

## **Pengaruh Variasi Mata Pisau Pada Mesin Pencacah Rumput Terhadap Kecepatan Putaran Motor Dc (*rpm*) Berbasis Panel Surya**

**Daeny Septi Yansuri<sup>1\*</sup>, Sofiah<sup>2</sup>, Sri Adinda Chairun Nissah<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Elektro, Universitas Palembang, Indonesia

<sup>2,3</sup> Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang, Indonesia

\*E-Mail: [daennyansuri@gmail.com](mailto:daennyansuri@gmail.com)<sup>1</sup>, [sofikeran@gmail.com](mailto:sofikeran@gmail.com) [@gmail.com](mailto:chairunnisaadinda3@gmail.com)<sup>2</sup>  
[chairunnisaadinda3@gmail.com](mailto:chairunnisaadinda3@gmail.com)<sup>3</sup>

### **ABSTRAK**

Penggunaan mesin pencacah pakan ternak sapi telah banyak digunakan oleh peternak. Namun, kurangnya pemahaman mengenai pentingnya variasi mata pisau dalam mempengaruhi kecepatan motor DC dan ukuran hasil cacahan menyebabkan hasil yang tidak sesuai dengan standar SNI peternakan (2-5 cm). Pemilihan motor DC adalah pilihan yang tepat karena kecepatan motor ini mudah dikendalikan. Penelitian ini menggunakan dua jenis mata pisau: variasi 2 mata pisau dan 4 mata pisau. Tujuan penelitian adalah menganalisis pengaruh variasi mata pisau terhadap kecepatan putaran motor DC pada mesin pencacah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi mata pisau dengan pengontrolan dimmer yang sama menghasilkan kecepatan yang berbeda, disebabkan oleh bentuk dan jumlah mata pisau. Meskipun ada variasi kecepatan putaran, motor DC tetap mampu menjaga kestabilan dalam menggerakkan mata pisau untuk mencacah pakan hingga 200 Kg/jam. Dengan variasi 4 mata pisau, alat ini dapat menghasilkan cacahan berukuran 2-5 cm sebesar 48%, menjadikannya pilihan terbaik untuk menghasilkan ukuran cacahan sesuai standar SNI. Penelitian ini memberikan manfaat besar bagi peternak dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas pencacahan pakan ternak.

**Kata Kunci:** Mesin pencacah pakan ternak, motor DC, variasi mata pisau, kecepatan putaran, ukuran hasil cacahan.

## ***The Influence of Blade Variations On Grass Chopper Mechines On The Rotation Speed Of Solar Panel-Based DC Motors (rpm)***

### **ABSTRACT**

*The use of livestock feed shredding machines is widespread among farmers. However, a lack of understanding regarding the importance of blade variation in affecting the DC motor speed and the size of the shredded output leads to issues with meeting the SNI livestock standard of 2-5 cm. The selection of a DC motor is appropriate due to its easily controllable speed. This study used two types of blades: 2-blade and 4-blade variations. The aim was to analyze the effect of blade variation on the rotational speed of the DC motor in the shredding machine. Testing showed that different blade variations with the same dimmer control resulted in different speeds, caused by the shape and number of blades. Despite these speed variations, the DC motor maintained stability in driving the blades to shred feed, achieving up to 200 kg/hour. The 4-blade variation produced the highest proportion of 2-5 cm pieces at 48%, making it the best choice for achieving the SNI standard shred size. This study provides significant benefits for farmers in improving the efficiency and quality of livestock feed shredding..*

**Keywords:** Feed shredding machine, DC motor, blade variation, rotational speed, shred size.

---

Correspondence author : Sofiah, Unniversitas Muhammadiyah Palembang, Indonesia  
E-Mail : [sofikeran@gmail.com](mailto:sofikeran@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Penggunaan mesin pencacah pakan ternak sapi ini tentunya sudah banyak ditemukan bahkan digunakan oleh peternak sapi. Namun, masih banyak menimbulkan beberapa hal dan masalah mengenai alat yang digunakan. Salah satu faktor timbulnya masalah tersebut dikarenakan kurangnya pemahaman peternak mengenai karakteristik dari kinerja mesin pencacah tersebut, yang menyebabkan tidak bekerja secara maksimal.[1]

