

Studi Eksperimental Pengaruh Konfigurasi Dudukkan Mata Pisau Terhadap Kinerja Mesin Pencacah Rumput

Fani Nurwimbo¹, Igan Agung Ariesta¹, Irham Nadiansyah¹, Angger Bagus Prasetyo^{1*}, Sutrisna¹,
Kartinasari Ayuhikmatin Sekarjati²,

¹Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

²Program Studi Teknologi Industri, Universitas AKPRIND Indonesia

^{1,2}Advanced Manufacturing, Design Innovation and Materials Engineering Center (AMDIMEC)

Korespondensi : angger.bagus@itny.ac.id

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara terbesar yang memiliki potensi dikelola secara profesional yang bergerak dibidang peternakan, salah satunya adalah sektor peternakan sapi. Produsen utama untuk mencukupi kebutuhan pangan seperti daging dan susu adalah komoditas peternakan. Kebanyakan petani memotong rumput dengan tangan menggunakan sabit, parang, atau alat pertanian tradisional. Metode manual ini akan membutuhkan lebih banyak waktu dan usaha. Maka dari itu, mesin pencacah rumput mekanis merupakan mesin yang sangat berguna di bidang peternakan. Berdasarkan hasil penelitian tentang analisis variasi dudukkan mata pisau parallel dengan dudukkan mata pisau spiral mesin diperoleh nilai rata-rata kapasitas efektif sebesar 153,83 Kg/jam, sedangkan dudukkan yang berbeda yaitu spiral sebesar 165,35 Kg/jam. Nilai kapasitas kerja teoritis dudukkan mata pisau spiral dan dudukkan mata pisau parallel berbeda sebesar 226,8 Kg/jam. Nilai efisiensi kerja mesin pencacah rumput dengan dudukkan mata pisau parallel sebesar 67%, sedangkan dudukkan mata pisau berbeda yaitu sprisal sebesar 83%.

Kata kunci: Mesin pemotong rumput, Pakan ternak

ABSTRACT

Indonesia is the largest country that has the potential to be managed professionally in the livestock sector, one of which is the cattle farming sector. The main producers to meet food needs such as meat and milk are livestock commodities. Most farmers cut grass by hand using sickles, machetes or traditional farming tools. This manual method will require more time and effort. Therefore, a mechanical grass chopper is a very useful machine in the livestock sector. Based on the results of research on the analysis of variations in parallel blade mounts with machine spiral blade mounts, the average effective capacity value was 153.83 Kg/hour, while the different mount, namely spiral, was 165.35 Kg/hour. The theoretical working capacity value of the spiral blade seat and the parallel blade seat is different at 226.8 Kg/hour. The working efficiency value of a grass chopper with parallel blades is 67%, while a different blade, namely sprisal, is 83%.

Keywords: Grass Shredding Machine, Animal Feed.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara terbesar yang memiliki potensi dikelola secara profesional yang bergerak dibidang peternakan, salah satunya adalah sektor peternakan sapi. Produsen utama untuk mencukupi kebutuhan pangan seperti daging dan susu adalah komoditas peternakan. Menurut data Bappeda Daerah Istimewa Yogyakarta pada tahun 2022 menyatakan bahwa terjadi peningkatan jumlah populasi sapi potong sebesar 313.566 ekor pertahun, sedangkan jumlah populasi sapi perah mengalami penurunan sebesar 3499 ekor. Seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1 dan Gambar 2. Dengan adanya peningkatan jumlah populasi sapi di DIY, maka akan berdampak terhadap kebutuhan pakan sapi yang diperlukan. Guna meningkatkan kualitas daging ternak maka diperlukan campuran makanan pada sapi salah satunya adalah rumput [1]. Selain itu, rumput juga dijadikan sebagai pakan utama sapi potong dan sapi perah. Ada beberapa pakan tambahan yang diberikan guna mempercepat pertumbuhan perkembangan sapi. Beberapa jenis pakan tambahan yang digunakan untuk campuran rumput adalah bekatul, ramuan, sentrat, ketela, ampas tahu dll [2].

