

RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH BATANG PISANG MULTI FUNGSI

Jufri¹⁾, Iman Pradana A. Assagaf²⁾, Arya Dhimas Lousagatra³⁾, Nurhidayat⁴⁾

^{1),2),3)} Teknik Manufaktur Industri Agro, Politeknik ATI Makassar

E-mail: jufri@atim.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai alternatif pakan ternak menjadi solusi yang tepat. Penggunaan batang pisang sebagai limbah pertanian untuk pakan ternak belum dioptimalkan sepenuhnya. Salah satu masalah yang muncul adalah metode pencacahan batang pisang yang masih dilakukan secara manual atau menggunakan tenaga manusia, sehingga kurang efektif dan efisien. Tujuan penelitian ini adalah merancang bangun mesin pencacah batang pisang multifungsi untuk memudahkan peternak sapi mencacah batang pisang dan mengolah limbah pertanian menjadi pakan ternak alternatif. Metode penelitian ini bersifat eksperimental dengan merancang-bangun mesin pencacah batang pisang multifungsi dan melakukan pengujian kapasitas pada tiga variasi kecepatan mesin serta tiga variasi kemiringan sudut mata pisau. Pengujian juga mencakup kapasitas penghancuran tongkol jagung serta tongkol jagung beserta bijinya dengan menggunakan sistem hammer. Mesin ini menggunakan motor penggerak bensin 5,5 HP dengan putaran maksimum 3600 rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudut corong input sebesar 45° memberikan hasil cacahan yang lebih baik, sehingga corong input dengan sudut tersebut dianggap sebagai paten. Proses pengujian melibatkan variasi sudut kemiringan mata pisau pencacah sebesar 0°, 20°, dan 40°. Kapasitas pencacahan mesin pada rpm 840 adalah 850 kg/jam, pada rpm 988 adalah 1345 kg/jam, dan pada rpm 1088 adalah 1471 kg/jam. Hasil penghancuran tongkol jagung dengan menggunakan saringan diameter 10 mm pada rpm 840 adalah 289 kg/jam, pada rpm 988 adalah 367 kg/jam, dan pada rpm 1088 adalah 1376 kg/jam. Kapasitas penghancuran tongkol jagung bersama bijinya pada rpm 840 adalah 281 kg/jam, pada rpm 988 adalah 321 kg/jam, dan pada rpm 1088 adalah 352 kg/jam.

Kata Kunci: Motor bensin, eksperimental, kapasitas, kemiringan mata pisau, pencacah batang pisang.

Abstract

Utilizing agricultural waste as an alternative animal feed is the right solution. The use of banana stems as agricultural waste for animal feed has not been fully optimized. One of the problems that arises is the method of chopping banana stems which is still done manually or using human power, so it is less effective and efficient. The aim of this research is to design a multifunctional banana stem chopping machine to make it easier for cattle breeders to chop banana stems and process agricultural waste into alternative animal feed. This research method is experimental by designing and building a multifunctional banana stem cutting machine and carrying out capacity tests at three variations of machine speed and three variations of blade angle. Testing also includes the crushing capacity of corn cobs and corn cobs and kernels using a hammer system. This machine uses a 5.5 HP petrol motor with a maximum rotation of 3600 rpm. The research results show that an input funnel angle of 45° provides better chopping results, so the input funnel with this angle is considered patent. The testing process involved varying the angle of inclination of the chopping blade by 0°, 20°, and 40°. The machine's chopping capacity at 840 rpm is 850 kg/hour, at 988 rpm is 1345 kg/hour, and at 1088 rpm is 1471 kg/hour. The result of crushing corn cobs using a 10 mm diameter sieve at rpm 840 was 289 kg/hour, at rpm 988 was 367 kg/hour, and at rpm 1088 was 1376 kg/hour. The crushing capacity of corn cobs and kernels at 840 rpm is 281 kg/hour, at 988 rpm is 321 kg/hour, and at 1088 rpm is 352 kg/hour.

Keywords: Gasoline motor, experimental, capacity, blade tilt, banana stem chopper.

