

Uji Kerja Mesin Pencacah Kulit Kelapa Berdasarkan Perbedaan Puli

Working Test of Coconut Shell Chopping Machine Based on Pulley Difference

A. H. Pane^{1*}, N. Saputra¹, T. J. Saktisahdan¹

¹Teknik Mesin, Universitas Asahan, Jl. Jend. Ahmad Yani Kisaran, Sumatera Utara, Indonesia

*Corresponding author: ali.h.pane@gmail.com

Diterima: 28-06-2023

Disetujui: 25-07-2023

Dipublikasikan: 03-08-2023

IRAJTMA is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



Abstrak

Sabut kelapa yang kini diproses menjadi cocofiber dan cocopeat merupakan limbah utama dari buah kelapa dengan persentase tertinggi. Mesin Pencacah kulit kelapa adalah mesin yang mampu mencacah kulit kelapa, sehingga kemudian bisa dimanfaatkan sebagai media tanam. Puli mempunyai fungsi untuk menerima daya yang di transmisikan dari mesin penggerak ke poros mata pisau. Variasi diameter puli dilakukan guna mengetahui data hasil Putaran puli, waktu pencacahan, berat hasil cacahan, dan hasil dari kulit kelapa yang tidak tercacah. Pada penelitian ini menggunakan Puli dengan diameter 3 inch (76 mm), 5 inch (127 mm) dan 7 inch (178 mm). Putaran yang paling optimal adalah pada Puli berdiameter 3 inch dengan 3600 Rpm, waktu pencacahan tercepat ada pada puli 3 inch dengan durasi 748 detik, puli dengan hasil cacahan yang paling banyak ada pada puli 3 inch yaitu sebesar 1,780 kg, dan puli dengan hasil yang tidak tercacah paling sedikit adalah puli berdiameter 3 inch, yaitu sebesar 0,220 kg.

Kata Kunci: Kulit Kelapa, Puli, Mesin Pencacah Kulit Kelapa

Abstract

Coconut husk, currently processed into coco fibre and cocopeat is the highest percentage of coconut fruit waste. A coconut husk chopping machine is a machine that can chop coconut husk so that it can then be utilized as a planting medium. Pulley has a function to receive power transmitted from the drive engine to the blade shaft. Pulley diameter variations are carried out to determine the data on the pulley rotation, chopping time, and fuel consumption results. This study used a pulley with a diameter of 3 inches (76mm), 5 inches (127mm), dan 7 inches (178mm). The most optimal rotation is on the 3-inch diameter pulley with 3600 Rpm; the fastest chopping time is on the 3-inch pulley with a duration of 748 seconds; the pulley with the most chopped results is on a 3-inch pulley, which is 1.780 kg. And pulley with the least unshredded results is a 3-inch diameter pulley of 0.220 kg.

Keywords: Coconut husk, Pulley, Coconut husk shredding machine

1. Pendahuluan

Masyarakat Indonesia telah lama mengetahui tentang kelapa sebagai tanaman tropis, yaitu sumber daya strategis yang memiliki peranan penting dalam aspek sosial, budaya, dan Keuangan dalam kehidupan masyarakat di Indonesia. Selain daging buah yang bisa dijadikan bahan baku untuk menghasilkan santan, kopra, dan minyak kelapa, bagian lain dari tanaman kelapa juga memberikan keuntungan yang berarti. Fakta bahwa tiap bagian kelapa dapat

dimanfaatkan dalam berbagai keperluan merupakan faktor utama yang menjadikan kelapa sebagai komoditas komersial yang diminati secara luas (Dwi Yuliana 2017).