Kurangnya pemahaman masyarakat tersebut, mengenai pentingnya kinerja mata pisau dalam mempengaruhi kecepatan motor dan hasil cacahan menyebabkan permasalahan pada hasil cacahan, karena hasil cacahan yang didapatkan tidak sesuai standar SNI peternakan. Oleh karena itulah sangat diperlukan pemahaman tentang pentingnya pengaruh kinerja mata pisau, dan material mata pisau terhadap kecepatan motor DC. Pemilihan motor DC ini merupakan pemilihan yang sangat tepat untuk alat pencacah rumput, karena kelebihan pada motor DC yaitu kecepatannya yang mudah untuk dikendalikan, sistem kontrolnya *relatif* lebih murah dan sederhana. Selain itu alat yang akan kami rancang ini juga menggunakan panel surya sehingga bisa menghemat pembiayaan energi listrik karena tidak tergantung dengan sumber listrik PLN.

Menganalisa hasil dari perancangan alat yang kami buat berdasarkan variasi mata pisau dan pengaruhnya pada kecepatan putar yang dihasilkan oleh motor DC dengan menggunakan pengontrolan kecepatan putaran (rpm) yaitu *Dimmer*. Jenis mata pisau yang akan kami gunakan adalah *type* baling-baling yaitu dengan variasi 2 (dua) mata pisau dan 4 (empat) mata pisau, mata pisau tersebut berpengaruh terhadap plat pisau yang tepat untuk digunakan dalam perancangan alat tersebut, sehingga membantu para pekerja peternak sapi untuk mencacah rumput gajah, rumput odot bahkan daun pisang agar menghasilkan ukuran cacahan sesuai standar SNI7785,1:2003.peternakan sapi, adalah 2-5cm, untuk dapat membantu para peternak dalam menghasilkan pakan ternak yang sesuai dengan standar SNI, agar kualitas ternak sapi yang dihasilkan akan menjadi lebih baik Pencacahan pada mesin pencacah rumput menggunakan system panel surya, system penggerak (motor DC), Pengatur Kecepatan (*Dimmer*), pisau pencacah dan pakan ternak. [2]



**Gambar 1. Rumput Gajah dan Rumput Odot**

Jenis hijauan/rumput unggul yang memiliki kandungan gizi paling tinggi dibandingkan rumput lainnya yang digunakan sebagai pakan sapi adalah Rumput Gajah dan Rumput Odot, karena bagi masyarakat yang berkerja sebagai peternak sudah merupakan kegiatan yang wajib untuk memberikan rumput sebagai makanan ternak yang memberikan manfaat terhadap hasil panen sapi.[3]

Kudua jenis rumput ini memiliki potensi sangat besar sebagai pakan ternak seperti sapi, kambing, dan domba. Perbedaan antara rumput odot dan rumput gajah terletak pada karakteristiknya. Rumput gajah, yang juga sering disebut sebagai "king grass," biasanya ditanam dan dikembangkan oleh para peternak dengan tinggi mencapai sekitar 4,5 meter.[4]



**Gambar 2. Panel Surya**

Panel surya adalah gabungan dari sebuah rangkaian yang adalah fungsinya untuk mengubah sebuah energi yang didapatkan dari cahaya matahari menjadi energi listrik, hal ini dilakukan menggunakan cara dengan melewati proses efek fotovoltaic, oleh karena nama itu, nama lainnya adalah sel fotovoltaic (Photovoltaic cell – disingkat PV).[3]



**Gambar 3. Accumulator**

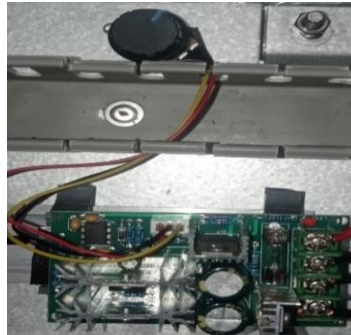
Akumulator adalah sebuah alat yang dapat menerima, menyimpan dan mengeluarkan energi listrik dengan melalui proses kimia, yang dimana aki pada pembuatan mesin pencacah pakan ternak ini digunakan untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Pada mesin pencacah pakan ternak ini Akumulator yang digunakan terdiri dari 2 (dua) buah akumulator.[6]



