

e-ISSN : 3031-0342
Diterima : 29 April 2026
Disetujui : 15 Juni 2026
Tersedia online di <https://journal.unram.ac.id/index.php/agent>

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI MESIN PEMISAH DAGING KELAPA (*Cocos nucifera* L.) DARI TEMPURUNG

*Design And Implementation Of A Machine To Separate Coconut Meat
(Cocos nucifera L.) From The Shell*

Feby Febrianti Putri*¹, Ida Ayu Widhiantari¹, Amuddin¹

¹Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

Email*): febyfebriantiputri62@gmail.com

ABSTRACT

Coconut (Cocos nucifera L.) is a high-economic-value commodity that is widely processed by home-scale industries. The separation of coconut meat from the shell is generally performed manually, making the process less efficient and increasing the risk of injury. This study aimed to design and implement a coconut meat separator machine to improve the efficiency and productivity of coconut processing for home-scale industries. An experimental approach was employed, including machine design, fabrication, and performance evaluation at two rotational speeds, namely 1057 rpm and 3290 rpm. The results showed that the separation capacity increased from 64 fruits h⁻¹ at 1057 rpm to 82 fruits h⁻¹ at 3290 rpm, while work efficiency improved from 64% to 82%. However, increasing the rotational speed reduced the separation success rate from 67% to 56% and increased coconut meat damage from 33% to 44%. Overall, the developed machine demonstrated better productivity and work efficiency than the conventional manual method, indicating its potential application in home-scale coconut processing industries. Further optimization of the blade design and operating speed is recommended to minimize product damage.

Keywords: coconut separator, machine design, performance testing, production capacity, work efficiency

ABSTRAK

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan komoditas bernilai ekonomi tinggi yang banyak diolah pada skala industri rumah tangga. Proses pemisahan daging kelapa dari tempurung umumnya masih dilakukan secara manual sehingga kurang efisien dan berisiko menyebabkan cedera. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan mesin pemisah daging kelapa untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas proses pengolahan kelapa pada skala industri rumah tangga. Metode penelitian menggunakan pendekatan eksperimental melalui tahap perancangan, pembuatan, dan pengujian kinerja mesin pada dua variasi kecepatan putaran, yaitu 1057 rpm dan 3290 rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas pemisahan meningkat dari 64 buah/jam pada putaran 1057 rpm menjadi 82 buah/jam pada putaran 3290 rpm, dengan efisiensi kerja meningkat dari 64% menjadi 82%. Namun, peningkatan kecepatan putaran juga menyebabkan tingkat keberhasilan pemisahan menurun dari 67% menjadi 56%, serta meningkatkan tingkat kerusakan daging kelapa dari 33% menjadi 44%. Secara keseluruhan, mesin yang dirancang mampu meningkatkan kapasitas dan efisiensi kerja dibandingkan metode manual, sehingga berpotensi diterapkan pada industri rumah tangga dengan tetap memperhatikan optimasi desain pisau dan kecepatan operasi untuk meminimalkan kerusakan produk.

Kata kunci: efisiensi kerja, kapasitas produksi, pemisah kelapa, pengujian kinerja, perancangan mesin.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kelapa atau nyiur (*Cocos nucifera* L.), adalah tumbuhan palma pantai yang memiliki nilai jual yang penting di Indonesia. Pada bidang pertanian, menurut Sulastri & Ghazali, (2021) rumah tangga usaha pertanian adalah rumah tangga yang salah satu atau lebih anggota rumah tangganya mengelola usaha pertanian dengan tujuan sebagian atau seluruh hasilnya untuk dijual, baik usaha pertanian milik sendiri. Pengolahan kelapa pada beberapa industri rumah tangga dengan lokasi pengolahan di lokasi tempat tinggal, peralatan yang digunakan masih sangat sederhana, dan pengerjaan masih dilakukan secara manual.

Pekerjaan pengolahan kelapa secara manual sering kali melelahkan dan berisiko menimbulkan cedera. Penggunaan mesin dapat mengurangi beban fisik pekerja sekaligus meminimalkan risiko kecelakaan kerja sehingga proses pengolahan menjadi lebih aman dan efisien. Oleh karena itu, penelitian ini merancang mesin pemisah daging kelapa dari tempurung sebagai upaya meningkatkan produktivitas proses pengolahan pada skala industri rumah tangga.

Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan komponen-komponen yang digunakan pada mesin pemisah daging kelapa dari tempurung dan mengukur serta menganalisis kinerja mesin meliputi kapasitas pemisahan, efisiensi kerja mesin, tingkat keberhasilan pemisahan, tingkat kerusakan daging kelapa, dan konsumsi bahan bakar.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah mata pisau baja, mata silkular, tachometer, meteran, stopwatch, selang, gelas ukur dan 9 buah kelapa dengan umur panen yang relatif seragam yaitu 12 bulan dengan kategori kelapa tua telah di kupas serabutnya sehingga menyisakan tempurungnya.

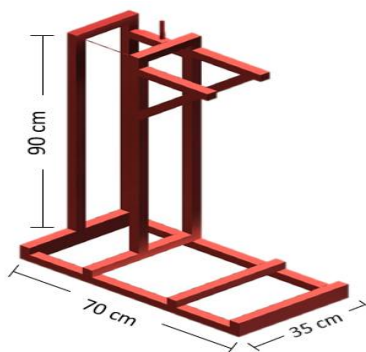
Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Parameter penelitian yang digunakan meliputi perencanaan komponen mesin dan pengujian kinerja mesin. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis data dengan persamaan matematis menggunakan program komputer *Microsoft Excel*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dimensi Rangka Mesin

Rangka mesin ini terbuat dari besi kanal U5 karena memiliki kekuatan struktural yang baik serta ketahanan terhadap beban. Rangka mesin pemisah daging kelapa dari tempurung ini memiliki panjang 70cm, tinggi 90cm, lebar 35cm.



Gambar 1. Rangka Mesin Pemisah Daging Kelapa dari Tempurung

Dilakukan pengeboran untuk membuat 17 lubang baut yang berfungsi sebagai titik pengencangan berbagai komponen mesin, sepertiudukan motor, bearing, pelindung pisau, dan penahan poros. Posisi lubang ini disesuaikan berdasarkan gambar kerja agar setiap komponen terpasang dengan baik.

Motor Bensin

Motor bensin yang digunakan yaitu motor bakar dengan tipe mesin bensin overhead valve (OHV) silinder tunggal 4 tak. Dimulai dari perhitungan daya motor penggerak yang digunakan 6,5 HP kemudian dikonversi menjadi 4,78 kW. Selanjutnya, daya rencana dihitung dengan memperhitungkan faktor koreksi sebesar 1,25, sehingga diperoleh daya rencana 6,0 kW. Berdasarkan daya rencana yang sudah dihitung, maka diperoleh torsi pada poros yang digerakkan sebesar 5.454,4 N.mm untuk putaran 1057 rpm dan 1.753,2 N.mm untuk putaran 3290 rpm. Nilai ini dihitung menggunakan persamaan standar hubungan daya, putaran, dan torsi. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi putaran mesin maka semakin cepat pula saat pembukaan dan penutupan katup hisap dan katup buang sehingga efisiensi volumetrik menurun yang mengakibatkan tekanan hasil pembakaran menurun maka torsi juga mengalami penurunan (Sya'bani et al., 2022).

Transmisi Pulley dan Sabuk

Pulley penggerak memiliki diameter 8cm dan *pulley* yang digerakkan berdiameter 30cm. Dengan menggunakan putaran penggerak awal motor 1057 rpm maka putaran pada poros yang digerakkan adalah 281,86 rpm dan putaran penggerak pada 3290 rpm putaran poros yang digerakkan adalah 877,33 rpm. Sabuk yang digunakan untuk mentransmisikan putaran dari *pulley* motor atau *pulley* A ke *pulley* B pada perancangan mesin ini adalah jenis sabuk-V Dengan jarak antar poros sebesar 70 cm, diperoleh panjang sabuk sebesar 201,39 cm. Hasil ini sesuai dengan sabuk tipe A-75 yang memiliki panjang sekitar 2007mm dapat digunakan dengan baik pada mesin yang dirancang. Hasil ini sejalan dengan penelitian Raji et al., (2016) yang menekankan pentingnya kesesuaian panjang sabuk terhadap jarak poros dan rasio *pulley* untuk menjaga kinerja transmisi.