Sabut kelapa yang kini diproses menjadi cocofiber dan cocopeat merupakan limbah utama dari buah kelapa dengan persentase tertinggi. Cocofiber adalah serat kelapa yang panjang dan keras yang digunakan untuk membuat keset, jok mobil, dan produk lainnya. Sementara itu, bahan yang tersisa berupa serat pendek dan partikel kecil yang dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan adalah cocopeat. Sabut kelapa juga diketahui memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik (Dharma Putu Ananta et al. 2018; Triyana & Pradhana, 2017; Waryanti et al. 2013;). Berdasarkan penelitian di atas maka sudah pasti ada potensi pada kulit kelapa, oleh karena itu dibutuhkan suatu alat yang mampu mengolahnya, dengan demikian maka akan menambah nilai kegunaan dari kulit atau sabut kelapa yang selama ini tidak dapat terkelola dengan baik.

Mesin Pencacah kulit kelapa adalah mesin yang mampu mencacah kulit kelapa, sehingga kemudian hasil cacahan bisa dimanfaatkan sebagai media tanam. Mesin Pencacah kulit kelapa merupakan teknologi tepat guna seperti mesin pencetak adonan kue kacang intip dan mesin pengiris buah pinang (Nurdiana and Sagala 2022; Irfansyah et al. 2022). Salah satu komponen utama pada mesin pencacah kulit kelapa ini adalah puli. Puli mempunyai fungsi untuk menerima daya atau digunakan untuk memindahkan daya dari satu poros, ke poros yang lain (Qurohman et al. 2020). Puli juga merupakan tempat bagi sabuk atau V-belt untuk berputar. Sabuk atau V-Belt dipergunakan untuk mentransmisikan daya dari poros penggerak ke poros yang di gerakkan (Paisal et al. 2018, Chowduri & Yedavalli, 2016). Jarak antar kedua poros yang jauh, sehingga tak memungkinkan untuk dipasangkan sistem transmisi daya roda gigi, untuk itu V-Belt digunakan pada sistem ini (Pramono, 2021; Sularso, 1997). Sabuk atau V-Belt senantiasa digunakan bersamaan dengan komponen pasangannya, yakni puli. Dalam sistem Transmisi sabuk, terdapat dua atau lebih puli yang dimanfaatkan, yaitu puli penggerak dan puli yang digerakkan (Arif Firdausi, 2013; Nugraha et al. 2022). Dalam Penerapannya, mekanisme sabuk dan puli banyak digunakan pada industri otomotif seperti untuk berbagai mesin mobil, mesin penggerak, pada transmisi CVT kendaraan, dan alat alat pertanian (Shieh & Chen, 2002; Auzhen et al, 2019; Gao & Pan, 2019)

Motor yang digunakan pada mesin pencacah kulit kelapa adalah motor bakar. Motor bakar merupakan suatu mesin yang mengubah energi dari energi kimia yang terdapat dalam bahan bakar menjadi energi mekanik pada poros motor bakar. Dengan demikian, daya yang bermanfaat akan langsung digunakan sebagai penggerak adalah daya yang terdapat pada poros tersebut (Raharjo & Karnowo, 2008; Putra, 2018; Efrizal & Sabar, 2020). Motor bensin, atau lebih dikenal sebagai motor pembakaran nyala (*spark ignition engine*), beroperasi menggunakan siklus Otto. Siklus Otto terdiri dari siklus empat langkah yang dikenal dengan motor empat langkah dan siklus dua langkah yang dikenal dengan motor dua langkah. Mesin bensin termasuk dalam kategori mesin pembakaran dalam yang menggunakan bahan bakar berupa bensin untuk menghasilkan pembakaran dengan bantuan oksigen yang terdapat dalam udara. Proses ini menghasilkan panas yang kemudian diubah menjadi energi mekanik. Proses pembakaran terjadi ketika busi menghasilkan percikan listrik yang menyala dan membakar campuran bahan bakar dan udara di dalam ruang pembakaran. Pembakaran bahan bakar dan udara ini menghasilkan daya pada tahap ekspansi mesin (Kristanto P, 2004; Nababan et al. 2013; Muku & Sukanda, 2009).