**Gambar 4. Motor DC Brush**

Motor DC merupakan suatu komponen yang akan mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Pada penelitian ini, digunakan motor listrik jenis motor DC *Brush*. Motor listrik DC

memerlukan suplai tegangan arus searah DC (Direct Current), pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik.[7]



**Gambar 5. Dimmer DC**

*Dimmer* yang digunakan pada mesin pencacah pakan ternak ini *Dimmer DC*, yang berfungsi mengatur kecepatan putaran motor DC yang menggunakan metode PWM (*Pulse Width Modulation*). Metode PWM merupakan teknik manipulasi dalam pengaturan kecepatan motor yang menggunakan prinsip ON-OFF.[8]



**Gambar 6. Variasi Mata Pisau 2 dan 4**

Pisau pada sebuah alat pencacah rumput adalah bagian terpenting, pisau potong untuk mencacah ini berjumlah dua, dan empat mata pada pisau yang berguna sebagai pencacah pakan ternak. Pisau ini terbuat dari bahan plat besi yang berbentuk seperti baling-baling kipas dengan tingkatan maju dan mundur agar cepat dalam mencacah. Pisau ini berukuran masing-masing 17 cm untuk variasi 2 mata pisau dan 25 cm untuk variasi 4 mata pisau.

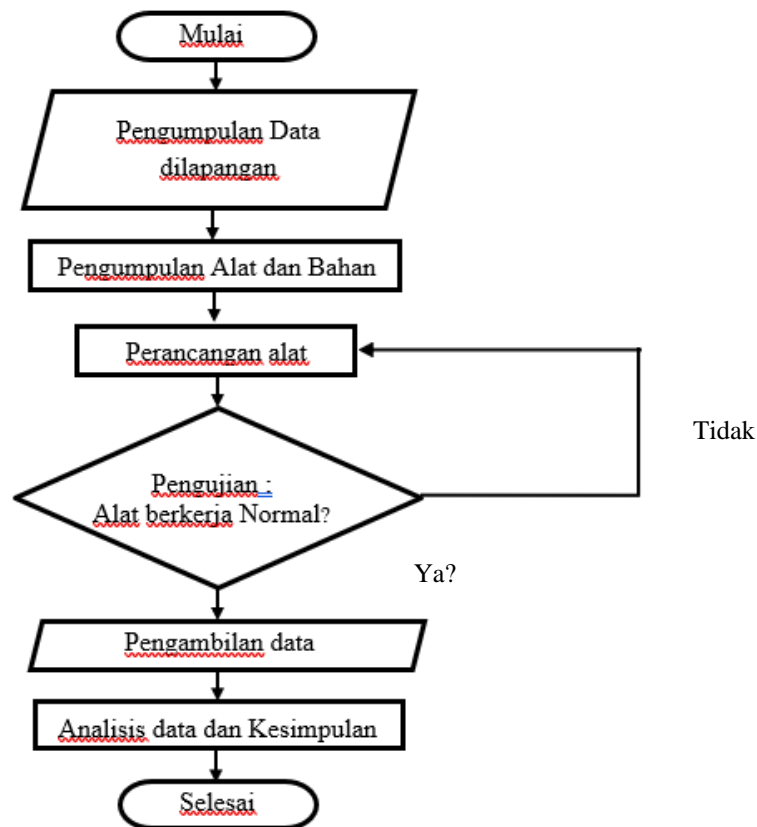
#### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data Awal: Mengidentifikasi dan mencatat parameter awal seperti jenis mata pisau, kecepatan putaran motor (rpm), dan standar ukuran cacahan rumput.
2. Persiapan Alat dan Bahan: Menyiapkan Mesin Pencacah Rumput, Panel Surya, Solar Charge Controller (SCC), Akumulator, dan motor DC. Memastikan semua komponen berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan penelitian.
3. Pengaturan Variasi Mata Pisau: Memasang variasi mata pisau yang akan diuji, yaitu mata pisau tipe baling-baling dengan 2 (dua) dan 4 (empat) mata pisau.