2018	2019	2020	2021	2022
313.425,00	304.423,00	309.259,00	312.805,00	313.566,00

Gambar 1. Data Populasi Ternak Sapi Potong 2018-2022

Cara yang digunakan oleh para petani guna menekan biaya pakan yang semakin mahal, maka petani berinisiatif mencampur pakan utama dengan pakan tambahan. Salah satu caranya adalah dengan mencampur rumput. Sebelum dilakukan proses pencampuran rumput, terlebih dahulu rumput dipotong menjadi bagian kecil terlebih dahulu sebelum dilakukan proses pencampuran. Kemudian rumput dicampur dengan pakan tambahan seperti bekatul, ramuan, sentrat, ketela, ampas tahu, sedikit garam dan diberi air secukupnya. Peternak harus menyediakan hijauan dalam jumlah banyak setiap hari untuk proses pencacahan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2., peternak memotong rumput secara manual dan mekanis menggunakan berbagai metode. Kebanyakan petani memotong rumput dengan tangan menggunakan sabit, parang, atau alat pertanian tradisional [3]. Metode manual ini akan membutuhkan lebih banyak waktu dan usaha. Sedangkan cara mekanis membutuhkan waktu lebih cepat dan meminimalkan tenaga kerja [4].



Gambar 2. Mesin pencacah rumput

Mesin pencacah rumput mekanis merupakan mesin yang sangat berguna di bidang peternakan. Mesin pencacah rumput dapat digunakan untuk merajang rumput-rumputan untuk bahan pakan ternak. Selain itu, dapat pula digunakan untuk merajang daun-daunan hijau lainnya [5] seperti merajang daun nilam atau jerami. Mata pisau mesin pencacah rumput dapat dimodifikasi ketebalan, kemiringan sudut mata pisaunya dan jarak kedudukan mata pisau. Yang mendasari dilakukannya modifikasi ini adalah untuk mengetahui keoptimalan kinerja mesin pencacah rumput dibandingkan dengan mesin pencacah rumput yang sudah ada [6].

Efisiensi waktu dan tenaga juga menjadi bagian yang sangat penting dalam operasional mesin pemotong rumput [7]. Untuk itu perlu sebuah analisa pada variasi desain kedudukan mata pisau mesin pencacah rumput terhadap kinerja, efisiensi, dan tingkat keberhasilan cacahan. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis akan melakukan peneliti Mesin pencacah rumput juga dapat digunakan untuk memotong daun-daunan kering sehingga memiliki ukuran yang lebih kecil dan mudah dalam pembuatan kompos (proses *decomposing*)

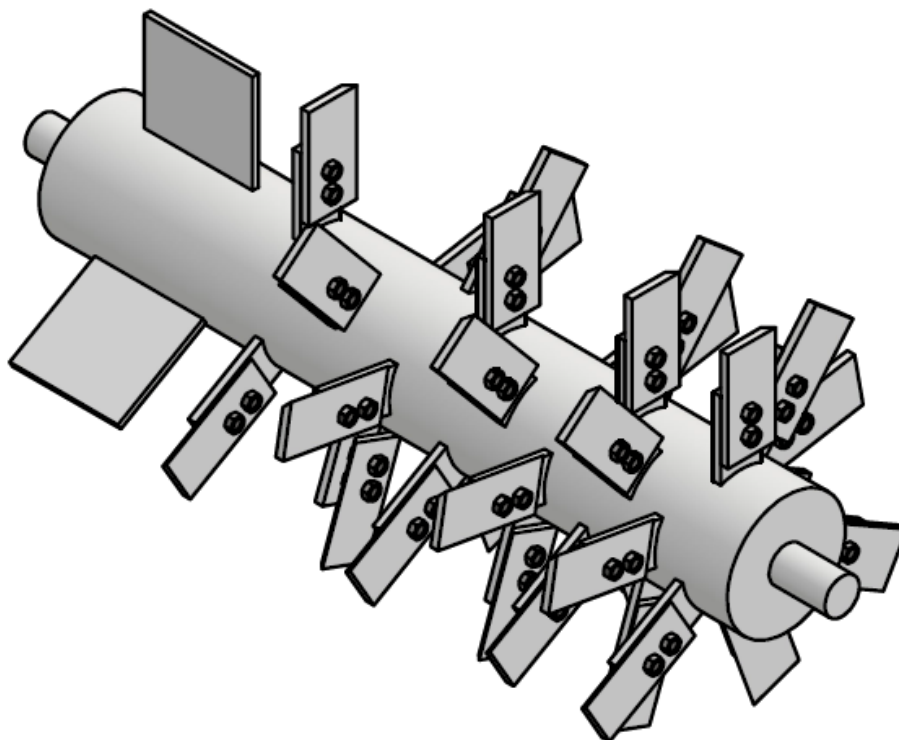
METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, bahan pembuatan kedudukan mata pisau untuk mesin pencacah rumput menggunakan material mild steel [8], pemilihan material ini dipilih karena harganya murah dan mudah dijangkau oleh masyarakat Secara umum, spesifikasi material mild steel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Material properties mild steel* [5]