Dalam hal ini daya yang di transmisikan adalah dari mesin penggerak ke poros mata pisau, Variasi ukuran puli yang digerakkan (Driven Puli) dilakukan bertujuan untuk mengetahui putaran optimal dari masing-masing ukuran diameter puli, kecepatan pencacahan dari masing masing diameter puli, hasil dari cacahan kulit kelapa, dan hasil yang tidak tercacah dari kulit kelapa.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Asahan. Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah eksperimental dengan pengamatan terhadap diameter puli yang tersedia. Selanjutnya peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah : Mesin pencacah kulit kelapa (Gambar 1 dan Tabel 1), Puli berdiameter 3 inch, 5 inch, dan 7 inch, sabuk V, timbangan, stopwatch. Adapun bahan yang digunakan adalah : kulit kelapa, dan BBM untuk mesin motor bakar bensin.



Keterangan bagian mesin Stirling:

1. Drum
2. Driven Puli
3. V-Belt
4. Driver Puli
5. Frame
6. Mesin Motor Bakar

Gambar 1. Mesin Pencacah Kulit Kelapa

Tabel 1. Spesifikasi *Mesin*

Spesifikasi Mesin	
Power Mesin	5,5 HP
RPM Maksimal	3600 RPM
Torsi Maksimal	1.1 Kg.m
Rasio Kompresi	8.5 : 1
Bore x Stroke	68 x 45 mm

3. Hasil dan Pembahasan

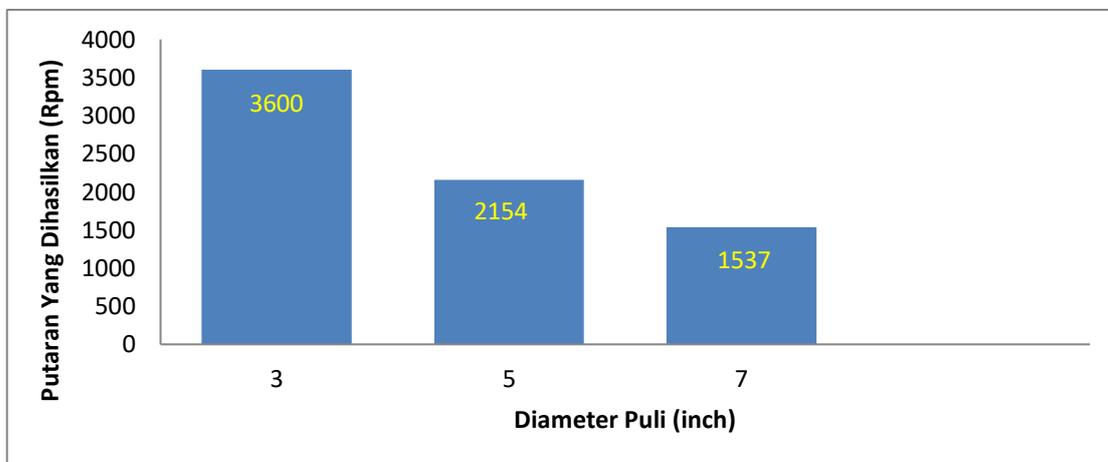
Pada Tabel 2. memperlihatkan bahwa perbedaan pada puli yang digerakkan akan mengalami perubahan putaran yang dihasilkan, yaitu 3600 rpm, 2154 rpm, dan 1537 rpm.

Tabel 2. Hasil percobaan perhitungan perbandingan puli

No	Diameter Puli Penggerak (mm)	Diameter Puli Yang Digerakkan (mm)	Putaran Yang Dihasilkan (RPM)
1	76	76	3600
2	76	127	2154
3	76	178	1537

Pada puli berdiameter 3 inch (76 mm) mendapatkan hasil putaran yang paling tinggi yaitu sebesar 3600 rpm. Pada Puli berukuran 5 inch (127 mm) didapatkan hasil putaran sebesar 2154 rpm. Puli berdiameter 7 inch (178 mm) menghasilkan putaran yang paling kecil,yaitu sebesar 1537 rpm. Hasil ini membuktikan semakin besar diameter puli yang digerakkan dari pada puli penggerak maka akan menghasilkan putaran puli yang lebih rendah.