Poros

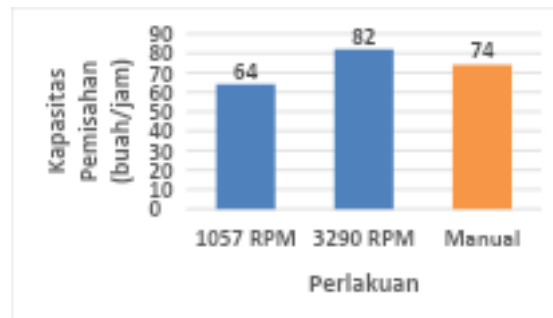
Menurut Priono et al., (2019), poros merupakan salah satu komponen mesin yang memiliki peranan penting dalam proses transmisi. Poros bisa menerima momen lenturan, momen tarikan, momen tekan atau puntiran, dan momen tahanan bengkok yang bekerja sendiri – sendiri atau berupa gabungan satu dengan yang lainnya. Poros yang terpasang pada rancang bangun mesin pemisah daging kelapa dari tempurung menggunakan baja bulat (besi as) dengan ukuran 1 inch dan ½ inch. Dengan menggunakan material baja bulat (besi as) yang memiliki kekuatan tarik (σ_B) sebesar 370 MPa serta faktor keamanan 2,1 maka diperoleh tegangan geser ijin sebesar 176,1 MPa. Berdasarkan nilai torsi dan tegangan ijin tersebut, maka diameter poros minimum yang diperoleh adalah 7,1 mm dan 4,87 mm.

Gearbox

Mesin pemisah daging kelapa dari tempurungnya membutuhkan putaran rendah dengan torsi tinggi, maka digunakan *gearbox* dengan rasio sederhana. Dari hasil perhitungan diperoleh rasio reduksi sebesar 3,75:1 pada kedua kondisi putaran (1057 rpm menjadi 281,86 rpm, serta 3290 rpm menjadi 877,33 rpm). Dengan demikian, poros keluaran (output shaft) dari *gearbox* berputar satu kali untuk setiap 3,75:1 kali putaran poros motor (input shaft). Temuan ini sejalan dengan penelitian Korka., (2017) yang menyatakan bahwa *gearbox* berperan penting dalam meningkatkan efisiensi sistem transmisi dengan menjaga kestabilan rasio reduksi dan mengoptimalkan torsi pada beban yang bervariasi.

Kapasitas Pemisahan

Kapasitas aktual mesin merupakan kemampuan mesin dalam memisahkan daging kelapa dari tempurung dalam kondisi nyata

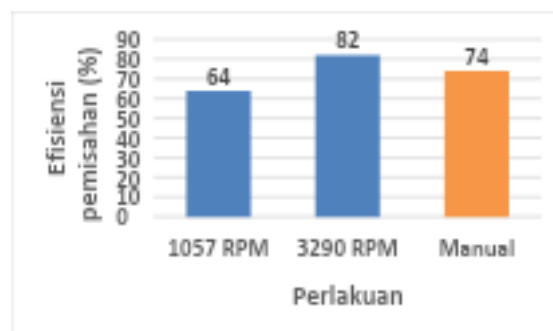


Gambar 2. Kapasitas Pemisahan

Berdasarkan Gambar 2, kapasitas pemisahan mesin pada putaran 1057 rpm diperoleh sebesar 64 buah/jam, sedangkan pada putaran tinggi yaitu 3290 rpm meningkat menjadi 82 buah/jam. Jika dibandingkan dengan metode manual, kapasitas pemisahan mencapai 74 buah/jam. Hal ini menunjukkan bahwa pada putaran rendah (1057 rpm), kapasitas mesin masih lebih rendah dibanding manual. Secara ilmiah, hal ini disebabkan karena energi kinetik dan gaya sentrifugal yang dihasilkan poros pada putaran rendah belum cukup besar untuk melepaskan daging kelapa dari tempurung secara optimal. Akibatnya, proses pemisahan berlangsung lebih lambat dan sebagian daging kelapa masih menempel pada tempurung. Selain itu, putaran rendah menyebabkan gaya gesek antara permukaan pisau dan daging kelapa menjadi kurang efektif, sehingga kemampuan pemisahan mesin berkurang dibandingkan dengan tenaga dan kecepatan tangan manusia pada metode manual (Kadir et al., 2025). Kondisi ini sejalan dengan prinsip bahwa penggunaan mesin memberikan keuntungan dari sisi kecepatan dan efisiensi ketika dioperasikan pada putaran optimal (Rahmawati et al., 2023).