Spesifikasi	Nilai
<i>Density</i>	7850 kg/m ³
<i>Yield Strength</i>	207 MPa
<i>Ultimate Strength</i>	345 MPa
<i>Young Modulus</i>	220 GPa
<i>Poisson's Ratio</i>	0,275
<i>Shear Modulus</i>	86,2745 GPa

Pendekatan rancangan ini berdasarkan beberapa hal diantaranya adalah konstruksi mesin yang dibuat supaya mudah dipindahkan, sistem penggeraknya menggunakan *pulley* dan penggeraknya menggunakan motor bahan bakar bensin dengan daya sebesar 1.5HP, kecepatan putarnya sebesar 6500 rpm. Pada penelitian ini mengedepankan ergonomi desain, maka pada bagian pisau mesin pencacahnya akan diberi baut guna memudahkan dalam pergantian mata pisau. Desain CAD dudukan pisau spiral digambar menggunakan perangkat lunak SolidWork, hal ini karena untuk memudahkan dalam perbaikan dan pengecekan sebelum masuk tahapan proses manufaktur [9]–[13]

**Gambar 3.** *CAD dudukan pisau spiral*

HASIL DAN ANALISIS

Hasil cacahan rumput keluar dudukan mata pisau paralel sebesar 0,63kg, sedangkan bahan keluar dudukan mata spiral sebesar 0,64kg, kemudian rata-rata waktu dudukan mata pisau paralel sebesar 14,74s, dan rata-rata waktu dudukan mata pisau spiral sebesar 13,88s, sedangkan kapasitas efektif dudukan mata pisau paralel sebesar 153,833 kg/jam, dan kapasitas efektif dudukan mata pisau spiral sebesar 165,35 kg/jam.

Perbedaan disebabkan oleh faktor luas penampang masukan mesin, luas penampang keluaran mesin, luas ruang pencacahan, dan keahlian operator yang mengoperasikan [14]. Secara keseluruhan kapasitas efektif yang dihasilkan oleh kedua variasi dudukkan mata pisau dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Table 2. Hasil Uji Kapasitas Kerja Efektif Dudukkan Mata Pisau Paralel

Percobaan	Rumput in (kg)	Rumput out (kg)	Waktu (s)	Konversi waktu (3600s)	KE (Kg/jam)
1	1	0,61	14,47	0,00402	151,76
2	1	0,63	15,32	0,00426	148,04
3	1	0,60	14,02	0,00389	154,07
4	1	0,67	16,09	0,00447	149,91
5	1	0,59	13,97	0,00388	152,04
6	1	0,63	14,91	0,00414	152,11
7	1	0,65	14,77	0,00410	158,43
8	1	0,66	15,22	0,00423	156,11
9	1	0,62	14,27	0,00396	156,41
10	1	0,64	14,45	0,00401	159,45
Rata-rata		0,63	14,74	0,00410	153,83

Dari hasil pengujian maka diperoleh data yang ditampilkan pada Tabel 1., dudukkan mata pisau paralel diketahui hasil terendah pada pengujian kedua yaitu 0,63 kg dengan waktu yang diperoleh 15,32s dan, kapasitas efektifnya 148,04 kg/jam. Sedangkan hasil tertinggi pada percobaan kesepuluh yaitu 0,64 kg dengan waktu yang diperoleh 14,45s dan, kapasitas efektifnya 159,45 kg/jam. Perbedaan hasil pengujian tersebut dipengaruhi oleh beberapa factor diantaranya adalah luas penampang masukan mesin, luasan penampang keluaran mesin, sisa cacahan di dalam mesin, dan keahlian operator yang mengoperasikan.