PENDAHULUAN

Sapi potong merupakan salah satu ternak ruminansia yang mempunyai kontribusi terbesar sebagai penghasil daging, serta untuk pemenuhan kebutuhan pangan khususnya

protein hewani. Gedebog adalah sebutan dalam bahasa jawa atau lebih dikenal dengan nama batang pisang yang ternyata memiliki manfaat sebagai pakan pengganti untuk ternak sapi [1]-[4]. Batang pisang mempunyai manfaat sebagai

pakan alternatif untuk ternak ruminansia, karena batang pisang memiliki kandungan nutrisi dengan BK 87,7%, Abu 25,12%, LK 14,23%, PK 3,01%, SK 29,40%, dan BETN 28,24% melibatkan pencacahan batang pisang, yang umumnya dilakukan secara manual dengan menggunakan pisau atau parang. Metode ini memiliki beberapa kelemahan, termasuk kebutuhan akan waktu dan tenaga yang cukup besar, serta dapat membahayakan keselamatan kerja. Mengingat potensi batang pisang yang cukup besar dan belum dimanfaatkan sepenuhnya, penulis tertarik untuk mengembangkan mesin pencacah batang pisang khusus untuk pakan ternak. Dengan demikian, diharapkan dapat memanfaatkan limbah batang pisang secara lebih efisien, meningkatkan nilai gunanya, dan pada saat yang sama, mempermudah proses pencacahan tanpa mengorbankan keselamatan kerja maka harus didukung oleh teknologi pencacah yang tepat [8]-[10]. Untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak maka batang pisang yang sudah dicacah kemudian dicampur bekatul, dedak, ampas kelapa, ampas tahu, bijian-bijian yang telah dihancurkan (biji dan tongkol jagung, kacang-kacangan dll, garam, ramuan khusus dan diberi air. Dari urian tersebut diatas jelas terlihat bahwa para peternak membutuhkan minimal satu mesin pencacah dan satu mesin penghancur sehingga dibutuhkan biaya yang besar. Oleh karena itu, hasil dari penelitian ini dimaksudkan untuk menjawab kebutuhan para peternak tersebut dalam satu mesin yaitu mesin pencacah batang pisang multifungsi [11]-[12].

Berdasarkan permasalahan yang sudah di jelaskan di atas, maka ditetapkanlah tujuan dan arah penelitian ini sebagai berikut, bagaimana membuat mesin pencacah pakan ternak (sapi) multifungsi. Penelitian ini akan di buat rancang bangun mesin pencacah multifungsi yaitu fungsi pertama sebagai pencacah batang pisang dan rumput-rumputan pakan ternak (sapi) dan fungsi

kedua sebagai pencacah tongkol jagung dan biji-bijian.

Sapi potong merupakan salah satu ternak ruminansia yang memiliki kontribusi terbesar sebagai penghasil daging, serta memainkan peran penting dalam pemenuhan kebutuhan pangan, khususnya protein hewani. "Gedebog," sebutan dalam bahasa Jawa atau lebih dikenal dengan nama "batang pisang," ternyata memiliki manfaat sebagai pakan pengganti untuk ternak sapi[1]-[4]. Batang pisang merupakan pakan alternatif yang berpotensi untuk ternak ruminansia karena kandungan nutrisinya, dengan komposisi seperti BK 87,7%, Abu 25,12%, LK 14,23%, PK 3,01%, SK 29,40%, dan BETN 28,24% [5]-[7].

Proses pembuatan pakan ternak dari batang pisang melibatkan pencacahan yang umumnya dilakukan secara manual dengan menggunakan pisau atau parang. Metode ini memiliki beberapa kelemahan, termasuk kebutuhan akan waktu dan tenaga yang cukup besar, serta potensi membahayakan keselamatan kerja. Mengingat potensi besar batang pisang yang belum sepenuhnya dimanfaatkan, penulis tertarik untuk mengembangkan mesin pencacah batang pisang khusus untuk pakan ternak. Dengan demikian, diharapkan dapat memanfaatkan limbah batang pisang secara lebih efisien, meningkatkan nilai gunanya, dan pada saat yang sama, mempermudah proses pencacahan tanpa mengorbankan keselamatan kerja. Dukungan teknologi pencacah yang tepat diperlukan [8]-[10].

Untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak, batang pisang yang sudah dicacah dicampur dengan bekatul, dedak, ampas kelapa, ampas tahu, bijian yang telah dihancurkan (biji dan tongkol jagung, kacang-kacangan, dll.), garam, ramuan khusus, dan diberi air. Dari uraian di atas, jelas bahwa para peternak memerlukan minimal satu mesin pencacah dan satu mesin penghancur, yang memerlukan biaya yang besar. Oleh karena

itu, hasil dari penelitian ini dimaksudkan untuk menjawab kebutuhan para peternak dengan menyediakan satu mesin, yaitu mesin pencacah batang pisang multifungsi [11,12].

Berdasarkan permasalahan yang sudah dijelaskan di atas, tujuan dan arah penelitian ini ditetapkan sebagai berikut: bagaimana membuat mesin pencacah pakan ternak (sapi) multifungsi. Penelitian ini akan merancang mesin pencacah multifungsi dengan dua fungsi, pertama sebagai pencacah batang pisang dan rumput-rumputan pakan ternak (sapi), dan kedua sebagai pencacah tongkol jagung dan biji-bijian.

METODE PENELITIAN

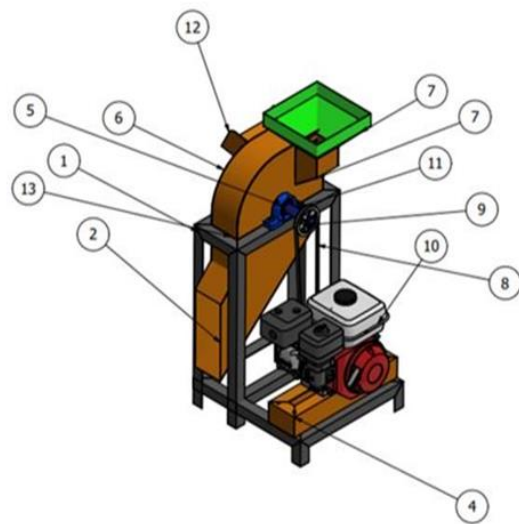
Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental dengan pengembangan model yang telah ada. Rancang bangun mesin pencacah batang pisang disusun sedemikian rupa sehingga peneliti dapat memperoleh jawaban terhadap rumusan masalah untuk mencapai sasaran dan tujuan penelitian. Pelaksanaan penelitian ini berlangsung dari Januari hingga Agustus 2023, dengan tempat pembuatan alat di Workshop pengelasan Politeknik ATI Makassar. Pengujian mesin dilakukan di Workshop pengelasan jurusan Teknik Manufaktur Industri Agro Politeknik ATI Makassar. Kegiatan dalam membuat rancangan alat ini melibatkan tahap pengumpulan literatur, observasi, hingga bentuk desain yang akan digunakan. Proses perancangan terbagi menjadi dua tahap: pertama, desain alat pada perangkat lunak gambar, dan kedua, pengujian alat dengan variasi sudut kemiringan mata pisau 0° , 20° , dan 40° , serta kemiringan corong input 45° . Data dikumpulkan secara kuantitatif maupun kualitatif untuk mendapatkan hasil efektivitas dari rancang bangun alat yang telah dibuat. Selanjutnya, dilakukan uji unjuk kerja untuk mengetahui kapasitas mesin. Metode pengaturan putaran mesin untuk pengujian unjuk kerja dilakukan

dengan memberi tanda pada tiga posisi tarikan tuas handle gas throttle lever mesin penggerak. Pengukuran putaran mesin dilakukan menggunakan tachometer pada tiga posisi tarikan tersebut, yaitu posisi satu (840 rpm), posisi dua (988 rpm), dan posisi tiga (1088 rpm).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Rancangan Alat

Berikut ini adalah mesin hasil perancangan pencacah batang pisang multifungsi yang telah dibuat seperti yang ditunjukkan pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Mesin Pencacah Batang Pisang Multifungsi.

