

**MODIFIKASI DAN UJI KINERJA ALAT PERAJANG GEDEBOK
PISANG TIPE TEP-2**

(SKRIPSI)

Oleh

RAFIF MAULANA GHIFFARY

1854071002



JURUSAN TEKNIK PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS LAMPUNG

2023

ABSTRACT

MODIFICATION AND TEST PERFORMANCE OF THE BANANA STEM CHOPPER TEP TYPE-s2

By

Rafif Maulana Ghiffary

The banana stem is a waste which has value if being reprocessed. Before the banana stem is processed, it is necessary to reduce the size as needed. Farmers generally use conventional tools that tend to have non-uniform and exhausting, so the banana chopper is needed. Previously, the banana stem chopper design was carried out with 2 variations of small and large chopping (Type tep-1). However, the design is still produced few size variety because the chopping only produced 2 kinds chopped size, while for alternative ingredients the chopped animal feed mixture needed varies according to the digestive ability of livestock. This study aims to improve the performance of the tool through modification of the banana chopper with 3 variations of knife set, namely small, medium and large. The research method uses a Complete Random Design (RAL) with treatment using 3 blade settings, namely smooth, medium and rough, where each setting uses three different rotating speeds, namely RPM 600-700, 900-1000, and 1200-1300. The modification results have 3 variations of chopped results with an average uniformity percentage of 60% and research data shows that the modified chopper (Type tep-2) using a large knife suit and RPM 1200-1300 (S3K3) has the best working capacity with a value of 1142 kg / hour, this increases significantly where the previous tool (Type tep-1) only reached the best working capacity with an average of 274.09 kg / hour. Shrinkage The lowest weight using a large knife suit with an RPM speed of 900-1000 (S3K2) with a value of 0.4% which is significantly different from the previous tool (Type tep-1) which is with the lowest value on average 9.08%.

Keywords: *Banana stem, Chopper, Alternative animal feed, Equally, Working capacity*

ABSTRAK

MODIFIKASI DAN UJI KINERJA ALAT PERAJANG GEDEBOK PISANG TIPE TEP-2

Oleh
Rafif Maulana Ghiffary

Gedebok pisang merupakan limbah produksi yang memiliki nilai jika diolah kembali. Sebelum gedebok pisang diolah perlu dilakukan pengecilan ukuran sesuai kebutuhan. Petani pada umumnya menggunakan alat konvensional yang cenderung memiliki hasil yang tidak seragam dan menguras tenaga, maka diperlukan alat pencacah (*chopper*) gedebok pisang. Sebelumnya telah dilakukan perancangan *chopper* gedebok pisang dengan 2 variasi cacahan halus dan sedang (Tipe tep-1). Namun perancangan tersebut masih kurang variatif karena cacahan yang dihasilkan hanya 2 macam, sedangkan untuk bahan alternatif campuran pakan ternak cacahan yang diperlukan bermacam-macam sesuai kemampuan pencernaan ternak. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja alat melalui modifikasi alat perajang gedebok pisang dengan 3 variasi setelan pisau yaitu halus, sedang dan kasar. Metode penelitian menggunakan Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan menggunakan 3 setelan mata pisau yaitu halus, sedang dan kasar, dimana masing – masing setelan menggunakan tiga kecepatan putar berbeda yaitu RPM 600-700, 900-1000, dan 1200-1300. Hasil modifikasi memiliki 3 variasi hasil cacahan dengan persentase keseragaman rata-rata 60% dan data penelitian menunjukkan bahwa alat perajang modifikasi (Tipe tep-2) dengan menggunakan setelan pisau kasar dan RPM 1200-1300 (S3K3) memiliki kapasitas kerja terbaik dengan nilai 1142 kg/jam, hal tersebut meningkat signifikan yang dimana pada alat sebelumnya (Tipe tep-1) hanya mencapai kapasitas kerja terbaik dengan rata-rata 274,09 kg/jam. losses terendah dengan menggunakan setelan pisau kasar dengan

kecepatan RPM 600-700 (S3K1900-1000 (S3K2) dengan nilai 4 % yang dimana berbeda signifikan dengan alat sebelumnya (Tipe tep-1) yaitu dengan nilai terendah rata-rata 9,08 %.

Kata kunci: Gedebok pisang, Chopper, Pakan ternak alternatif, Keseragaman, Kapasitas Kerja

**MODIFIKASI DAN UJI KINERJA ALAT PERAJANG GEDEBOK
PISANG TIPE TEP 2**

Oleh
Rafif Maulana Ghiffary

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK

pada

Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **MODIFIKASI DAN UJI KINERJA ALAT
PERAJANG GEDEBOK PISANG TIPE TEP-2**

Nama Mahasiswa : **Rafif Maulana Ghiffary**

Nomor Induk Mahasiswa : **1854071002**

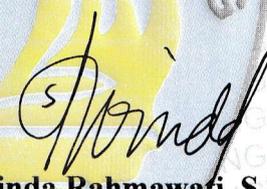
Program Studi : **Teknik Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**



1. **Komisi Pembimbing**


Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.
NIP. 196210101989021002


Winda Rahmawati, S.T.P., M.Si., M.Sc.
NIP. 198905202015042001

2. **Ketua Jurusan Teknik Pertanian**


Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.
NIP. 196210101989021002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

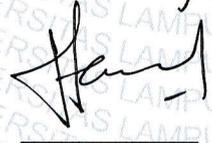
Ketua : **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**



Sekretaris : **Winda Rahmawati, S.T.P., M.Si., M.Sc.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Tamrin, M.S.**

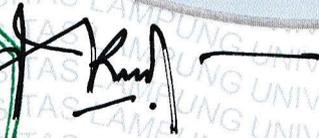


2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP.196110201986031002



*Tanggal lulus ujian skripsi : **27 Juni 2023**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Rafif Maulana Ghiffary NPM 1854071002

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.** dan 2) **Winda Rahmawati, S.T.P., M.Si., M.Sc.** berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 23 Juli 2023
Penulis,



Rafif Maulana Ghiffary
NPM. 1854071002

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kota Cilegon, Banten pada tanggal 05 Agustus 2000, sebagai anak pertam dari pasangan Bapak Yusep Jamaludin dan Ibu Halwati. Penulis menempuh Sekolah Dasar di SDN Cipocok Jaya 1, pada tahun 2006 sampai tahun 2012. Penulis menyelesaikan Pendidikan Menengah Pertama di SMPN 2 Kota Serang pada tahun 2015. Penulis melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMAN 2 Kota Serang pada tahun 2015 sampai tahun 2018.

Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Perguruan Tinggi Negeri (SMPTN) Barat pada tahun 2018. Selama menjadi mahasiswa penulis menjadi Asisten Dosen Mata Kuliah Fisika Dasar pada tahun ajaran 2019/2020 dan 2020/2021. Penulis juga aktif pada organisasi intra kampus dan ekstra kampus, diantaranya yaitu Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) tahun 2019-2021 sebagai anggota bidang Keprofesian; Himpunan Mahasiswa Banten (HMB) Lampung tahun 2020-2021 sebagai Wakil Ketua Distrik Unila; Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI) tahun 2020-2022 sebagai anggota bidang 1 Hubungan Masyarakat; Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian (BEM FP) Universitas Lampung pada tahun 2021 sebagai Wakil Gubernur Mahasiswa; dan Himpunan Pengusaha Muda Indonesia (HIPMI) Perguruan Tinggi Unila tahun 2022-2023 sebagai Ketua Bidang 1 Organisasi, Kaderisasi dan Keanggotaan (OKK). Penulis pernah menjadi pemateri diberbagai kegiatan kemahasiswaan diantaranya yaitu LKMTD HIMATEKS Unila tahun 2021 dan 2022; Kumpul Bareng Mahasiswa Banten Lampung pada tahun 2022; dan PMKTD PERMATEP Unila pada tahun 2022. Pada tahun 2021 Penulis

melaksanakan Praktik Umum di BBP Mektan Tangerang, Banten selama 30 hari mulai dari 01 Agustus s.d. 03 September 2021. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Cikoneng, Kecamatan Anyer, Kabupaten Serang selama 40 hari mulai dari 01 Februari s.d. 10 Maret 2021.

SANWACANA

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Modifikasi dan Uji Kinerja Alat Perajang Gedebok Pisang Tipe TEP-2”**. Sholawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada bimbingan kita yakni nabi Muhammad SAW yang sangat kita nantikan syafaatnya di yaumul akhir nanti. Aamiin.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini, penulis menyadari banyak rintangan dan tantangan, suka dan duka serta pembelajaran dan pengalaman yang didapatkan selama melaksanakan penelitian ini. Berkat ketulusan doa, semangat, motivasi, dan dukungan dari orang tua serta berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang setulusnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung,
2. Bapak Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam proses penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Winda Rahmawati, S.T.P., M.Si., M.Sc. selaku pembimbing kedua dan pembimbing akademik yang senantiasa memberikan bimbingan, motivasi, dukungan, dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Tamrin, M.S. selaku penguji yang memberikan bimbingan, dukungan, motivasi, dan saran sebagai perbaikan skripsi ini.

5. Bapak dan Ibu dosen Teknik Pertanian Unila yang senantiasa bersabar dalam menjalani proses belajar mengajar kami Angkatan 2018 dari pasca kami hanya lulusan SMA hingga bisa menjadi Sarjana Muda.
6. Papah, Mamah, Iki, Naira dan keluarga besar saya yang telah memberikan doa, semangat, dan dukungan demi kelancaran perkuliahan saya selama ini, terutama Abah yang pada ingatan permintaan terakhirnya mengingat cucunya yang masih gondrong ingin saya berpenampilan rapih.
7. Teman-temanku, Bang Agung, Rendi, dan Tyasno yang telah membantu saya dalam melakukan penelitian.
8. Keluarga besar Teknik Pertanian 2018 yang telah membersamai proses perkuliahan dan pendewasaan.
9. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Banten Lampung yang telah menerima saya dan menjadi bagian dari nafas panjang mahasiswa banten berkembang dan bertahan di tanah Raden Intan.
10. Keluarga Besar Fakultas Pertanian dan anak-anak sekret yang senantiasa menjadi tempat berdiskusi, berbagi pengalaman dan mengukir cerita bersama.
11. Jihan Fikra Angelia selaku *support system* yang selalu mendukung dan menemani saya dalam pasang surut nya penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan baik dari materi yang ditulis ataupun dari segi penulisan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan penulis dari semua pihak. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Bandar Lampung, 23 Juli 2023

Penulis,

Rafif Maulana Ghiffary

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Pisang.....	5
2.2 Gedebok Pisang	6
2.3 Pakan Ternak.....	7
2.4 Rancangan Alat Perajang Gedebok Pisang	11
2.5 Rancang Bangun.....	12
2.6 Unjuk Kerja	13
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Waktu dan Tempat	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.4 Prosedur Penelitian.....	16
3.5. Kriteria Desain.....	18
3.6. Rancangan Struktural	18
3.6.1. Tabung Perajang	19

3.6.2. <i>Hopper Input</i>	20
3.6.3. <i>Hopper Output</i>	20
3.6.4. Motor Bakar.....	21
3.6.5. <i>Pulley</i>	22
3.6.6. <i>V-Belt</i>	22
3.6.7. <i>Bearing</i>	23
3.6.8. Kerangka.....	24
3.7. Rancangan Fungsional.....	24
3.7.1. Tabung Perajang	25
3.7.2. <i>Hopper Input</i>	25
3.7.3. <i>Hopper Output</i>	25
3.7.4. Motor Bakar.....	25
3.7.5. <i>Pulley</i>	25
3.7.6. <i>V-Belt</i>	25
3.7.7. <i>Bearing</i>	26
3.7.8. Kerangka.....	26
3.7.9. Pisau.....	26
3.8. Mekanisme Kerja Alat.....	27
3.9. Pengujian Alat	27
3.9.1. Kapasitas Kerja.....	27
3.9.2. Konsumsi Bahan Bakar	28
3.9.3. Losses	28
3.10 Analisis Data	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Alat Perajang Gedebok Pisang Modifikasi (Tipe TEP-2)	30
4.4 Hasil Uji Kinerja Alat.....	36
4.4.1 Pengujian Kapasitas Kerja Alat	38
4.4.2 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	41
4.4.3 Pengujian Losses	44
4.4.4 Presentase Pengelompokan Hasil Rajangan	48
4.4.5 Hasil Rajangan.....	53
V. KESIMPULAN DAN SARAN	56

5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi alat perajang gedebok pisang sebelumnya (tipe tep-1).....	31
Tabel 2. Spesifikasi alat perajang gedebok pisang modifikasi (tipe tep-2).....	32
Tabel 3. Data pengujian alat perajang gedebok pisang modifikasi selama 1 menit	36
Tabel 4. Pengujian alat perajang gedebok pisang modifikasi dikonversi ke jam .	38
Tabel 5. Data analisis sidik ragam ANOVA pada kapasitas kerja.....	39
Tabel 6. Data analisis sidik ragam ANOVA pada konsumsi bahan bakar.....	42
Tabel 7. Data hasil perhitungan losses	45
Tabel 8. Data analisis sidik ragam ANOVA pada losses.....	46
Tabel 9. Data keseragaman hasil rajangan.....	48
Tabel 10. Presentase pengelompokan hasil rajangan menggunakan pisau kasar..	50
Table 11. Presentase keseragaman hasil rajangan menggunakan pisau sedang....	51
Table 12. Presentase keseragaman hasil rajangan menggunakan pisau halus	52
Tabel 13. Data sortir dari bahan input.....	64