Berdasarkan grafik yang ditampilkan pada Gambar 2, dapat diterangkan bahwa ukuran diameter puli berhubungan secara terbalik dengan jumlah putaran yang dihasilkan oleh puli yang digerakkan. Puli yang menghasilkan putaran tercepat adalah puli yang memiliki diameter terkecil, yaitu sebesar 3 inci (76 mm), dengan kecepatan putaran mencapai 3600 rpm. Sebaliknya, puli yang menghasilkan putaran terlambat adalah puli yang memiliki diameter terbesar, yaitu sebesar 7 inci (178 mm), dengan kecepatan putaran sebesar 1346 rpm. Hal tersebut terjadi karena motor bakar bensin tetap berputar pada kecepatan 3600 rpm, sehingga apabila terjadi perubahan pada diameter puli yang dijalankan, maka akan terjadi perubahan pada putaran puli yang dijalankan tersebut.



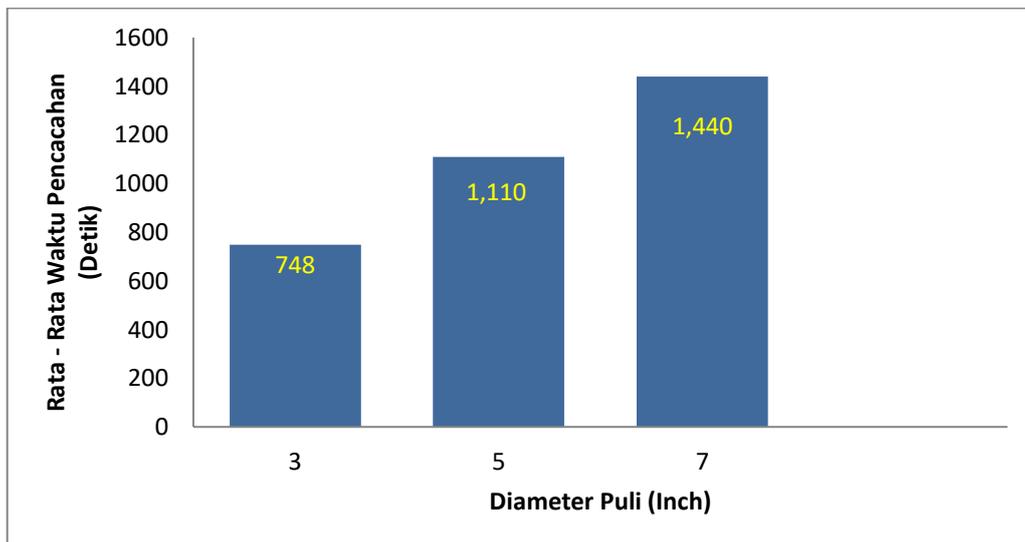
Gambar 2. Grafik perbandingan diameter puli terhadap putaran poros yang di gerakkan

Tabel 3. Waktu Pencacahan

No	Diameter Puli Penggerak (Inch)	Berat RAW Material (kg)	Durasi Waktu Pencacahan (Detik)			Rata – Rata Waktu (Detik)
			1	2	3	
1	3	2	747	750	747	748
2	5	2	1.110	1.110	1.110	1.110
3	7	2	1.437	1.435	1.448	1.440

Pada Tabel 3 diatas diperlihatkan waktu pencacahan dari masing masing puli yang dilakukan percobaan sebanyak tiga kali dengan kapasitas RAW material 2 kg hasil Puli dengan diameter 3 inch mencatatkan waktu rata–rata 748 detik (12 menit 28 detik). Kemudian puli yang berdiameter 5 inch mencatatkan waktu rata–rata 1.110 detik (18 menit 30 detik). Serta puli dengan diameter 7 inch mendapatkan hasil waktu rata–rata 1.440 detik (24 menit). Dari hasil yang diperoleh terbukti bahwa semakin tinggi frekuensi putaran yang dihasilkan akan mampu mempercepat kecepatan pemotongan, hal ini dapat pula terlihat pada Tabel 2. Oleh karena itu, akan lebih efisien dalam menghemat waktu dalam menghasilkan potongan-potongan.