2. Hasil Rancangan Alat

- a. Pengujian Mesin Pencacah Batang Pisang Multifungsi untuk Mencacah Batang Pisang Dengan Variasi Sudut Kemiringan Mata Pisau

Proses pengambilan data pada mesin pencacah batang pisang dengan variasi sudut kemiringan mata pisau menggunakan 3 tingkatan rpm yang digunakan yaitu 840, 988, dan 1088 rpm dengan sudut kemiringan mata pisau 0° , 20° , dan 40° sehingga kapasitas produksi yang didapatkan bervariasi sesuai dengan rpm dan sudut kemiringan mata pisau yang di gunakan.

Tabel 1. Hasil Mesin Pencacah Batang Pisang Multifungsi untuk Mencacah Batang Pisang Dengan Variasi Sudut Kemiringan Mata Pisau 0°.

No	Putaran (RPM)	Pengujian (kg)				Kapasitas Rata - Rata	
		1	2	3	4	Kg/ Per 5 Menit	Kg/Jam
1	840	71	70	71	71	71	850
2	988	112	111	112	113	112	1345
3	1088	118	122	136	114	123	1471

Tabel 2. Hasil Mesin Pencacah Batang Pisang Multifungsi untuk Mencacah Batang Pisang Dengan Variasi Sudut Kemiringan Mata Pisau 20°.

No	Putaran (RPM)	Pengujian (kg)				Kapasitas Rata - Rata	
		1	2	3	4	Kg/Per 5 Menit	Kg/Jam
1	840	42	43	43	44	43	518
2	988	68	87	82	87	81	971
3	1088	86	107	87	107	97	1164

Tabel 3. Hasil Mesin Pencacah Batang Pisang Multifungsi untuk Mencacah Batang Pisang Dengan Variasi Sudut Kemiringan Mata Pisau 40°.

No	Putaran (RPM)	Pengujian (kg)				Kapasitas Rata - Rata	
		1	2	3	4	Kg/Per 5 Menit	Kg/Jam
1	840	71	70	71	71	71	850
2	988	112	111	112	113	112	1345
3	1088	118	122	136	114	123	1471

Pada saat pengujian, ditemukan fakta bahwa pada posisi pisau 40°, kapasitas produksi yang dihasilkan cenderung lebih banyak, seperti yang terlihat pada tabel 1 dan gambar 2 di atas. Karena mata pisau memotong batang pisang seperti mengiris, maka gaya yang dibutuhkan untuk memotong batang pisang tidak begitu besar, sehingga proses pencacahan akan semakin cepat, dan hasil cacahan lebih baik, seperti yang terlihat pada gambar 2. Pada posisi input dibuat miring dengan tujuan agar proses pemotongan lebih cepat. Ini mirip saat kita menebang batang pisang pada posisi pisau horizontal, di mana pemotongan yang dihasilkan pisau tidak begitu dalam. Tetapi, pada saat pisau dalam posisi miring, pemotongan yang dihasilkan pisau akan lebih dalam dan tidak memerlukan gaya yang begitu besar.