DAFTAR GAMBAR

.....	Halaman
Gambar 1. Diagram Alir.	17
Gambar 2. Alat Mesin Pencacah Sebelumnya (a) dan Alat Mesin Pencacah Modifikasi (b)	19
Gambar 3. Tabung Utama	20
Gambar 4. Hopper Input	20
Gambar 5. Hopper Output Standar (a) dan Hopper Output Modifikasi (b)	21
Gambar 6. Motor Bakar	21
Gambar 7. Pulley	22
Gambar 8. V-Belt	22
Gambar 9. Bearing	23
Gambar 10. Kerangka Standar (a) dan Kerangka Modifikasi (b)	24
Gambar 11. Pisau Standard (a) dan Pisau Modifikasi (b)	26
Gambar 12. Alat Perajang Gedebok Pisang (a) Modifikasi dan (b) Sebelumnya.	30
Gambar 13. Model Pisau (a) Modifikasi S2 dan (b) Sebelumnya.	35
Gambar 14. Alas Peredam Getaran	36
Gambar 15. Grafik perbandingan rata-rata kapasitas kerja pisau halus, sedang dan kasar pada alat perajang modifikasi (tipe tep-2)	40
Gambar 16. Grafik perbandingan rata-rata kapasitas kerja pisau halus dan kasar pada alat perajang sebelumnya (tipe tep-1)	41
Gambar 17. Grafik perbandingan rata-rata konsumsi bahan bakar pada alat perajang modifikasi (tipe tep-2)	42
Gambar 18. Grafik perbandingan rata-rata konsumsi bahan bakar pada alat perajang sebelumnya	44

Gambar 19. Grafik perbandingan rata-rata losses pada alat perajang modifikasi (tipe tep-2).....	46
Gambar 20. Grafik perbandingan rata-rata losses pada alat perajang sebelumnya (tipe tep-1).....	48
Gambar 21. Hasil Rajangan Halus (< 1 cm).	54
Gambar 22. Hasil Rajangan Sedang (1-3 cm).....	55
Gambar 23. Hasil Rajangan Kasar (3-5 cm).	55
Gambar 24. Proses Penimbangan Bahan Rajangan	66
Gambar 25. Proses Pemasangan Topi Hopper Output.....	66
Gambar 26. Alat mesh (a) 4 (b) 1	67
Gambar 27. Penimbangan Bobot Hasil Rajangan.....	67
Gambar 28. Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar.....	68
Gambar 29. Proses Perajangan.....	68
Gambar 30. Model Pisau Hasil Modifikasi.....	69
Gambar 31. Setting pisau nomor 1 (ukuran cacahan halus).....	69
Gambar 32. Setting pisau nomor 2 (ukuran cacahan sedang).....	70
Gambar 33. Setting pisau nomor 3 (ukuran cacahan kasar).....	70
Gambar 34. Pengecekan kecepatan putar RPM	70
Gambar 35. Detail Kerangka Alat.....	71
Gambar 36. Detail Topi Peredam Hopper Output.....	72
Gambar 37. Detail Tabung Perajang.....	73
Gambar 38. Detail Hopper Input.....	74
Gambar 39. Detail Hopper Output.....	75
Gambar 40. Detail Model Pisau Modifikasi.....	76
Gambar 41. Detail Model Setting Pisau Sedang (S2).....	77
Gambar 42. Detail Model Setting Pisau Kasar (S3).....	78
Gambar 43. Detail Model Setting Pisau Halus (S1).....	79

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia banyak dijumpai tanaman pisang yang memiliki sifat mudah tumbuh tanpa pupuk dan pestisida. Tanaman pisang hanya dapat dipanen satu kali untuk dimanfaatkan buah, daun dan bunganya sedangkan bagian batangnya harus dipotong agar tidak mengganggu pertumbuhan tanaman pisang yang lain. Hal ini menyebabkan ketersediaan limbah gedebok pisang melimpah. Sampai saat ini potensi dari limbah gedebok pisang tersebut masih sedikit dimanfaatkan secara optimal dikarenakan kurangnya teknologi pengolahan limbah. Limbah gedebok pisang memiliki potensi yang cukup banyak seperti sebagai pakan ternak alternatif, pupuk organik, media ternak cacing, kerajinan tangan, dan lain sebagainya. Jika semua bagian dari pohon pisang ini dapat dimanfaatkan sebaik mungkin, tentu menjadi nilai tambah tersendiri (Kementan, 2014).

Direktorat Hortikultura (2015) mencatat bahwa pisang adalah salah satu komoditas buah unggulan di Indonesia yang potensi produksinya mencapai mencapai 34,65% dari total produksi buah di Indonesia, dengan luas panen 100.600-700 Ha. Sebanyak 100,6 juta pohon pisang ditebang setiap tahunnya. Di Indonesia, terdapat tiga provinsi yang memiliki luas areal tanam pisang terbesar di Indonesia yaitu Jawa Timur, Jawa Barat dan Lampung. Provinsi Lampung merupakan salah satu wilayah penghasil pisang terbesar di Indonesia. Menurut Dinas Ketahanan Pangan dan Hortikultura Provinsi Lampung, Lampung menempati peringkat 3 Nasional dan 1 Sumatera sebagai penghasil pisang dengan total produksi sebanyak 1.209.544 ton per tahun (Pusdatin, 2016). Jumlah produksi tersebut tidak hanya dihasilkan oleh perusahaan-perusahaan besar yang ada di Lampung, namun oleh para petani dan masyarakat juga. Salah satu faktor

yang mendorong para petani pisang untuk terus memproduksinya adalah karena pisang menjadi produk unggulan Lampung untuk dijadikan makanan berupa keripik dan lain sebagainya (Cakradinata, 2017).

Gedebok pisang dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku pembuatan pakan ternak alternatif dengan dilakukan pengecilan ukuran dan dicampur dengan konsentrat. Gedebok pisang memiliki komposisi 76% pati, 20% air, sisanya adalah protein dan vitamin. Kandungan gedebok pisang antara lain bahan kering 87,7%, abu 25,12%, lemak kasar 14,23%, serat kasar 29,40%, protein kasar 3%, termasuk asam amino, amine nitrat, glikosida, mengandung N, glikilipida, vitamin B, asam nukleat, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 28,15%, termasuk karbohidrat gula dan pati. Memang jumlah protein kasar dalam gedebok pisang tidaklah terlalu tinggi namun dengan mencampur bahan lain seperti bekatul, bungkil kelapa, ampas tahu atau limbah dari produk kedelai, dan ditambah dengan fermentasi mampu meningkatkan protein kasar pada gedebok pisang. Pertumbuhan ternak sangat dipengaruhi oleh faktor genetik, pakan, jenis kelamin, hormon, lingkungan dan manajemen. Pakan merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan dalam beternak. Tersedianya bahan pakan yang cukup dan berkualitas baik merupakan faktor utama untuk meningkatkan produksi ternak (Devri et.al., 2020).