Efisiensi Kerja Mesin

Efisiensi Mesin pemisah daging kelapa dari tempurung merupakan karakteristik proses untuk menentukan seberapa baik kinerja sumber relatif standar yang ditetapkan oleh mesin agar tercapainya tujuan penggunaan suatu mesin.



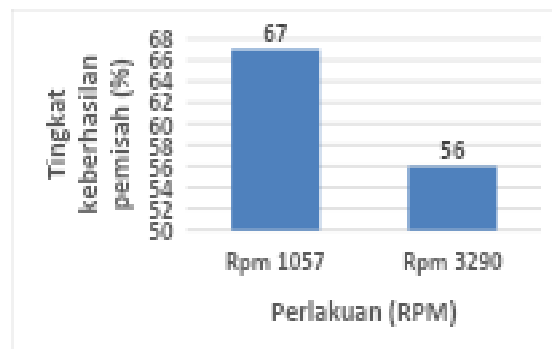
Gambar 3. Efisiensi Kerja Mesin

Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa peningkatan kecepatan putaran mesin berpengaruh terhadap efisiensi kerja. Pada kecepatan 3290 rpm, efisiensi kerja mesin mencapai 82%, sedangkan pada kecepatan 1057 rpm, efisiensi yang dicapai hanya 64%. Apabila dibandingkan dengan metode manual efisiensi kerja yang dicapai adalah 74%, Menurut Kadir et al., (2025) yang membahas tentang peningkatan kapasitas dan efisiensi mesin pengupas sabut kelapa semi-otomatis, di mana disebutkan bahwa kecepatan operasi mesin yang lebih tinggi meningkatkan kapasitas produksi dan efisiensi dibandingkan metode manual. Mesin yang beroperasi pada

kecepatan tinggi memiliki hasil produksi lebih besar dan efisiensi kerja yang lebih baik dibandingkan kecepatan rendah dan metode manual. Mesin yang beroperasi pada kecepatan tinggi memiliki hasil produksi lebih besar dan efisiensi kerja yang lebih baik dibandingkan kecepatan rendah dan metode manual. Selain itu, terjadi kehilangan energi akibat gesekan pada poros, *bearing*, dan sabuk sehingga daya efektif mesin berkurang. Sementara itu, pada metode manual, operator dapat menyesuaikan tekanan dan arah gaya secara fleksibel sesuai kondisi kelapa, sehingga proses pemisahan lebih sempurna dan efisiensi lebih tinggi (Agric, 2024).

Tingkat Keberhasilan Pemisahan

Tingkat keberhasilan pemisah pada mesin pemisah daging kelapa dari tempurung juga dipengaruhi oleh kondisi fisik kelapa yang digunakan. Penilaian tingkat keberhasilan pemisahan dapat dievaluasi melalui perbandingan jumlah kelapa yang terpisah sempurna dengan jumlah kelapa yang diproses, sehingga dapat diketahui efektivitas kinerja mesin maupun metode manual.



Gambar 4. Tingkat Keberhasilan Pemisahan

Berdasarkan Gambar 4, tingkat keberhasilan pemisahan pada putaran 1057 rpm mencapai 67%, sedangkan pada putaran tinggi yaitu 3290 rpm justru menurun menjadi 56%. Hal ini disebabkan gaya putar yang besar cenderung membuat kelapa mudah retak atau pecah, sehingga proses pelepasan daging kelapa tidak sempurna. Hal tersebut, sejalan dengan temuan Hamsyah et al., (2022) yang menyatakan bahwa semakin tinggi putaran maka kualitas buah kelapa pecah akan semakin meningkat dan semakin lambat putaran maka kualitas buah kelapa yang baik akan semakin meningkat namun kapasitas yang diperoleh menurun.