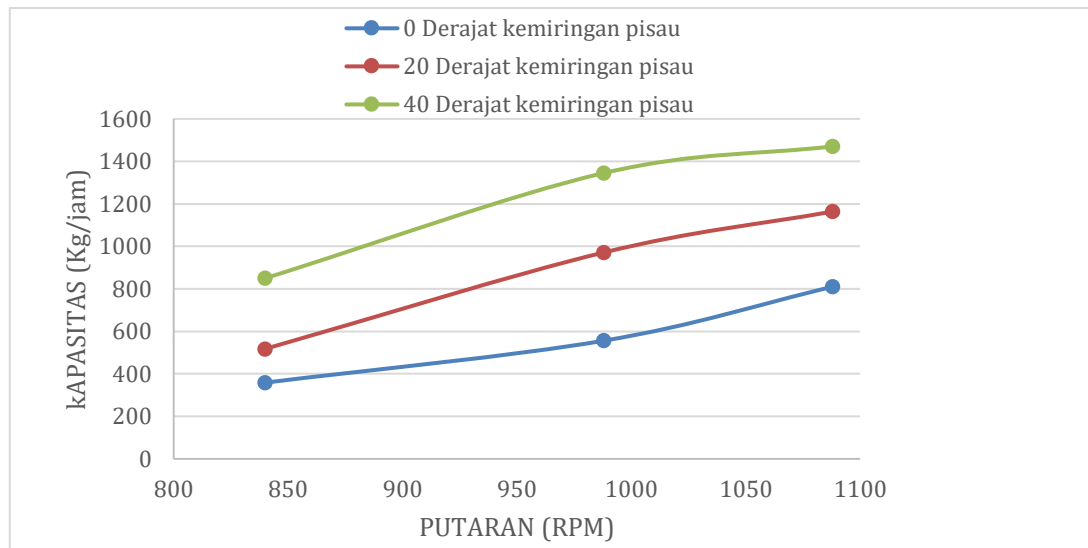


Gambar 2. Hasil Cacahan Pengujian Kapasitas Mesin Pencacah Batang Pisang Multifungsi untuk Pencacah Batang Pisang Dengan Variasi Sudut Kemiringan Mata Pisau 40°.

Hasil cacahan yang kasar (1-2 cm) ini yang dibutuhkan peternak sapi karena apabila hasil cacahan terlalu halus, sapi tidak akan menyukainya. Kapasitas potongan batang pisang diperoleh sekitar 850–1471 Kg/Jam untuk putaran mesin 840–1088 rpm. Berdasarkan

gambar 3, terlihat bahwa Mesin Pencacah Batang Pisang Multifungsi memiliki kecenderungan peningkatan kapasitas yang linier dengan peningkatan kecepatan putaran

mesin hingga kisaran 1000 rpm, setelah itu cenderung mengalami penurunan kapasitas secara parabolik terhadap peningkatan kecepatan putaran mesin.



Gambar 3. Grafik Pengujian Kapasitas Mesin Pencacah Batang Pisang Multifungsi untuk Pencacah Batang Pisang Dengan Variasi Sudut Kemiringan Mata Pisau.

- b. Pengujian Mesin Pencacah Batang Pisang Multifungsi Untuk Menghancurkan Tongkol Jagung sistem Hammer menggunakan saringan diameter 10 mm.

Tabel 4. Hasil Pengujian Mesin Pencacah Batang Pisang Multifungsi Untuk Menghancurkan Tongkol Jagung sistem *Hammer*

No	Putaran (RPM)	Berat Tongkol Jagung (Kg)	Waktu Pengujian (s)				Kapasitas Rata - Rata	
			1	2	3	Rata-rata (s)	Kg/s	Kg/jam
1	840	10	132	118	124	125	0.08	289
2	988	10	102	97	95	98	0.10	367
3	1088	10	95	94	98	96	0.10	376



Gambar 4. Hasil Cacahan Pengujian Mesin Pencacah Batang Pisang Multifungsi Untuk Menghancurkan Tongkol Jagung sistem Hammer

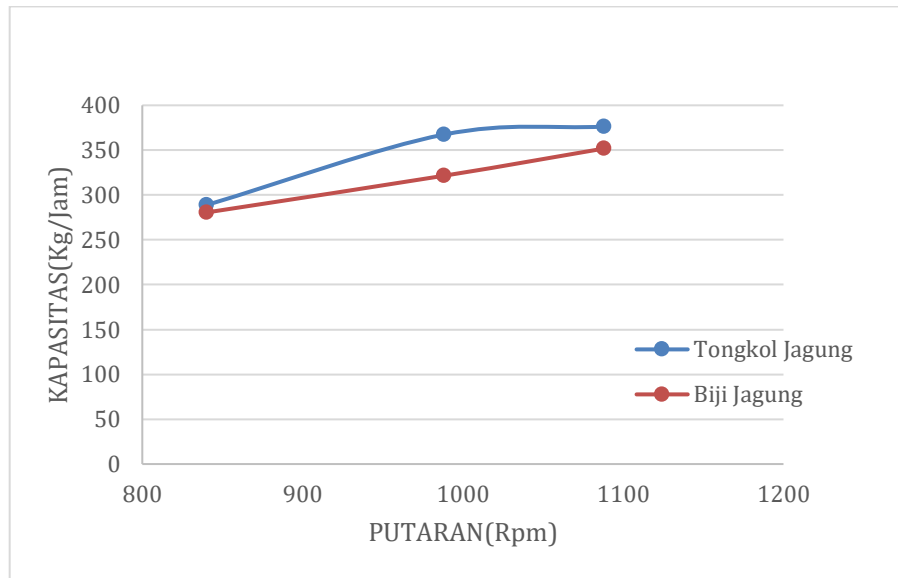
- c. Pengujian Mesin Pencacah Batang Pisang Multifungsi Untuk Menghancurkan Tongkol Jagung Bersama Bijinya sistem Hammer menggunakan saringan diameter 10 mm.