4. Pengujian Kecepatan Motor: Mengoperasikan mesin dengan variasi mata pisau yang berbeda dan mencatat kecepatan putaran motor (rpm) menggunakan alat pengukur.
5. Pengumpulan Data Hasil Cacahan: Mengumpulkan dan mencatat hasil cacahan rumput untuk setiap variasi mata pisau, memperhatikan ukuran cacahan yang dihasilkan.
6. Analisa Data: Menganalisis data hasil pengukuran kecepatan motor dan hasil cacahan rumput. Membandingkan data tersebut dengan standar SNI untuk menentukan efektivitas masing-masing variasi mata pisau.
7. Kesimpulan dan Rekomendasi: Menyusun kesimpulan berdasarkan analisa data dan memberikan rekomendasi terkait variasi mata pisau yang paling efektif dalam menghasilkan cacahan rumput sesuai standar SNI.

Diagram flowchart yang menjelaskan langkah-langkah penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 7.

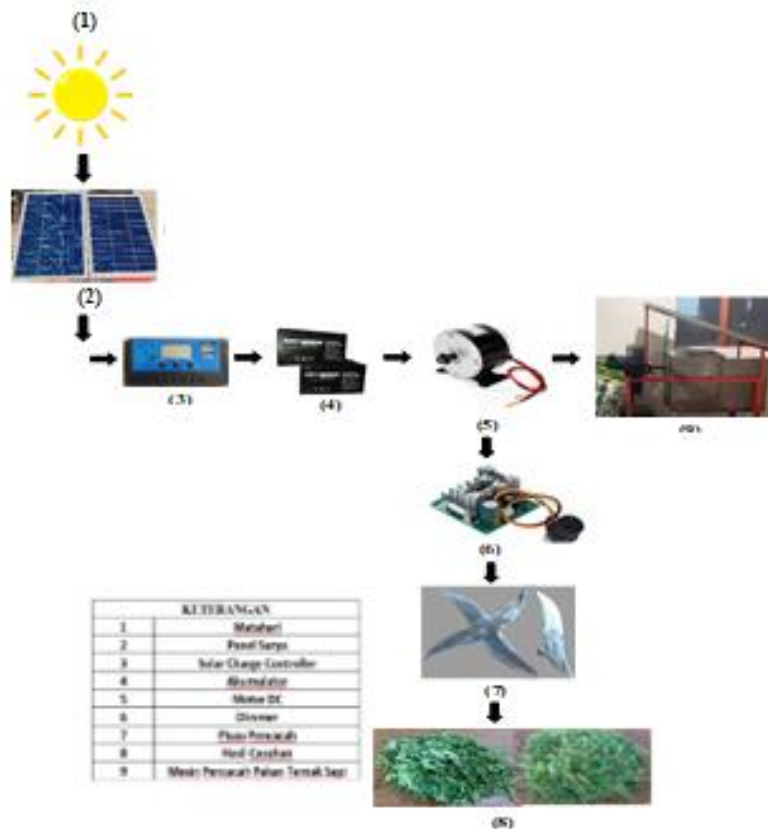


Gambar 7. Diagram Flowchart

Skema pereancangan alat ditunjukkan pada Gambar 8. prinsip kerja dari Mesin Pencacah Rumput sebagai berikut:

1. Panel Surya berperan dalam menyerap energi dari sinar matahari, yang kemudian diubah langsung menjadi arus searah (DC) dan dialirkan ke pengendali pengisian menggunakan Solar Charge Controller (SCC).
2. Pada Solar Charge Controller, energi yang dihasilkan oleh Panel Surya digunakan untuk mengisi daya baterai.