Peternak umumnya masih menggunakan cara tradisional (sistem konvensional) dalam pengolahan pakan ternaknya. Setiap hari mereka harus menyediakan bahan pakan dalam jumlah yang cukup banyak untuk dirajang secara manual sebagai pakan ternak. Dimana, dalam mencacah rumput atau onggok kedelai maupun jenis bahan baku lainnya masih menggunakan pisau atau sabit, sehingga apabila bahan baku pakan dalam jumlah yang cukup banyak maka dibutuhkan waktu dan tenaga yang lebih banyak pula. Proses pencacahan pakan ternak konvensional tidak efektif dan efisien karena proses produksi pakan ternak dalam satu hari hanya mampu menghasilkan produksi sebanyak 200 kg/jam pakan ternak dengan menggunakan tenaga kerja 2 rang serta hasil pencacahannya tidak seragam (ada yang panjang >10 cm, ada yang pendek <10 cm), sedangkan setelah menggunakan mesin pencacah rumput menghasilkan pakan ternak dalam

bentuk kecil-kecil dengan Panjang berkisar antara 5-10 cm serta dapat memudahkan ternak untuk mencerna makanan tersebut (Margono et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan adanya mesin pencacah pakan ternak sebagai alternatif dalam menyelesaikan masalah tersebut. Dengan adanya mesin tersebut, para peternak bisa menyediakan pakan ternak dalam waktu yang relatif lebih cepat, menjaga swasembada pakan ternak terutama dimusim kemarau dan yang pasti mengurangi jumlah tenaga yang dikeluarkan (Nisa et al., 2019).

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di era modern ini, manusia berusaha untuk menciptakan suatu peralatan yang lebih efisien dan praktis guna membantu manusia mengerjakan sesuatu dengan alat penggerak berupa Mesin. Mesin tersebut diperlukan untuk pengecilan ukuran gedebok pisang. Alat yang sesuai untuk pengecilan ukuran ini adalah alat pencacah (*choper*). Sebelumnya telah dilakukan perancangan *chopper* gedebok pisang dengan 2 variasi cacahan halus dan kasar (Nugroho, 2023). Namun perancangan tersebut masih kurang variatif karena cacahan yang dihasilkan hanya 2 macam, sedangkan untuk bahan alternatif campuran pakan ternak cacahan yang diperlukan bermacam-macam sesuai kemampuan pencernaan ternak dan arah pengeluaran cacahan kearah depan sehingga masih perlu bantuan peternak untuk mengumpulkan cacahan yang keluar sehingga alat ini dinilai masih kurang efisien karena memakan waktu dan tenaga yang lebih. Oleh karena itu, penelitian ini mengambil topik tentang Modifikasi dan Uji Kinerja Alat Perajang Gedebok Pisang Tipe Tep-2 dengan 3 variasi ukuran cacahan yang dipengaruhi setting posisi pisau.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana mengefisiensi mesin perajang gedebok pisang agar menghasilkan ukuran cacahan yang bervariasi ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Uji kinerja alat perajang gedebok pisang
2. Membuat alat perajang dengan 3 variasi ukuran hasil rajangan

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah memberikan inovasi teknologi pengolahan limbah dengan pengecilan ukuran gedebok pisang yang bervariasi menggunakan mesin perajang agar dapat diaplikasikan oleh masyarakat untuk pembuatan bahan baku alternatif pakan ternak dan yang lainnya sehingga dapat memudahkan masyarakat dalam mengolah limbah gedebok pisang.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini merupakan modifikasi dan uji kinerja pada alat perajang gedebok pisang dengan setelan pisau perajang halus, sedang dan kasar.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pisang

Pisang mempunyai potensi dan nilai ekonomi yang cukup tinggi jika diusahakan dengan baik. Menurut data dari Badan Pusat Statistik 2018-2019, harga pisang di tingkat produsen cenderung terus meningkat dari tahun ke tahun. Rata-rata laju pertumbuhan harga pisang di tingkat produsen sebesar 13,96% per tahun. Tahun 2018 harga pisang di tingkat produsen hanya sebesar Rp. 12 222,22,-/sisir, dan tahun 2019 meningkat menjadi Rp. 14 808,33,-/sisir. Peningkatan harga yang cukup signifikan terjadi dengan pertumbuhan mencapai 24,17% per tahun (Munthe, 2020).

Menurut skripsi Munthe (2020), melalui metode wawancara di daerah Sumatera Utara harga pisang persisirnya mencapai Rp. 12.000- 14.000 bahkan mencapai Rp. 15.000.

Kedudukan pisang dalam taksonomi tumbuhan :

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Super Divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Sub Kelas : Commelinidae
Ordo : Zingiberales
Famili : Musaceae
Species : *Musa paradisiaca*

2.2 Gedebok Pisang

Gedebok pisang atau batang pisang merupakan salah satu limbah (buangan) dari perkebunan pisang dapat juga dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pulp, karena mengandung selulosa. Selulosa terdapat pada semua tumbuhan, dari pohon bertingkat tinggi hingga organisme primitif seperti lumut dan ganggang. Hampir semua tumbuhan yang mengandung selulosa dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pulp (Bahri, 2017).

Getah gedebok pisang mengandung saponin, antrakuinon dan kuinon yang berfungsi sebagai antibakteri dan penghilang rasa sakit. Terdapat pula kandungan lektin yang berfungsi untuk menstimulasi pertumbuhan sel kulit, tanin bersifat antiseptik dan kalium yang bermanfaat untuk melancarkan air seni. Selain itu, zat saponin berkhasiat mengencerkan dahak. Penelitian yang telah dilakukan menyatakan bahwa ekstrak batang pisang mengandung beberapa jenis senyawa fitokimia yaitu saponin, tanin dan flavonoid (Suharto et al., 2012).

Gedebok pisang memiliki komposisi 76% pati, 20% air, sisanya adalah protein dan vitamin. Kandungan gedebok pisang antara lain bahan kering 87,7%, abu 25,12%, lemak kasar 14,23%, serat kasar 29,40%, protein kasar 3%, termasuk asam amino, amine nitrat, glikosida, mengandung N, glikolipida, vitamin B, asam nukleat, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 28,15%, termasuk karbohidrat gula dan pati. Komposisi kimia gedebok pisang dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu komposisi tanah, frekuensi pemotongan, fase pertumbuhan, pemupukan, iklim setempat dan ketersediaan air. Serat gedebok pisang mengandung 63% selulosa, 20% hemiselulosa, dan 5% lignin (Syarifuddin, 2019). Pada penelitian Suprihatin (2011), susunan senyawa kimiawi yang terkandung dalam gedebok pisang yaitu air 92,5%, protein 0,35%, karbohidrat 4,4%, zat fosfor 135 mgr per 100 gr batang, kalium 213 mgr per 100 gr batang, zat kalsium 122 mgr per 100 gr batang.

Venkateshwaran dan Elayaperumal (2010) yang meneliti komposisi lignoselulosa pada batang pisang menemukan bahwa batang pisang mengandung kadar selulosa yang cukup tinggi yaitu 46%, diikuti hemiselulosa 38,54%, dan lignin 9%.

Kandungan selulosa yang cukup tinggi menjadikan limbah batang pisang layak sebagai bahan baku pembuatan serat selulosa (Lismeri et al., 2019).