Berdasarkan grafik yang ditampilkan (Gambar 3) dapat dilihat bahwa hasil pengujian dari masing masing puli yang digerakkan berbanding lurus dengan hasil waktu pencacahan, yaitu puli yang paling cepat melakukan pencacahan adalah puli yang berukuran paling kecil yaitu 3 inch, kemudian puli yang paling lambat terhadap waktu pencacahan adalah puli dengan diameter yang paling besar yaitu puli 7 inch. Hal ini disebabkan karena semakin besar puli yang digerakkan maka akan semakin lambat putarannya serta akan memakan waktu yang lama dalam pencacahan.



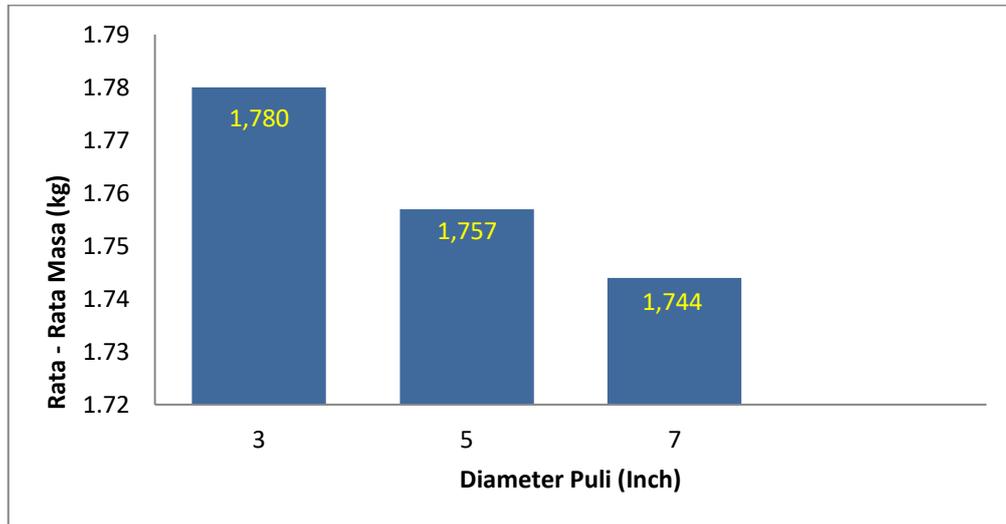
Gambar 3. Grafik Perbandingan puli Terhadap Waktu Pencacahan

Tabel 4. Masa Hasil Cacahan

No	Diameter Puli yang Digerakkan (inch)	Berat RAW Material (kg)	Masa Hasil Cacahan (kg)			Rata – Rata Masa (kg)
			1	2	3	
1	3	2	1,783	1,780	1,777	1,780
2	5	2	1,754	1,760	1,757	1,757
3	7	2	1,746	1,740	1,746	1,744

Pada Tabel 4 memperlihatkan hasil cacahan dari masing – masing diameter puli penggerak. Untuk setiap puli penggerak dilakukan percobaan sebanyak 3 kali, dan dengan Raw material setiap percobaan seberat 2 kg. Setelah itu, maka didapatkan hasil rata- rata pencacahan untuk setiap puli penggerak yaitu 1,780 kg untuk puli berdiameter 3 inch, 1,757 kg untuk puli berdiameter 5 inch, dan 1,744 kg untuk puli berdiameter 7 inch. Hasil yang berbeda ini diakibatkan oleh perbedaan putaran pisau pencacah dalam hal perbedaan puli yang digerakkan. Semakin besar puli yang digerakkan maka mengakibatkan semakin lambat putaran pisau pencacah yang digerakkan oleh puli yang digerakkan.