3. Akumulator menyimpan daya energi yang telah dikontrol oleh Solar Charge Controller untuk menggerakkan motor DC pada alat pencacah pakan ternak sapi.
4. Kinerja motor dipengaruhi oleh variasi mata pisau sehingga menghasilkan hasil cacahan yang berbeda-beda



**Gambar 8. Diagram Skema Alat**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi mata pisau terhadap kecepatan putaran motor DC pada mesin pencacah rumput. Hasil pengujian menggunakan 2 mata pisau dan 4 mata pisau tanpa beban menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam parameter kecepatan putaran motor (rpm), tegangan (V), dan arus (I) yang dihasilkan. Adapun spesifikasi motor yang digunakan pada mesin pencacah rumput gajah ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Spesifikasi Alat

No	Nama	Spesifikasi
1.	Model	MY1016
2.	<i>Voltage</i>	24 V
3.	<i>Rate Speed</i>	2.650 rpm
4.	<i>Rate Current</i>	13,7A
5.	<i>Output</i>	250 W
6.	<i>Torsi</i>	0.9 N.m
7.	Diameter	10 cm
8.	Panjang Motor	8.5 cm
9.	Berat	2 Kg

Tabel 2 dan tabel 3 menunjukkan hasil pengujian yang telah dilakukan dari perancangan alat ini. Data Pengujian dengan 2 Mata Pisau

**Tabel 2. Data Pengujian dengan 2 (dua) Mata Pisau**

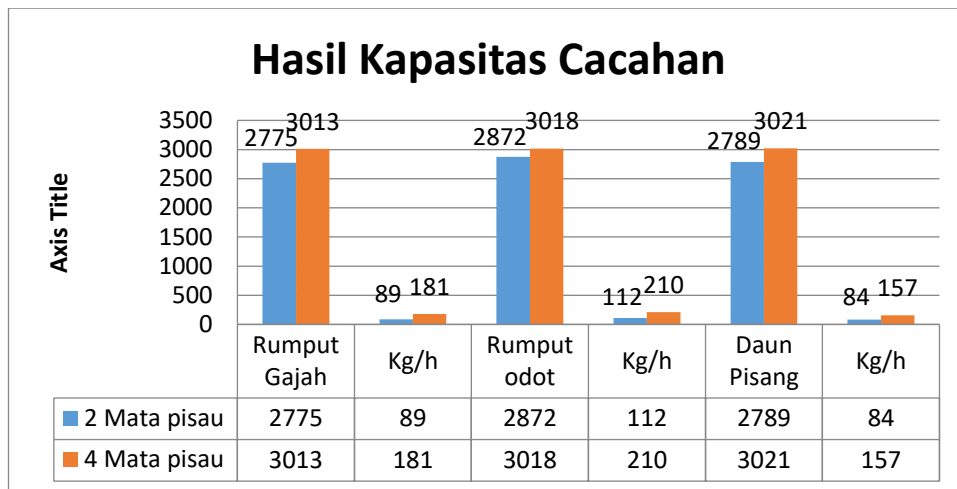
No	Waktu Pengosongan	Rpm	Akumulator		Motor	
			V	I	V	I
1	13.00-13.20	2147	25,53	0,60	15,29	1,05
2	13.20-13.40	2112	25,37	0,72	15,14	1,03
3	13.40-14.00	2087	25,28	0,71	14,98	1,06
4	14.00-14.20	2075	25,17	0,85	14,84	1,13
5	14.20-14.40	2042	25,12	0,79	14,80	1,18
6	14.40-15.00	2028	25,02	0,70	14,77	1,10

**Tabel 3. Data Pengujian dengan 4 (empat) Mata Pisau Tanpa**

No	Waktu Pengosongan	Rpm	Akumulator		Motor	
			V	I	V	I
1	18.00-18.20	3000	25,34	1,42	23,60	2,12
2	18.20-18.40	2990	25,13	1,45	23,40	2,16
3	18.40-19.00	2870	24,95	1,40	23,22	2,21
4	19.00-19.20	2710	24,48	1,58	23,10	2,34
5	19.20-19.40	2680	24,13	1,62	22,89	2,39
6	19.40-20.00	2598	23,97	1,50	22,61	2,17

Dari hasil pengujian di atas, dapat dianalisis bahwa variasi jumlah mata pisau memiliki dampak yang signifikan terhadap kecepatan putaran motor DC, tegangan, dan arus yang dihasilkan. Berikut adalah beberapa poin penting dari analisis data tersebut:

