya tekan yang kurang optimal, gesekan yang tinggi, serta ketajaman pisau yang cepat menurun. Peningkatan sudut mata pisau ke 15° meningkatkan efisiensi menjadi 42,65%. Pada sudut ini, gaya tekan lebih efektif, gesekan berkurang, dan ketajaman pisau dapat dipertahankan lebih lama. Selanjutnya, pada sudut mata pisau 20°, efisiensi sistem meningkat lagi menjadi 43,66%. Sudut mata pisau 20° mampu menghasilkan gaya tekan yang optimal, meminimalkan gesekan, dan mempertahankan ketajaman pisau dengan lebih baik, sehingga daya input dapat dikonversi dengan lebih efisien menjadi daya output. Oleh karena itu, sudut mata pisau 20° dapat menjadi pilihan yang lebih optimal untuk meningkatkan efisiensi mesin pemecah kelapa sistem tekan.

Dalam penelitian mereka, [11] . menguji efisiensi mesin pemecah kelapa dengan variasi sudut mata pisau 10°, 15°, dan 20°. Hal ini sesuai dengan temuan pada pembahasan di atas, di mana sudut mata pisau 20° mampu menghasilkan gaya tekan yang optimal, meminimalkan gesekan, dan mempertahankan ketajaman pisau dengan lebih baik. [12]. dalam penelitiannya juga membandingkan efisiensi mesin pemecah kelapa dengan variasi sudut mata pisau. Mereka menemukan bahwa pada sudut 20°, efisiensi sistem mencapai 44,12%, lebih tinggi dibandingkan dengan sudut 15° (42,91%) dan sudut 10° (41,05%). Dalam penelitian [13]., efisiensi mesin pemecah kelapa dengan variasi sudut mata pisau juga dievaluasi. Mereka menemukan bahwa efisiensi tertinggi dicapai pada sudut mata pisau 20°, yaitu sebesar 43,84%.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, berikut adalah kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian sebagai berikut :

1. Pembuatan mesin pemecah batok kelapa harus mempertimbangkan penggunaan permesinan yang sesuai, seperti sistem tekan horizontal dengan mata pisau yang dapat divariasikan sudutnya. Penelitian menunjukkan bahwa sudut mata pisau 20° yang optimal dapat mempengaruhi kinerja mesin dalam hal energi yang dibutuhkan 43,26 Wh per buah kelapa dan jumlah kelapa yang dapat dipecah 12 Buah.
2. Variasi sudut mata pisau pada mesin pemecah batok kelapa dengan sistem tekan horizontal berpengaruh signifikan terhadap proses pemecahan batok kelapa. Semakin

kecil sudut mata pisau, energi per buah kelapa yang dibutuhkan cenderung lebih rendah dan jumlah kelapa yang dapat dipecah lebih kecil. Sudut mata pisau 20° mendapat nilai energi tertinggi sebesar 43,26 Wh.

3. Berdasarkan hasil penelitian, sudut mata pisau 10°, 15°, dan 20° menunjukkan tingkat efektivitas yang berbeda-beda. Sudut 10° efisiensi sistem mencapai 40,86%. Peningkatan sudut mata pisau ke 15° meningkatkan efisiensi menjadi 42,65%. Pada sudut mata pisau 20°, efisiensi sistem meningkat lagi menjadi 43,66%.