Tabel 5. Hasil Pengujian Mesin Pencacah Batang Pisang Multifungsi Untuk Menghancurkan Tongkol Jagung Bersama Bijinya sistem *Hammer*

No	Putaran (RPM)	Berat Tongkol Jagung Bersama Bijinya (Kg)	Waktu Pengujian (s)				Kapasitas Rata - Rata	
			1	2	3	Rata-rata (s)	Kg/s	Kg/Perjam
1	840	10	142	124	119	169	0.078	281
2	988	10	118	113	105	158	0.089	321
3	1088	10	97	98	112	145	0.098	352



Gambar 5. Hasil Cacahan Pengujian Mesin Pencacah Batang Pisang Multifungsi Untuk Menghancurkan Tongkol Jagung Bersama Bijinya sistem Hammer



Gambar 6. Grafik Hasil Pengujian Mesin Pencacah Batang Pisang Multifungsi Untuk Menghancurkan Tongkol jagung dan Tongkol Jagung Bersama Bijinya sistem Hammer menggunakan saringan diameter 10 mm

Pengujian kapasitas mesin pencacah batang pisang multifungsi untuk menghancurkan tongkol jagung dan tongkol jagung bersama bijinya dengan sistem hammer, menggunakan saringan berdiameter 10 mm, dilakukan melalui tiga variasi putaran, sebagaimana tercatat pada Tabel 2 Hasil Mesin Pencacah Batang Pisang Multifungsi untuk Mencacah Batang Pisang Dengan Variasi Sudut Kemiringan Mata Pisau 20° dan Tabel 3. Hasil Mesin Pencacah Batang Pisang Multifungsi untuk Mencacah Batang Pisang Dengan Variasi Sudut Kemiringan Mata Pisau 40° . Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin ini mampu menghasilkan antara 289 hingga 376 Kg/Jam dalam kisaran putaran operasi 840 hingga 1088 rpm untuk menghancurkan tongkol jagung. Sedangkan, untuk pengujian menghancurkan tongkol jagung bersama bijinya, mesin ini mampu menghasilkan antara 281 hingga 352 Kg/Jam.

Grafik hasil pengujian pada Gambar 3 yang menggambarkan penghancuran tongkol jagung dan tongkol jagung bersama bijinya menunjukkan kesamaan tren dengan Grafik hasil pengujian pada Gambar 2 untuk pencacah batang pisang. Artinya, mesin pencacah batang pisang mengalami kecenderungan peningkatan

kapasitas yang linier seiring dengan peningkatan kecepatan putaran mesin hingga kisaran 1000 rpm, setelah itu cenderung mengalami penurunan kapasitas secara parabolik sejalan dengan peningkatan kecepatan putaran mesin.