1. **Kecepatan Putaran Motor (RPM):** Pada pengujian dengan 2 mata pisau, kecepatan putaran motor berkisar antara 2028 rpm hingga 2147 rpm. Pada pengujian dengan 4 mata pisau, kecepatan putaran motor lebih tinggi, berkisar antara 2598 rpm hingga 3000 rpm. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan 4 mata pisau menghasilkan kecepatan putaran motor yang lebih tinggi dibandingkan dengan 2 mata pisau.
2. **Tegangan dan Arus pada Akumulator dan Motor:** Tegangan dan arus pada akumulator serta motor juga mengalami perubahan yang signifikan antara pengujian dengan 2 mata pisau dan 4 mata pisau. Pada pengujian dengan 2 mata pisau, tegangan akumulator berkisar antara 25,02 V hingga 25,53 V, sedangkan arus berkisar antara 0,60 A hingga 0,85 A. Pada pengujian dengan 4 mata pisau, tegangan akumulator sedikit lebih rendah, berkisar antara 23,97 V hingga 25,34 V, sedangkan arus lebih tinggi, berkisar antara 1,40 A hingga 1,62 A. Pada motor, tegangan berkisar antara 14,77 V hingga 15,29 V dengan arus antara 1,03 A hingga 1,18 A untuk 2 mata pisau. Sementara itu, untuk 4 mata pisau, tegangan motor berkisar antara 22,61 V hingga 23,60 V dengan arus antara 2,12 A hingga 2,39 A.
3. **Pengaruh Variasi Mata Pisau:** Penggunaan 4 mata pisau menghasilkan beban yang lebih besar pada motor, yang memerlukan tegangan dan arus yang lebih tinggi untuk menjaga kecepatan putaran yang lebih tinggi. Hal ini juga berdampak pada peningkatan kapasitas pencacahan, dimana 4 mata pisau mampu menghasilkan cacahan yang lebih banyak dalam waktu yang sama dibandingkan dengan 2 mata pisau.



Gambar 9. Hasil Pengujian Penggunaan mata Pisau terhadap Kapasitas Hasil Cacahan

Gambar 9 menunjukkan hasil kapasitas cacahan berdasarkan variasi mata pisau (2 dan 4 mata pisau) untuk tiga jenis bahan (Rumput Gajah, Rumput Odot, dan Daun Pisang). Berikut adalah analisis dan pembahasan dari data tersebut:

#### 1. Kecepatan Putaran Motor (RPM):

##### a. Rumput Gajah:

- a. 2 Mata Pisau: 2775 rpm
- b. 4 Mata Pisau: 3013 rpm

##### b. Rumput Odot:

- a. 2 Mata Pisau: 2872 rpm
- b. 4 Mata Pisau: 3018 rpm

##### c. Daun Pisang:

- a. 2 Mata Pisau: 2789 rpm
- b. 4 Mata Pisau: 3021 rpm

Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan 4 mata pisau meningkatkan kecepatan putaran motor untuk ketiga jenis bahan, yang berarti motor bekerja lebih cepat saat menggunakan 4 mata pisau dibandingkan dengan 2 mata pisau.

#### 2. Kapasitas Cacahan (Kg/h):

##### a. Rumput Gajah:

- a. 2 Mata Pisau: 89 kg/h
- b. 4 Mata Pisau: 181 kg/h

##### b. Rumput Odot:

- a. 2 Mata Pisau: 112 kg/h
- b. 4 Mata Pisau: 210 kg/h

##### c. Daun Pisang:

- a. 2 Mata Pisau: 84 kg/h
- b. 4 Mata Pisau: 157 kg/h

Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan 4 mata pisau secara signifikan meningkatkan kapasitas cacahan untuk ketiga jenis bahan. Kapasitas cacahan hampir dua kali lipat lebih tinggi



dengan 4 mata pisau dibandingkan dengan 2 mata pisau.

Dari data dan analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan 4 mata pisau pada mesin pencacah rumput memberikan beberapa keuntungan signifikan dibandingkan dengan 2 mata pisau. Kecepatan putaran motor yang lebih tinggi dengan 4 mata pisau menunjukkan bahwa motor mampu beroperasi lebih efisien dan cepat dalam mencacah bahan. Kapasitas cacahan yang lebih tinggi dengan 4 mata pisau menunjukkan bahwa mesin dapat mengolah lebih banyak bahan dalam waktu yang sama, meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Meskipun tidak dianalisis secara detail dalam data ini, peningkatan kecepatan dan kapasitas cacahan kemungkinan juga menunjukkan penggunaan energi yang lebih efektif dengan 4 mata pisau, meskipun konsumsi daya mungkin lebih tinggi. Dengan hasil cacahan yang lebih tinggi dan kecepatan motor yang lebih baik, penggunaan 4 mata pisau dapat meningkatkan produktivitas secara signifikan bagi para peternak dalam mempersiapkan pakan ternak mereka.

Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa variasi mata pisau yang digunakan pada mesin pencacah rumput memiliki dampak yang signifikan terhadap kinerja mesin. Penggunaan 4 mata pisau terbukti lebih efisien dan efektif dalam meningkatkan kecepatan putaran motor dan kapasitas cacahan, yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional para peternak.

## KESIMPULAN

Walaupun dengan posisi pengontrolan dimmer yang sama tetap menghasilkan kecepatan putaran motor yang berbeda, yakni variasi 2 (dua) mata pisau hanya menghasilkan kecepatan putaran yang berbeda hal ini dikarenakan besarnya massa (Jumlah mata pisau) dalam mempengaruhi kecepatan putaran motor, juga pengaruh dari bentuk variasi 4 (empat) mata pisau yang bertingkat maju dan mundur, sehingga bagian mata pisau yang jaraknya maju akan menarik sendiri pada sela mata pisau sedangkan pada bagian mata pisau yang mundur berfungsi untuk langsung memotongnya. Meskipun terdapat variasi kecepatan putaran yang berbeda, motor DC tetap memiliki kemampuan menjaga kestabilan dalam menggerakkan mata pisau untuk mencacah pakan ternak hingga mampu menghasilkan hingga 200 Kg/jam, dengan variasi 4 mata pisau alat ini dapat menghasilkan cacahan 2-5 cm tertinggi yaitu 48%, sehingga pemilihan pisau dengan kecepatan putaran terbaik untuk menghasilkan ukuran cacahan sesuai standar SNI adalah variasi 4 mata pisau.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra, & Nova Andika. (2019). Unjuk Kerja Mesin Pencacah Seresah Biomassa Tipe Multiguna Berdasarkan Tingkatan Kecepatan Putaran. . *Universitas Lampung. Bandar Lampung*.
- [2] Uli Setiawan. (2019). Analisa Pengaruh Jumlah Pisau Potong Terhadap Produktifitas Mesin Pencacah Rumput Gajah . (*Doctoral Dissertation, Institut Teknologi Nasional Malang*).
- [3] R.Ramadani. (2019). Analisis Usahatani Rumput Gajah(Pennisetum Purpureum) Di Desa Kolam Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang. *Diss.*
- [4] Yulianto, R., Nurwidodo, N., Widianingrum, D. C., & Khasanah, H. (2022). Budidaya Rumput Odot Dan Teknologi Pengawetan Hijauan Pakan Ternak Sapi Didesa Kalibendo, Kecamatan Pasirian, Lumajang. *JPKMI*, 3(1), 27–37.
- [5] Ettah, E., Ekah, U., Oyom, E., & Akonjom, N. (2021). Performance Analysis Of Monocrystalline And Polycrystalline Solar Panels In A Semi-Arid Region. *International Journal Of Engineering Science Invention (IJESI)*, 10(7), 10–14.

- [6] Deny Poniman Kosasih. (2018). Pengaruh Variasi Larutan Elektrolite Pada Accumulator Terhadap Arus Dan Tegangan. *Teknik Material Jurusan Teknik Mesin Universitas Subang*, 33–45.
- [7] Pattiapon, D. R., Rikumahu, J. J., Jamlaay, M., Elektro, T., & Ambon, P. N. (2019). *PENGUNAAN Motor Sinkron Tiga Phasa Tipe Salient Pole Sebagai Generator Sinkron*. 9(2).
- [8] Irfan Maulidin, Dyah Titisari, & Abd Kholiq. (2021). Tachometer Berbasis Mikrokontroler Dilengkapi Fitur Timer. *Teknik Elektromedik Poltekkes Kemenkes, Surabaya*, 214–219.