Berdasarkan grafik yang ditampilkan (Gambar 4.), dapat diterangkan bahwa grafik hasil perbandingan puli yang digerakkan terhadap berat atau masa hasil cacahan berbanding terbalik dengan diameter puli. Puli yang mempunyai diameter paling kecil memperoleh masa hasil cacahan yang paling besar yaitu sebesar 1,780 kg, kemudian puli yang berdiameter 5 inch memperoleh masa hasil cacahan sebesar 1,757 kg, serta puli yang berdiameter paling besar, yaitu 7 inch memperoleh masa hasil cacahan yang paling sedikit, yaitu sebesar 1,744 kg. Hasil cacahan terberat yang didapat dikarenakan pisau pemotong yang digerakkan oleh puli yang digerakkan berdiameter sama dengan diameter puli penggerak. Akan tetapi perbedaan besarnya hasil cacahan tidak terlalu signifikan yaitu hanya 0,036 kg. Dari Tabel 5 di atas, masa hasil yang tidak tercacah dari masing masing diameter puli dengan percobaan yang dilakukan sebanyak 3 kali, dan dengan raw material 2 kg, diperoleh data masa yang tidak tercacah dari puli berdiameter 3 inch sebesar 0,220 kg, kemudian masa hasil yang tidak tercacah pada puli berdiameter 5 inch sebesar 0,243 kg, dan masa hasil yang tidak tercacah pada puli berdiameter 7 inch sebesar 0,256 kg.

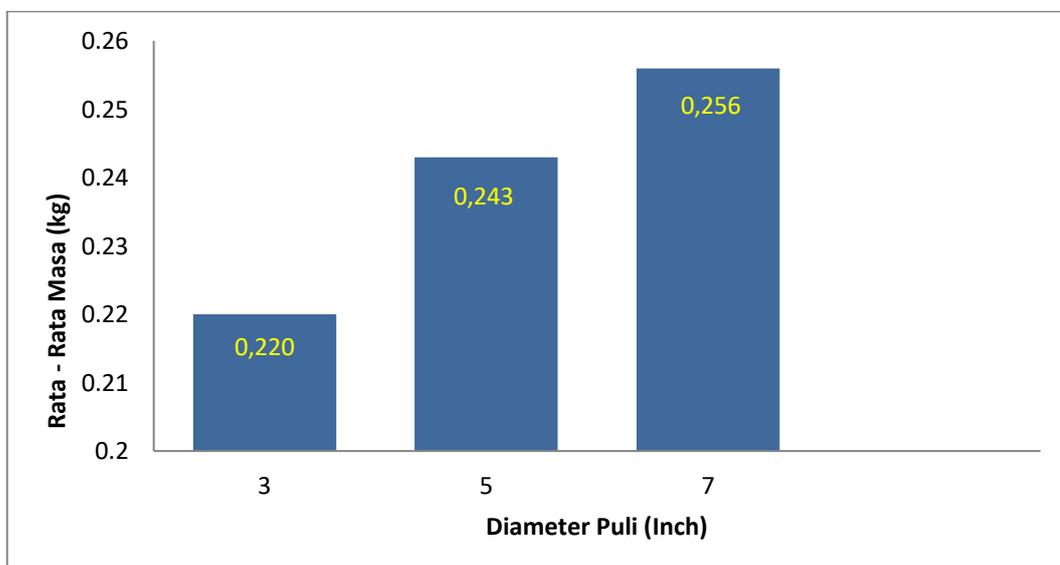


Gambar 4. Grafik Perbandingan puli Terhadap Masa Hasil Cacahan

Untuk Tabel 4. dan Tabel 5. Diatas mempunyai prinsip kerja dan hasil yang sama. Keduanya mendapatkan hasil terbaik didapat pada puli yang digerakkan kecil dan dapat menghasilkan putaran yang tinggi. Akan tetapi juga kedua tabel tersebut menunjukkan hasil yang tidak signifikan dimana hasil yang tidak tercacah perbedaannya hanya 0,036 kg.