2.3 Pakan Ternak

Dalam usaha peternakan, pakan merupakan faktor yang sangat menentukan untung ruginya usaha. Sebagian besar pakan ternak ruminansia berupa hijauan. Para peternak yang lebih maju umumnya telah memberikan pakan konsentrat untuk penggemukan (ternak potong) dan induk laktasi (ternak perah) (Guntoro, 2008).

Bahan pakan adalah setiap bahan yang dapat dimakan, disukai, dapat dicerna sebagian atau seluruhnya, dapat diabsorpsi dan bermanfaat bagi ternak. Oleh karena itu agar dapat disebut sebagai bahan pakan maka harus memenuhi semua persyaratan tersebut, sedang yang dimaksud dengan pakan adalah bahan yang dapat dimakan, dicerna dan diserap baik secara keseluruhan atau sebagian dan tidak menimbulkan keracunan atau tidak mengganggu kesehatan ternak yang mengkonsumsinya, sedang yang dimaksud dengan ransum adalah campuran beberapa bahan pakan yang disusun sedemikian rupa sehingga zat gizi yang dikandungnya seimbang sesuai kebutuhan ternak. Komponen pakan yang dimanfaatkan oleh ternak disebut zat gizi. Pakan berfungsi sebagai pembangunan dan pemeliharaan tubuh, sumber energi, produksi, dan pengatur proses-proses dalam tubuh. Kandungan zat gizi yang harus ada dalam pakan adalah protein, lemak, karbohidrat, mineral, vitamin dan air (Subekti, 2009).

Pemberian pakan pada ternak harus memperhatikan besaran dan jumlah prosentase kandungan nutrisi yang akan diberikan. Beberapa kandungan nutrisi yang perlu dipenuhi adalah energi, protein, karbohidrat, mineral, dan vitamin. Penyusunan ransum yang tepat dengan menyesuaikan kandungan dari bahan limbah pertanian yang didapatkan melalui metode analisa proksimat dengan standard kebutuhan nutrisi dari ternak (Agustono et al., 2017).

Adapun yang perlu diperhatikan dalam memanfaatkan bahan pakan alternatif adalah sebagai berikut :

1. Kandungan gizi, ini merupakan faktor utama suatu pakan dipilih sebagai bahan pakan dan harus mengandung zat gizi yang baik serta mempunyai potensi sebagai sumber salah satu zat gizi utama yaitu sebagai sumber energi, protein, vitamin, atau mineral atau 2 sumber sekaligus misalnya sumber energi dan protein. Dalam pembuatan formula pakan ternak dipengaruhi oleh kandungan gizi dalam bahan. Bahan utama yang dibutuhkan untuk pakan konsentrat ialah protein kasar, bahan kering, serat kasar (NDF dan ADF) dan energi (energi metabolis untuk non ruminan dan energi tercerna untuk ruminan (Sinurat dan Mathius dan Sinurat, 2001). Tanaman pisang memiliki kandungan serat (NDF, ADF, selulosa dan hemiselulosa) dalam batas normal namun kadar total abu pada batang sangat tinggi (24,1%) (Wina, 2001).
2. Palatabilitas, ini perlu diperhatikan apakah ternak mau mengkonsumsi atau tidak, karena walaupun kandungan zat gizinya tinggi dengan kualitas yang baik, namun apabila ternak tidak menyukai dan tidak mau mengkonsumsi seperti pakan yang terlalu keras, maka bahan pakan tersebut tidak bisa dijadikan pakan yang bermanfaat bagi ternak (Retnani et al., 2009). Untuk itu jika suatu bahan pakan mempunyai zat gizi yang baik tapi palatabilitasnya rendah maka perlu dicari cara untuk meningkatkan palatabilitasnya tersebut yaitu dengan menambahkan suatu zat atau dengan proses pengolahan tertentu sehingga dapat meningkatkan palatabilitas pakan tersebut. Untuk memperoleh produktivitas ternak yang tinggi maka pakan yang kandungan zat gizi dan palatabilitasnya tinggi harus mempunyai daya cerna dan utilitas yang tinggi sehingga zat gizi yang dikonsumsi dapat dimanfaatkan oleh ternak (Subekti, 2009).
3. Daya cerna, ini merupakan ukuran untuk potensi zat gizi pakan yang bisa digunakan oleh ternak untuk sintesis jaringan dalam tubuhnya sehingga menghasilkan produk sesuai yang diinginkan. Ternak ruminansia memiliki beberapa tahapan pencernaan yakni pencernaan secara mekanik (dalam mulut) dan pencernaan secara fermentatif yang dilakukan oleh mikroba sangat

tergantung pada kandungan nutrisi ransum yang dikonsumsi oleh ternak ruminansia, namun memerlukan unsur N dan kerangka atom C dalam pertumbuhannya (Thaariq, 2017).

Peningkatan daya cerna yang terjadi akibat penambahan jumlah pemberian konsentrat adalah karena konsentrat mampu merangsang pertumbuhan mikroba rumen sehingga aktivitas pencernaan fermentatif lebih meningkat, yang pada gilirannya makin banyak bahan kering ransum yang dapat dicerna. Peningkatan daya cerna bahan kering ransum akibat bertambahnya jumlah pemberian konsentrat disebabkan karena konsentrat mempunyai nilai kecernaan yang tinggi dalam saluran pencernaan ternak ruminansia. Konsentrat merupakan bahan pakan yang kaya akan zat-zat makanan terutama protein dan energi, memiliki kadar serat kasar yang rendah sehingga kecernaannya dalam saluran pencernaan cukup tinggi (Koddang, 2008).

Kandungan dalam batang pisang terdiri dari senyawa sekunder, mineral makro dan mikro. Tanin merupakan senyawa sekunder yang berfungsi sebagai bahan protector protein kasar mudah larut yang terkandung dalam bahan pakan lainnya. Menurut penelitian sebelumnya batang pisang yang dimanfaatkan sebagai pakan pada ternak domba dapat memberikan dampak pada tingkat kecernaan dan penampilan domba. Pembuatan pakan dari batang pisang dan bahan pakan lainnya seperti daun gliricidia (sebagai sumber protein kasar) dapat mengurangi pemecahan protein kasar daun gliricidia dalam rumen dan berhasil masuk ke dalam saluran pencernaan pasca rumen untuk dapat diserap (Mathius dan Sinurat, 2001).

4. Zat Pembatas, disebut juga zat anti nutrisi, adanya zat ini perlu diperhatikan karena dengan adanya zat anti nutrisi ini dapat menurunkan konsumsi, daya cerna dan kegunaan pakan, karena zat anti nutrisi ini dapat menghambat metabolisme zat-zat dalam tubuh ternak. Untuk meningkatkan avilabilitas pakan, maka zat antinutrisi perlu dikurangi atau bahkan dihilangkan (Subekti,2009).