Tabel 4. Hasil Uji Kapasitas Kerja Efektif Dudukkan Mata Pisau Spiral

Percobaan	Rumput In (kg)	Rumput Out (kg)	Waktu (s)	Konversi ke Jam (3600s)	KE (Kg/jam)
1	1	0,50	11,68	0,04280	154,10
2	1	0,60	14,81	0,04051	145,84
3	1	0,60	15,07	0,03981	143,33
4	1	0,66	13,25	0,04981	149,43
5	1	0,69	13,10	0,05267	189,61
6	1	0,67	13,20	0,05075	182,72
7	1	0,68	14,17	0,04798	172,75
8	1	0,7	14,70	0,04761	171,42
9	1	0,7	15,21	0,04602	165,68
10	1	0,68	13,70	0,04963	178,68
Rata-rata		0,64	13,88	0,04675	165,35

Berdasarkan data Tabel 2., maka didapatkan nilai kapasitas teoritis dudukkan mata pisau paralel dan spiral sebesar 226,8 kg/jam. Nilai kapasitas teoritis keduanya sama, hal ini dikarenakan bahan penelitian yang digunakan sama yakni rumput gajah yang dipotong sepanjang 30cm kemudian diingkat dengan diameter 10cm, selanjutnya ditimbang dengan berat 1kg dan diikat menggunakan tali rafia sebanyak 25 ikat.

Tabel 5. Hasil Uji Kapasitas Kerja Efektif Dudukkan Mata Pisau Paralel dan Spiral

Percobaan	KE (kg/jam)	Masa jenis rumput (Kg/m3)	KT (Kg/jam)
1	151,76	424,628	226,8
2	148,04	424,628	226,8
3	154,07	424,628	226,8
4	149,91	424,628	226,8
5	152,04	424,628	226,8
6	152,11	424,628	226,8
7	158,43	424,628	226,8
8	156,11	424,628	226,8
9	156,41	424,628	226,8
10	159,45	424,628	226,8

Berdasarkan data Tabel diatas, maka didapatkan nilai efisensi kerja dudukkan mata pisau paralel sebesar 67%, sedangkan rata-rata nilai efisensi dudukkan mata pisau spiral sebesar 83%. Nilai efisensi kerja mesin pencacah rumput dengan dua variasi dudukkan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Table 6. Nilai Efisensi Kerja Mesin Pencacah Rumput dengan Dudukkan Mata Pisau Paralel dan Spiral

Percobaan	Efisensi (100%)	Efisensi (100%)
1	67%	68%
2	65%	82%
3	67%	85%
4	66%	83%
5	67%	84%
6	67%	84%
7	69%	87%
8	68%	86%
9	68%	86%
10	70%	88%
Rata-rata	67%	83%

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang analisis variasi dudukkan mata pisau paralel dan dudukkan mata pisau spiral mesin pencacah rumput disimpulkan bahwa:

1. Nilai kapasitas efektif dudukkan mata pisau paralel sebesar 153,83 kg/jam, sedangkan nilai kapasitas efektif dudukkan spiral sebesar 165,35 kg/jam.
2. Nilai kapasitas kerja teoritis dudukkan mata pisau spiral dan mata pisau paralel memiliki nilai yang sama yaitu sebesar 226,8 kg/jam.
3. Nilai efisensi kerja dudukkan mata pisau paralel sebesar 67 %, sedangkan dudukkan mata pisau yang berbeda yaitu spiral sebesar 83 %.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Tim Grub Riset *Advanced Manufacturing, Design Innovation and Materials Engineering Center* (AMDIMEC) yang selalu terus mendukung dan mensupport atas terselesainya artikel penelitian ini