Tingkat Kerusakan Daging Kelapa

Tingkat kerusakan kelapa pada proses pemisahan daging dari tempurung untuk melihat kualitas kerja mesin berupa kelapa yang pecah menjadi beberapa bagian atau muncul retakan pada tempurung maupun daging kelapa.



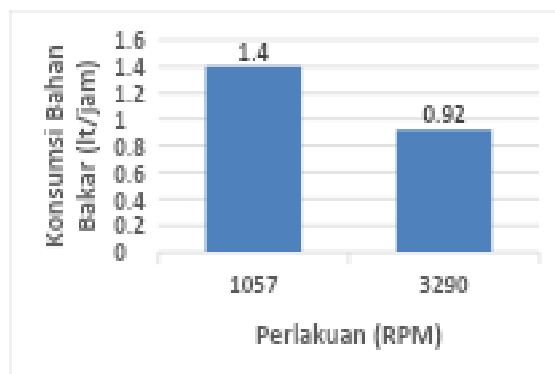
Gambar 5. Tingkat Kerusakan Daging Kelapa

Berdasarkan Gambar 5, tingkat kerusakan paling tinggi terjadi pada putaran mesin 3290 rpm dengan persentase sekitar 44%. Hal ini disebabkan oleh tingginya gaya sentrifugal dan benturan yang diterima kelapa yang menyebabkan tempurung mudah pecah. Sebaliknya, pada

putaran rendah (1057 rpm), tingkat kerusakan hanya mencapai sekitar 33%, karena gaya benturan lebih kecil sehingga kelapa relatif lebih utuh. Hasil ini sejalan dengan penelitian Zahra et al., (2021) yang menjelaskan bahwa kualitas bahan hasil pemisahan sangat dipengaruhi oleh gaya mekanis yang bekerja. Tingginya tingkat kerusakan menandakan perlunya penyesuaian kecepatan putaran mesin agar diperoleh keseimbangan antara efisiensi kerja dan mutu hasil pemisahan.

Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar pada mesin pemisah daging kelapa dari tempurung menjadi salah satu parameter penting dalam menilai efisiensi penggunaan energi.



Gambar 6. Konsumsi Bahan Bakar

Berdasarkan Gambar 6, konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada putaran 1057 rpm dengan jumlah sekitar 1,4 lt. Hal ini disebabkan karena mesin harus bekerja lebih lama dalam menyelesaikan proses pemisahan, sehingga total bahan bakar yang digunakan menjadi lebih banyak. Sebaliknya, pada putaran 3290 rpm konsumsi bahan bakar hanya sekitar 0,92 lt. Temuan ini menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar berbanding terbalik dengan lama waktu proses. Semakin lama mesin bekerja, semakin besar bahan bakar yang dibutuhkan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Sya'bani et al., (2022) yang menjelaskan bahwa efisiensi energi pada mesin pertanian tidak hanya dipengaruhi oleh besarnya daya motor, tetapi juga oleh durasi operasi dan metode kerja. Oleh karena itu, pemilihan putaran mesin yang tepat harus memperhatikan keseimbangan antara efisiensi bahan bakar dan mutu hasil pemisahan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Mesin pemisah daging kelapa dari tempurung berhasil dirancang dengan spesifikasi utama berupa motor bensin 6,5 HP sebagai penggerak, sistem transmisi *pulley* dan sabuk tipe A-75, poros baja bulat berdiameter 1 inch dan $\frac{1}{2}$ inch, bearing UCP 206-20, serta *gearbox* dengan rasio 1:60. Pemilihan komponen didasarkan pada pertimbangan kekuatan, ketersediaan di pasaran, kemudahan permesinan, serta kesesuaian terhadap kebutuhan daya, torsi, dan kecepatan mesin. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin mampu meningkatkan kapasitas dan efisiensi kerja dibandingkan metode manual. Pada putaran 1057 rpm, kapasitas pemisahan mencapai 64 buah/jam dengan efisiensi 64 %, sedangkan pada putaran 3290 rpm meningkat menjadi 82 buah/jam dengan efisiensi 82 %. Namun demikian, tingkat keberhasilan pemisahan menurun dari 67 % menjadi 56 % disertai peningkatan kerusakan daging kelapa dari 33 % menjadi 44 %. Selain itu, konsumsi bahan bakar pada putaran rendah tercatat 1,40 L/jam dan menurun menjadi 0,92 L/jam pada putaran tinggi. Secara keseluruhan, mesin ini efektif meningkatkan produktivitas, tetapi penggunaan putaran terlalu tinggi dapat memperbesar kerusakan hasil. Oleh karena itu, diperlukan pengaturan putaran optimum untuk mencapai keseimbangan antara kapasitas, efisiensi, mutu hasil, dan konsumsi energi.