5. Harga, harga pakan ini sangat tergantung oleh potensi dan kontinuitas produksi pakan suatu daerah. Untuk memperoleh harga pakan yang murah, pemanfaatan potensi lokal merupakan pilihan terbaik sehingga beban biaya pakan tidak ditambah biaya transportasi yang justru dapat meningkatkan 30% dari biaya produksi pakan (Subekti, 2009).
6. Ketersediaan/kekontinuitasan pakan, untuk menghemat biaya produksi pakan sehingga harga pakan menjadi rendah maka perlu diperhatikan ketersediaan pakan yang berupa sumber/potensinya, sumber pakan yang baik adalah yang mempunyai potensi yang tinggi dan kontinu, mudah tersedia dan tidak bersaing dengan manusia (Subekti, 2009). Kadar air sangat tinggi pada bagian batang tanaman pisang sehingga kadar bahan kering menjadi sangat kecil mencapai 3,6%. Maka dari itu, ternak yang diberikan pakan batang pisang yang masih segar secara tidak langsung ternak mendapatkan air minum yang berasal dari batang pisang (Wina, 2001). Batang pisang bagian bawah (bongkol), tengah dan bagian atas termasuk daunnya merupakan produk samping tanaman pisang yang dimanfaatkan sebagai pakan. (Mathius dan Sinurat, 2001).
7. Pakan alternatif yang berasal dari limbah pertanian maupun perkebunan mulai banyak dimanfaatkan seperti limbah yang berasal dari pohon pisang (*Musa paradisiaca*) yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan mulai dari gedebok pisang bagian bawah (bongkol), tengah dan bagian atas termasuk daunnya. Total produksi gedebok pisang dalam berat segar minimum mencapai 100 kali lipat dari produksi buah pisangnya sedangkan total produksi daun pisang dapat mencapai 30 kali lipat dari produksi buah pisang. Kandungan gedebok pisang dari Laboratorium Ilmu Nutrisi Makanan Ternak UNS memiliki kandungan nutrisi bahan kering (BK) 87,7%, abu 25,12%, lemak kasar (LK) 14,23%, serat kasar (SK) 29,40%, protein kasar (PK) 3,01% dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 28,24% (Santi et al., 2012).

2.4 Rancangan Alat Perajang Gedebok Pisang

Mesin perajang gedebok pisang adalah sebuah alat yang digunakan untuk mencacah gedebok pisang untuk memudahkan pencacahan yang dilakukan secara manual sehingga hasil olahan dapat meningkat dan seragam ukurannya. Sistem pencacah mesin ini menggunakan motor penggerak. Pada saat mesin dihidupkan atau distart, maka motor penggerak akan berputar memutar *pulley* penggerak pada mesin, setelah itu putaran dari mesin tersebut diteruskan ke *pulley* yang digerakan melalui perantara sabuk, karena putaran dari mesin sudah ditransfer ke *pulley* yang digerakkan, maka pisauapun akan berputar karena antara pisau dan *pulley* dihubungkan dengan sebuah poros. Akibat dari putaran pisau tersebut maka akan terjadi gerakan pencacahaan terhadap gedebok pisang (Manullang, 2019).

Sebelumnya sudah ada yang merancang mesin pencacah pohon pisang untuk pupuk dan pakan ternak dengan menggunakan motor diesel 7,5 HP dan 2 mata pisau serta menghasilkan pencacahan dengan kapasitas 273, 55 kg/jam (Dinata et al., 2022). Selain itu juga ada yang merancang mesin pencacah batang pisang yang digunakan untuk pembuatan briket dengan menggunakan motor diesel 6,5 HP dan model perajangan vertikal menggunakan 2 mata pisau berbahan plat baja ketebalan 3 cm yang terletak pada alas berbentuk lingkaran, dihasilkan ketebalan hasil rajangan kurang dari 2 cm (Agastya, 2018). Nuryansah (2022) merancang mesin pencacah pohon pisang untuk pakan ternak dengan menggunakan motor listrik 1 HP dan model perajangan vertikal menggunakan 2 mata pisau bahan besi UNP 5 ketebalan 5 cm dengan sudut potong 20° dihasilkan kapasitas kerja mesin 606 kg/jam dengan ketebalan hasil cacahan 1 -3 mm. Selain itu hasil penelitian Alfirman (2020) menunjukkan bahwa mesin pencacah batang pisang yang dirancang memiliki kapasitas 597 kg/jam dengan menggunakan motor listrik 1 HP dan 3 mata pisau. Pada penelitian Melly et al (2023) untuk bahan baku pakan ternak digunakan motor listrik 1 HP dan 2 mata pisau dengan kecepatan poros 1400 rpm dihasilkan kapasitas mesin 1.348 kg/jam dan rata-rata ketebalan hasil cacahan 2 cm. Pada penelitian Rohman et al (2019) untuk pakan kambing menggunakan motor bakar 6,5 HP dan kecepatan putar 500 rpm dengan model perajangan vertikal menggunakan 2 mata pisau yang diletakan pada alas berbentuk lingkaran menghasilkan ketebalan

rajangan berukuran ± 5 mm. Pada rancang bangun alat perajang gedebok pisang tipe tep-1 oleh Nugroho (2023) menggunakan motor bakar 7,5 HP dan 2 mata pisau model vertikal dengan 2 pasang lubang setting posisi pisau sehingga dapat dihasilkan 2 variasi rajangan yaitu rajangan halus dan kasar, dihasilkan kapasitas terbaik rata-rata sebesar 274,09 kg/jam pada kecepatan putar 1300 rpm.

2.5 Rancang Bangun

Rancangan merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisis dari sebuah sistem dari bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail komponen-komponen sistem diimplementasikan. Sedangkan pengertian bangun atau pembangunan sistem adalah menciptakan baru atau mengganti atau memperbaiki sistem yang telah baik secara keseluruhan maupun sebagian (Pratama dan Putra, 2016).

Rancang bangun berfungsi untuk menciptakan rencana teknis (*technical plan*) penyelesaian persoalan, meliputi analisis dan sintesis yang bukan sekedar menghitung dan menggambar, tetapi juga mengusahakan bagaimana merencanakan produk yang siap dikomersilkan dan bagaimana produk tersebut dapat bertahan di pasaran (Ratna, 2021).

Desain teknik adalah seluruh aktivitas untuk membangun dan mendefinisikan solusi bagi masalah yang sebelumnya telah dipecahkan namun dengan cara yang berbeda. Perancang teknik menggunakan kemampuan intelektual untuk mengaplikasikan pengetahuan ilmiah dan memastikan agar produknya sesuai dengan kebutuhan pasar serta spesifikasi desain produk yang disepakati, namun tetap dapat dipabrikasi dengan metode yang optimum. Aktivasi desain tidak dapat dikatakan selesai sebelum hasil akhir produk dapat dipergunakan dengan tingkat performa yang dapat diterima dan dengan metode kerja yang terdefinisi dengan jelas (Ratna, 2021).