Tabel 5. Masa Hasil Yang Tidak Tercacah

No	Diameter Puli yang Digerakkan (inch)	Berat RAW Material (kg)	Masa Hasil Yang Tidak Tercacah (kg)			Rata – Rata Masa (kg)
			1	2	3	
1	3	2	0,217	0,220	0,223	0,220
2	5	2	0,246	0,240	0,243	0,243
3	7	2	0,254	0,260	0,256	0,256



Gambar 5. Grafik Puli terhadap hasil yang tidak tercacah

Berdasarkan grafik (Gambar 5) dapat diterangkan bahwa hasil pengamatan perbandingan puli terhadap masa dari hasil yang tidak tercacah berbanding lurus dengan diameter puli. Dimana puli paling kecil yang berdiameter 3 inch memperoleh masa dari hasil tidak tercacah paling sedikit yaitu sebesar 0,220 kg, dan puli dengan diameter 5 inch memperoleh masa dari hasil yang tidak tercacah sebesar 0,243 kg. Sedangkan puli dengan diameter 7 inch, memperoleh masa hasil yang tidak tercacah paling besar, yaitu 0,256 kg.

4. Kesimpulan

Perubahan diameter puli sangat berpengaruh terhadap mesin pencacah kulit kelapa, yaitu dari putaran yang dihasilkan. Puli yang menghasilkan putaran poros paling cepat adalah puli dengan diameter 3 inch (76 mm) dengan kecepatan mencapai 3600 rpm. Dan putaran poros yang paling lambat terdapat pada puli dengan diameter 7 inch (178 mm) yang berputar dengan kecepatan 1346 rpm. Perubahan ukuran diameter puli juga mempengaruhi berat hasil cacahan pada kulit kelapa. Puli 3 inch memperoleh hasil cacahan sebesar 1.780kg, puli berdiameter 5 inch sebesar 1,757 kg, dan puli berdiameter 7 inch memperoleh hasil cacahan sebesar 1,744 kg. Sementara itu, perubahan ukuran diameter puli juga berpengaruh terhadap hasil yang tidak tercacah, untuk puli berdiameter 3 inch memperoleh hasil yang tidak tercacah sebesar 0,220kg, puli berdiameter 5 inch memperoleh hasil yang tidak tercacah sebesar 0,243kg, dan puli yang berukuran 7 inch memperoleh hasil yang tidak tercacah paling besar, yaitu sebesar 0,256kg.