Saran

Untuk memperoleh hasil terbaik, mesin sebaiknya dioperasikan pada putaran menengah agar kapasitas, efisiensi, dan mutu hasil tetap seimbang. Desain pisau dan sistem penahan kelapa perlu dimodifikasi guna mengurangi tingkat kerusakan pada putaran tinggi. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan menambahkan variasi bentuk pisau dan analisis keekonomisan agar mesin lebih layak diterapkan pada skala industri rumah tangga maupun skala kecil menengah.

DAFTAR REFERENSI

- Agric, F. (2024). *Date Submitted 7 July 2024*. 24(July), 25093–25104.
- Hamsyah, A., Abdul, N., Nasution, H., & Harahap, M. R. (2022). *Dari Tempurung Dan Kulit Kelapa Menggunakan Pisau Carving Knife Kapasitas 20Buah / Jam*. 6(2), 65–71.
- Kadir, E. A., Angraini, L. M., Rosa, S. L., Arsad, A., & Fikri, T. B. D. (2025). Penerapan Peningkatan Kapasitas Produksi Pengupasan Sabut Kelapa Menggunakan Mesin Pengupas Semi-Otomatis pada Kelompok Tani Perak Jaya di Provinsi Riau. *Sarwahita*, 22(01), 78–87. <https://doi.org/10.21009/sarwahita.221.7>
- Korka, Z. (2017). *Efficiency Investigation on a Helical Gear Transmission Efficiency Investigation on a Helical Gear Transmis-*. October.
- Nurudeen A. Raji1, Andrew A. Erameh, Abiodun A. Yussouff, R. O. D. (2016). *Response Surface Methodology Approach for Transmission Optimization of V-Belt Drive*. January. <https://doi.org/10.4236/mme.2016.61004>
- Priono, H., Ilyas, M. Y., Nugroho, A. R., Setyawan, D., Maulidiyah, L., Anugrah, R. A., Vokasi, P., Yogyakarta, U. M., Agroteknologi, P. S., Pertanian, F., Yogyakarta, U. M., Brawijaya, J., & Yogyakarta, D. I. (2019). *DESAIN PENCACAH SERABUT KELAPA DENGAN PENGGERAK MOTOR*.
- Rahmawati, N., Aldiansyah, M., Yuliawati, E., & Trihastuti, D. (2023). Application of Overall Equipment Effectiveness and Failure Mode Effect and Criticality Analysis Methods to Improve Machine Performance Effectiveness. *Tibuana*, 6(2), 89–97. <https://doi.org/10.36456/tibuana.6.2.7339.89-97>
- Sulastri, Y., & Ghazali, M. (2021). *UNTUK PERBAIKAN PROSES PRODUKSI DAN MUTU MINYAK*. 5(1), 7–12.
- Sya'bani, A. A. A., Dantes, K. R., & Wiratmaja, I. G. (2022). Pengaruh Variasi Derajat Lobe Separation Angle Camshaft Terhadap Torsi, Daya Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Motor Bensin 4 Langkah. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 10(2), 148–157. <http://10.0.93.79/jptm.v10i2.32626>
- Zahra, R., Mustaqimah, & Ramayanty, B. (2021). *pembakaran bahan bakar . Satuan dari putaran mesin adalah Rotation Per Minute (RPM). Kecepatan putar berpengaruh terhadap ukuran partikel dan kehalusan . Semakin besar RPM Waktu dan Tempat Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Alat dan Mesin Pertanian*. 6(3), 155–165.