5 Referensi

- [1] Abdullah., Ma'ruf. (2015). Metode Penelitian Kuantitatif. Yogyakarta : Aswaja Pressindo.
- [2] Alridho, A., Dkk. (2018). Design of Coconut Fiber Peeler Machines Using Tilted Blade. Renewable Energy & Mechanics.
- [3] Budi Setiawan, Dkk (2021) Rancang bangun mesin pengupas tempurung kelapa., Politeknik Negeri Sambas.
- [4] Budiman, A., Susanto, B., & Prasetyo, E. (2016). Analisis Pengaruh Sudut Mata Pisau Terhadap Kinerja Mesin Pemecah Kelapa. Jurnal Teknologi Pertanian, 12(2), 45-52.
- [5] Gaib Prayogi, Dkk (2018) Rancang Bangun Mesin Pengupas Tempurung Kelapa Design of Coconut Shell Paring Machine., Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
- [6] Ilmi, A. R. (2009). Rancang Bangun Pengupas Sabut pada Alat Pengolah Sabut Kelapa. Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [6] Kurniawan, A., Suryanto, B., & Nugroho, C. (2018). Analisis Efisiensi Mesin Pemecah Kelapa Sistem Tekan dengan Variasi Sudut Mata Pisau. Jurnal Teknologi Pertanian, 15(2), 105-112.
- [7] Leo Manlea Tulasi, Dkk (2022) Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa Menggunakan Variasi Roller Blade., Universitas Tanjungpura
- [8] Nugroho, C., Suryanto, B., & Kurniawan, A. (2021). Optimization of Coconut Cracking Machine Efficiency through Blade Angle Variation. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 694(1), 012051.
- [9] Nur, I., Nofriadi, N., & Rusmardi, R. (2014). Pengembangan Mesin Pencacah Sampah/Limbah Plastik dengan Sistem Crusher dan Silinder Pemotong Tipe Reel. Prosiding Semnastek.
- [10] Pratama, A., Sugiarto, S., & Nurbambang, A. (2019). Analisis Pengaruh Jenis Motor Penggerak Terhadap Daya Input Mesin Pemecah Kelapa Sistem Tekan. Jurnal Teknik Mesin, 8(1), 1-8.
- [11] Prayogi G, Wahyudy R, Yogaswara S, Primayuldi T. Rancang Bangun Mesin Pengupas Tempurung Kelapa. Agroteknika. 2018;1(2):77–88
- [12] Rahmadsyah, Dkk (2023) Analisis Variasi Mata Pisau Pada Mesin Pencacah Kulit Kelapa., Universitas Asahan
- [13] R. Mastana, D. Satria, J. T. Mesin, F. Teknik, U. Sultan, and A. Tirtayasa, "Perancangan mesin pembubut kelapa muda sumbu vertikal," no. April, 2022.
- [14] Riyadi, N. (2018). Perbandingan Jumlah Mata Pisau Pengupas Terhadap Hasil dan Kapasitas Pengupasan Mesin Pengupas Sabut Kelapa. Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- [15] Robert L.Mott. 2010 "Elemen–elemen mesin dalam perancangan mekanisme perancangan elemen

mesin terpadu buku 1/ Robert L. Mott “

- [16] Saputra, W. (2020). Rancang Bangun Mesin Pengupas Batok Kelapa dengan Penggerak Motor Listrik 1 HP. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- [17] Siahaan, E. W., Pardede, S., Tamba, J. K. P., & Angga, M. (2022). Rancang Bangun Mesin Pencacah Sabut Kelapa Menjadi Serbuk Kelapa (Cocopeat) Dengan Kapasitas 50 Kg/Jam. Jurnal Teknologi Mesin UDA.
- [18] Sari, M., Wibowo, S., & Kurniawan, A. (2019). Optimasi Sudut Mata Pisau Mesin Pemecah Kelapa Sistem Tekan. Jurnal Rekayasa Mesin, 10(3), 203-210.
- [19] Suryanto, B., Kurniawan, A., & Nugroho, C. (2019). Peningkatan Efisiensi Mesin Pemecah Kelapa Sistem Tekan Menggunakan Variasi Sudut Mata Pisau. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 7(2), 85-92.
- [20] Syahrums, Salim. 2012. Metodologi Penelitian Kuantitatif. Bandung : Citapustaka Media.
- [21] Wibowo, R. A., Sugiarto, S., & Nurbambang, A. (2020). Evaluasi Pengaruh Variasi Kecepatan Putar Poros Terhadap Daya Input Mesin Pemecah Kelapa Sistem Tekan. Jurnal Teknik Mesin, 9(2), 45-52.
- [22] Yudistira. (2016). Pendidikan Mekanik. Payakumbuh : Politeknik Pertanian NegeriPayakumbuh.