2.6 Unjuk Kerja

Unjuk kerja mempunyai arti cara bekerja suatu produk. Unjuk kerja mempunyai suatu tujuan yaitu untuk mendapatkan sebuah data/informasi, kemudian mengolah informasi, menilai kualitas informasi, menggunakan informasi untuk sebuah tujuan, dan menggunakan informasi untuk presentasi sebuah produk. Unjuk kerja adalah hasil atau keluaran yang dihasilkan oleh suatu produk sesuai dengan fungsinya. Unjuk kerja yang baik adalah salah satu faktor yang sangat penting dalam upaya peningkatan kualitas suatu produk. Unjuk kerja merupakan indikator dalam menentukan bagaimana usaha untuk mencapai tingkat produktivitas yang tinggi didalam pengoperasiannya (Kurniawan, 2019).

Untuk mengetahui unjuk kerja mesin dilakukan pengujian terhadap mesin. Adapun jenis-jenis pengujian yang dilakukan adalah :

1. Konsumsi bahan bakar

Konsumsi bahan bakar spesifik atau *specific fuel consumption (SFC)* didefinisikan sebagai jumlah bahan bakar yang dipakai untuk menghasilkan satu satuan daya dalam waktu satu jam (Wiratmaja, 2010).

2. Kapasitas kerja

Secara umum, kapasitas kerja suatu mesin dapat dihitung dengan menghitung hasil produksi suatu mesin dalam satuan unit, massa, luas, dan volume dibagi waktu yang digunakan selama produksi (Warji et al., 2013).

3. Losses

Secara umum penyusutan bahan hasil pertanian dibedakan atas penyusutan kuantitatif dan penyusutan kualitatif. Penyusutan kuantitatif dinyatakan dalam susut jumlah atau bobot. Penyusutan kualitatif berupa penyimpangan rasa, warna dan bau, penurunan nilai gizi, penyimpangan sifat-sifat fisiokimia dan penurunan daya tumbuh (Gustam, 2018).

Kapasitas alat mesin pencacah sangat ditentukan oleh besarnya putaran (rpm) piringan pencacah dan piringan pembawa. Kapasitasnya akan

berbanding lurus dengan meningkatnya putaran kedua piringan, namun mutu hasil cacahannya belum memenuhi persyaratan yang diinginkan karena masih banyak yang tidak tercacah. Piringan pembawa berfungsi untuk mengait bahan yang akan dipotong, jika rpm-nya terlalu tinggi maka bahan akan cepat keluar dan tidak terpotong, sebaliknya jika rpm piringan pembawa terlalu rendah, hasil cacahannya cukup baik akan tetapi kapasitasnya menurun (Hidayat et al., 2006).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2022 – Januari 2023 di Laboratorium Daya Alat dan Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan Bengkel Alat Mesin Pertanian, Politeknik Negeri Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mesin las, Gerinda, Bor, Tang, Meteran rol, Busur Derajat, Penggaris, dan Palu. Mesin Perajang gedebok pisang, Tacho Meter, Stopwatch, Pena, Kertas, Timbangan, Golok, Pisau dan Karung.

Adapun bahan yang digunakan adalah Gedebok pisang, Bensin, Besi plat 3 mm, Besi siku 40 mm x 4 mm x 3 mm, Besi plat 100 cm x 10 cm x 1 cm, Besi as 1 ½ inc, pully 8 inc, Bearing P206, dan Besi per.

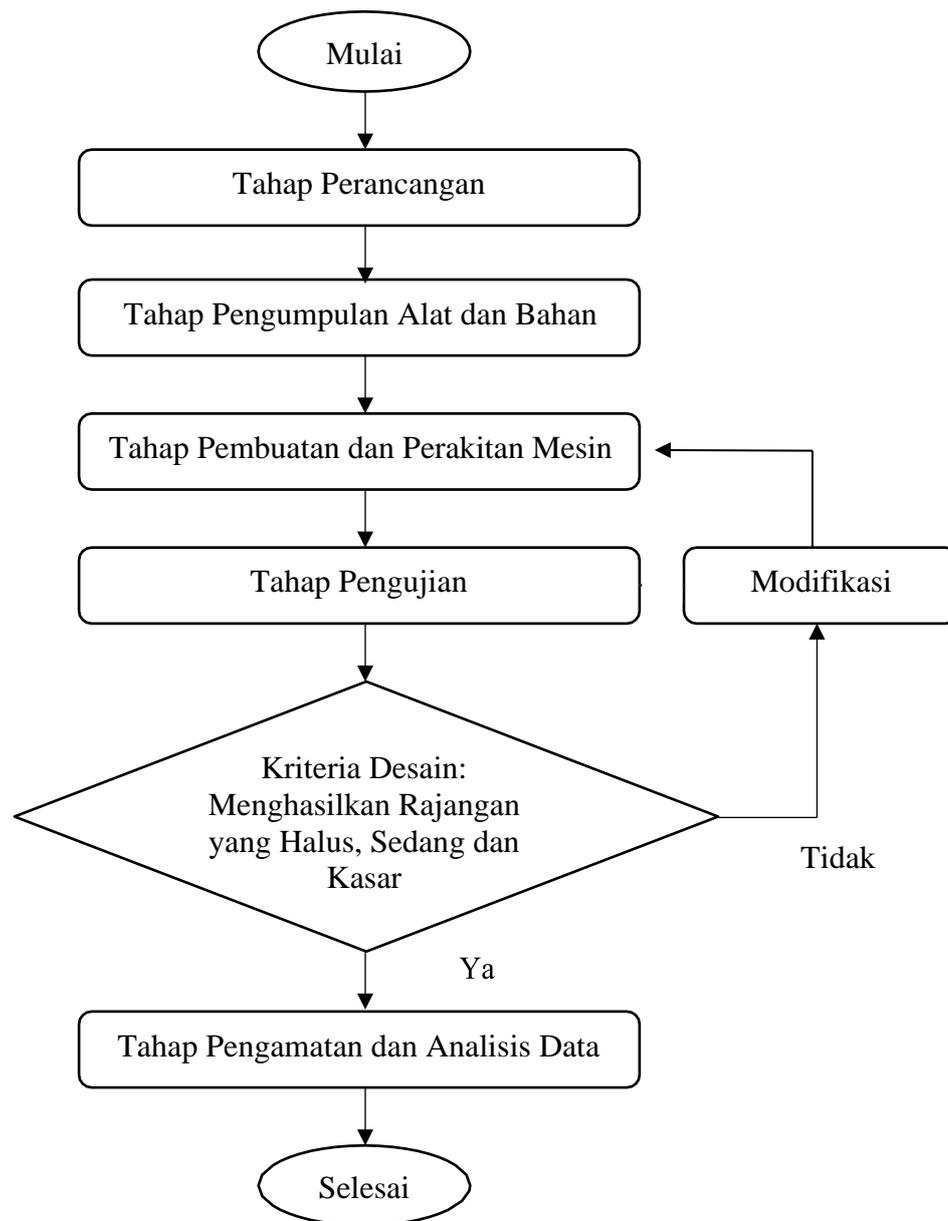
3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancang Acak Lengkap (RAL). Penelitian dilakukan menggunakan perajangan setel pisau halus (S1), pisau sedang (S2) dan pisau kasar (S3) dengan masing-masing tiga kecepatan putaran yang berbeda, yaitu RPM 600-700 (K1), RPM 900-1000 (K2), dan RPM 1200-1300 (K3). Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan, dan diamati konsumsi bahan bakar, kapasitas kerja, losses dan keseragaman ukuran hasil rajangannya pada setiap ulangan, sehingga didapatkan jumlah total sebanyak

27 data, kemudian dilakukan analisis kerja mesin dan keseragaman hasil rajangan gedebok pisang.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini mencakup beberapa tahapan, diantaranya adalah tahap perancangan, tahap perakitan, tahap pengujian hasil rancangan, tahap pengamatan, dan tahap analisis data. Diagram alir penelitian dinyatakan dalam Gambar 1.