Daftar Pustaka

- Arif Firdausi. 2013. *Mekanika dan Elemen Mesin 1*. Malang: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan
- Amanov, A., Sembiring, J. P. B. A., & Amanov, T. 2019. "Experimental Investigation On Friction And Wear Behavior Of The Vertical Spindle and V-Belt Of a Cotton Picker." *Journal Materials* 12 (5): 773.
- Chowdhuri, S., & Yedevalli, R. K. 2016. "Dynamics Of Belt – Pulley - Shaft System." *Journal Mechanism and Machine Theory* 98: 199 – 215.
- Dharma, P. A. W, Suwastika, A.A.N.G, sutari, Ni Wayan Sri. 2018. "Kajian Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa Menjadi Larutan Mikroorganisme lokal." *Ejournal Agroekoteknologi Tropika* 7 (2): 200-210.
- Dwi, Yuliana Maria. 2017. *Optimalisasi Bahan Baku Kelapa*. Jakarta : Warta Ekspor
- Efrizal, E., & Sabar, M. 2020. "Analisa Perancangan Transmisi Sprocket And Chain Pada Kendaraan Prototype Bensin Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE)." *Motor Bakar: Jurnal Teknik Mesin* 3(1).
- Gao, P., Xie, L., & Pan, J. 2019. "Reliability And Availability Models Of Belt Drive Systems Considering Failure Dependence." *Chinese Journal Of Mechanical Engineering* 32 (1): 1 – 12.
- Irfansyah, M, Zulkifli Lubis, Kamrul Oppusunggu, and Nurdiana. 2022. "Proses Pembuatan Mesin Pengiris Buah Pinang Model Pisau Rotari Kapasitas 25 Kg / Jam." *IRA Jurnal Teknik Mesin Dan Aplikasinya (IRAJTMA)* 1 (2): 65–73.
<https://doi.org/https://doi.org/10.56862/irajtma.v1i2.12>.
- Kristanto, P. 2004. *Motor Bakar Torak*, Yogyakarta : CV.Andi Offset
- Muku, I. D. M. K., & Sukadana, I. G. K. 2009. "Pengaruh Rasio Kompresi Terhadap Unjuk Kerja mesin 4 langkah Menggunakan Arak Bali Sebagai Bahan Bakar." *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakra* 3: 26-32.
- Nababan, H. M, Ambarita, H., & Sitorus, T. B. 2013. "Studi Kinerja Mesin Otto Menggunakan Bahan Bakar Bensin dan etanol 96%." *Jurnal e-Dinamis* 4 (4).

- Nugraha, M. W., Santoso, D. T., & Naubnome, V. 2022. "Analisa Dan Perhitungan Belt Pada Huller Kopi." *Jurnal Media Bina Ilmiah* 17 (1): 175-184.
- Nurdiana, and Parlindungan Mahendra Saut Sagala. 2022. "Pembuatan Mesin Pencetak Adonan Kue Kacang Intip Modifikasi Model Roll Cutting Dengan Variasi Bentuk Hasil Cetakan Kapasitas 10 Kg/Jam." *IRA Jurnal Teknik Mesin Dan Aplikasinya (IRAJTMA)* 1 (1): 25–34. <http://e-journals.irapublishing.com/index.php/IRAJTMA/article/view/5>.
- Paisal. Gunawan, Yuspian dan Samhuddin. 2018. "Analisa Perbedaan Ratio Sprocket Pada Sistem Transmisi Rantai." *Enyhalpy-Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin* 3 (4): 2502-894.
- Pramono, Catur. 2021. *Elemen Mesin*. Magelang : Pustaka Rumah Cinta
- Putra, R. C. 2018. "Perbandingan Unjuk Kerja dan Konsumsi Bahan Bakar Antara Motor Yang Mempergunakan Koil Standar Dan Busi Standar Dengan Motor Yang Mempergunakan Koil Racing Busi Racing Menggunakan Bahan Bakar Pertamina." *Motor Bakar : Jurnal Teknik Mesin*.
- Qurohman, M. T., Romadhon, S. A., & Usman, W. J. 2020. "Analisis Putaran Pulley Pada Mesin Penggiling Jagung." *Nozzle: Journal Mechanical Engineering* 9 (2): 41-44.
- Raharjo, WD dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energy*. Semarang : UNNES Press.
- Shieh, C. J., & Chen W. H. 2002. "Effect Of Angular Speed on Behavior Of a V-Belt Drive System." *International Journal of Mechanical Sciences* 44(9): 1879 – 1892.
- Sularso, 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita
- Trivana, L., & Pradhana, A. Y. 2017. "Optimalisasi Waktu Pengomposan dan Kualitas Pupuk Kandang Dari Kotoran Kambing dan Debu Sabut Kelapa Dengan Bioaktivator Promi dan Orgadec". *Jurnal Sain Veteriner* 35 (1): 136 – 144.
- Waryanti, A., Sudarno, S., & Sutrisno, E. 2013. "Studi Pengaruh Penambahan Sabut Kelapa Pada Pembuatan Pupuk Cair Dari Limbah Air Cucian Ikan Terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (CNPk)." *Jurnal Teknik Lingkungan* 2(4): 1-7.