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Anugrah RA, Rachmawati P, Gunawan B. *Peningkatan Kualitas Pakan Fermentasi Ternak Sapi dengan Teknologi Mesin Pencacah Rumput*. Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat. Yogyakarta. 2021: 57–63. doi: 10.18196/ppm.31.145
- [2] Panjaitan U. Perancangan Mesin Pencacah Rumput Multifungsi dengan Metode Vdi 2221. *Presisi Jurnal Teknik Mesin*. 2020; 22(1): 65–78.
- [3] Sari N, Salim I, Achmad M. Uji Kinerja dan Analisis Biaya Mesin Pencacah Pakan Ternak (Chopper). *Jurnal Agritechno*. 2018; 11(2): 113-120. doi: 10.20956/at.v11i2.115
- [4] Zikra M, Purwanto P, Primawati P, Kurniawan A. Perancangan Mesin Pencacah Rumput Gajah. *Jurnal Vokasi Mekanika*. 2021; 3(2): 69–74. doi: <https://doi.org/10.24036/vomek.v3i2.198>
- [5] Arifin F, Alaydrus MS, Prasetyo AB. Desain dan Analisis Cassava Chopper Machine. *Angkasa Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*. 2023; 15(1): 97–102. doi: <http://dx.doi.org/10.28989/angkasa.v15i1.1638>.
- [6] Candra AY, et al. Desain dan Analisis Varian Sudut Pisau Terhadap Uji Kinerja Mesin Pencacah Rumput. *Journal of Energy, Materials & Manufacturing Technology*. 2024; 3(2): 41-50. doi: <https://doi.org/10.61844/jemmtec.v3i01.751>
- [7] Seseray DY, Santoso B, Lekitoo MN. Produksi Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) yang Diberi Pupuk N, P dan K dengan Dosis 0, 50 dan 100% pada Devoliasi Hari ke-45. *Sains Peternak*. 2013; 11(1): 49-55. doi: 10.20961/sainspet.v11i1.4874.
- [8] Prasetyo AB, Sekarjati KA. Desain dan Analisis Frekuensi Natural Rangka Mesin Penyiang Gulma Menggunakan Metode Finite Element Analysis Design and Analysis of Natural Frequency Weed Weeding Machine Frames Using the Finite Element Analysis Method. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi* 2022; 6(2): 181–187. doi: 10.30595/jrst.v6i2.14428.
- [9] Prasetyo AB, Sekarjati KA. *Analisis Struktur Desain Pisau Pengupas Tempurung Kelapa Menggunakan ANSYS 19.2*. Seminar Nasional Riset & Inovasi Teknologi. Padang. 2022; 1(1): 417–423.
- [10] Prasetyo AB, et al. Finite Element Analysis (FEA) of Blade Weed Design Using Ansys Workbench. *Sinergi*. 2022; 26(3): 371-378. doi: 10.22441/sinergi.2022.3.012.
- [11] Prasetyo AB, Sekarjati KA, Sutrisna. *Numerical Analysis of the Influence Iron Type on Von Mises Stress and Safety Parameters for Compost Processing Machine Frame Construction*. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. Bali. 2023; 1151(1). doi: 10.1088/1755-1315/1151/1/012058.
- [12] Prasetyo AB, Fauzun F, Azmi AA, Yaqin, Rizqi Ilmal SH, Pranoto. Simultaneous Cooling Analysis of Injection Molding Plastic Products with Cooling System Variations. *Jurnal Penelitian Saintek*. 2020; 25(2): 173-183. doi: 10.21831/jps.v25i2.34574.
- [13] Prasetyo AB, Fauzun F, Azmi AA, Yaqin RI. Studi Numerik Kontur Pola Aliran Fluida Pendinginan pada Mold Injeksi Molding. *Infotekmesin*. 2021; 12(1): 104-109. doi: 10.35970/infotekmesin.v12i1.493.
- [14] Fitriansyah MR, Tunggal T, Mursidi R. Modifikasi Mesin Pencacah Sisa Tanaman Tipe Circular SAW. *Jurnal Teknik Pertanian Sriwijaya*. 2012; 1(2): 75–83.