KESIMPULAN

Proses perancangan mesin pencacah batang pisang dengan variasi kemiringan pisau dan input menggunakan aplikasi Autodesk Inventor Professional 2019 melibatkan beberapa parameter dimensi. Mesin ini terdiri dari rangka dengan tinggi 1,370 mm dan lebar 900 mm, mata pisau pencacah dengan panjang 250 mm, poros berdiameter 31,75 mm, dan penggunaan puli dengan ukuran 12 dan 3 inch. Mesin pencacah batang pisang multifungsi ini mengadopsi konsep variasi kemiringan pisau dan corong input menggunakan mata pisau seperti baling-baling, dilengkapi dengan 2 mata pisau. Mesin pencacah batang pisang ini memiliki variasi kemiringan pisau yang dapat diatur, yaitu 0° , 20° , dan 40° . Kapasitas cacahan batang pisang mencapai 289–276 Kg/Jam dengan kisaran putaran operasi antara 840 hingga 1088 Rpm. Sementara itu, kapasitas penghancuran tongkol jagung berkisar antara 289–376 Kg/Jam, dan untuk tongkol jagung bersama bijinya mencapai 281–352 Kg/Jam, dengan kisaran putaran operasi 840–1088 Rpm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ani Martini dan Muhammad Anwansa Wandu, 2019. Empowerment Of Beef Cattle Livestock By Bone District, South Sulawesi Province : *urnal Ilmiah Administrasi Pemerintahan Daerah* Volume XI, Edisi 2 Desember 201
- [2] Yuliana Susant, Dominicus Savio Priyarsono dan Sri Mulatsih, 2014. Pengembangan Peternakan Sapi Potong Untuk Peningkatan Perekonomian Provinsi Jawa Tengah Suatu Pendekatan Perencanaan Wilayah : *Jurnal Agribisnis Indonesia* (Vol 2 No 2, Desember 2014); halaman 177-190
- [3] Nur Rahmi, Muh. Ridwan dan Siti Nurlaelah, 2017. Proyeksi Populasi Ternak Sapi Potong Di Kabupaten Bone Dalam Pencapaian Target Rpjmd Kabupaten Bone: *Jurnal Agrisistem*, Desember 2017, Vol. 13 No.2
- [4] Ahmad Zailan, 2017. Analisis Produksi Dan Pendapatan Usahatani Terintegrasi Padi – Ternak Sapi Potong Di Kecamatan Kahu Kabupaten Bone: <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/Agrimu/article/view/7689>. DOI: <https://doi.org/10.26618/agm.v2i2.7689>
- [5] Ayu Novtiana Devri, Handoko Santoso, Muhfahroyin, 2020. Manfaat Batang Pisang Dan Ampas Tahu Sebagai Pakan Konsentrat Ternak Sapi : *Jurnal Of Science and Biology Education BIOLOVA* VOL 1. NO 1, 30 Februari 2020 ,DOI : 10.24127/biolova.v1i1.33
- [6] Yan Alpius Loliwu dan James Marota Taralalu, 2021. Pemanfaatan Limbah Batang Pisang sebagai Pakan Alternatif pada Penggemukkan Ternak Sapi : *Mosintuwu : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* Vol 1, No. 1, April 2021, pp 19-23
- [7] Moh. Azus Shony Azar. Ahmad Fathur Rozi, Ahmad Ahsanul Falih dan Ahmad Faizal Reza, 2022, Pemanfaatan Batang Pisang Sebagai Pakan Ternak : *Jurnal Bakti Kita*, Vol 03, No 01 | 2022, Hal. 29 – 36 eISSN: 2723-6285 Url: <http://ejurnal.unisda.ac.id/index.php/baktikita>.
- [8] Muh. Setiawan Sukardin, Muh. Nurul Haq Amaluddin, Muhammad Jufri, Ribka Mangnga' Domi'. 2022. Rancang Bangun Mesin Pencacah Pakan Ternak Dengan Kapasitas 500 Kg/Jam: *rosiding Seminar Nasional Teknologi Industri IX 2022* Volume 1 Tahun 2022, e-ISSN 2964-1896
- [9] *Mukhlis A. Hamarung dan Jasman Jasman, 2019. Pengaruh Kemiringan dan Jumlah Pisau Pencacah terhadap Kinerja Mesin Pencacah Rumput untuk Kompos : *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material* e-ISSN: 2579-7433, Vol. 3, No. 2, 2019: 53-59
- [10] Sandra Melly*, Irwan A, Ummi Kalsum Lubis, Wanda Anggita, Haris Muhammad Amien Mahendra, Guswanda, 2023. Rancang Bangun Mesin Pencacah Batang Pisang untuk Pakan Ternak : *Agroteknika* 6 (1): 115-126 (2023), <https://doi.org/10.55043/agroteknika.v6i1.209>
- [11] Bambang Dwi H dan Ibnu Hajar, 2022, Mesin Pencacah Pakan Ternak (Sapi) Multifungsi : Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT), Politeknik Negeri Bengkalis, November 2022, hlm. 94 – 11
- [12] Usdek Panjaitan. 2020. Perancangan Mesin Pencacah Rumput Multifungsi Dengan Metode VDI 2221 : *PRESISI*, Vol. 22, No.1-2020