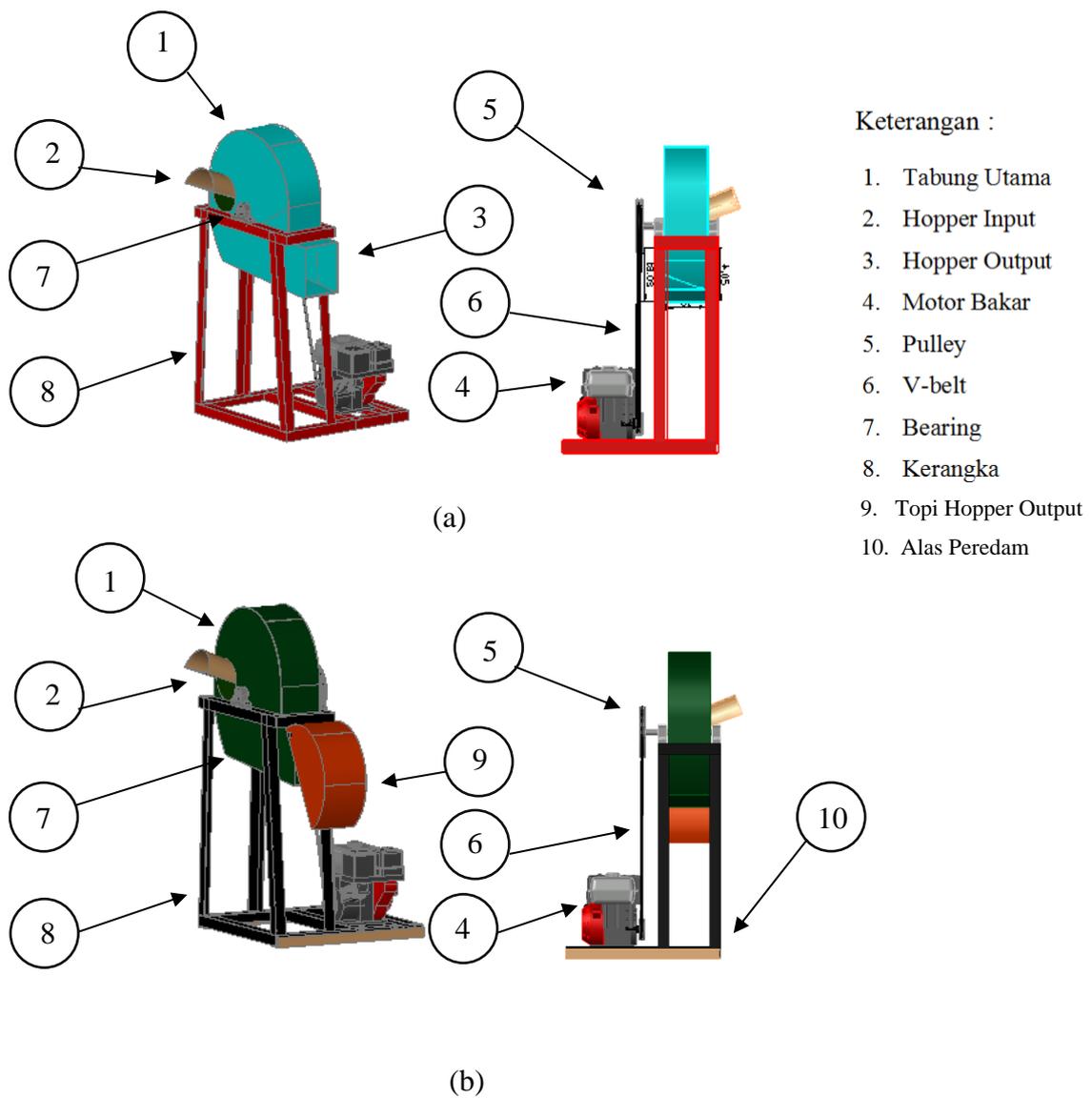
Gambar 1. Diagram Alir.

3.5. Kriteria Desain

Alat perajang gedebok pisang ini dirancang untuk mengecilkan ukuran limbah gedebok pisang sehingga dapat digunakan untuk pakan ternak. Alat ini dimodifikasi pada bagian mata pisau, *hopper output*, dan alas kerangka. Modifikasi mata pisau terletak pada penambahan jumlah lubang setting pisau (Gambar 11. (a) dan (b)), berfungsi untuk meningkatkan variasi ukuran hasil cacahan yaitu cacahan halus, sedang dan kasar. Modifikasi *hopper output* terletak pada penambahan plat besi dibagian atas *hopper output* yang dapat diatur sudutnya, berfungsi untuk meredam hasil cacahan yang keluar agar tidak terlempar jauh. Modifikasi pada alas kerangka alat terletak pada penambahan karet peredam berfungsi untuk meredam getaran pada alat.

3.6. Rancangan Struktural

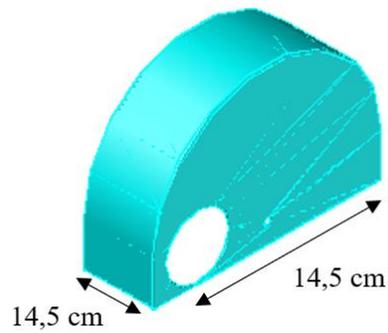
Proses perancangan terdiri dari beberapa tahap, yaitu pemilihan bentuk, penentuan dimensi, dan bahan yang akan digunakan. Hal ini merupakan bagian yang sangat penting karena akan berdampak langsung pada kinerja alat yang akan dirancang. Bagian dari alat perajang gedebok pisang ini secara umum terdiri dari tabung inti (tempat terjadinya proses perajangan), *hopper input*, *hopper output*, dan kerangka. Alat Mesin Pencacah standard dan alat mesin pecacah modifikasi, semua bagian terbuat dari besi plat dengan tebal 3 mm dan kerangka terbuat dari besi siku 4 mm x 4 mm x 3 mm. Tabung inti memiliki diameter 50 cm dan lebar 14,5 cm. *Hopper input* memiliki panjang 40 cm dan diameter dalam 18 cm, serta diameter luar 34 cm. *Hopper output* memiliki lebar 15 cm dan Panjang 24 cm. Tabung inti dibagi menjadi dua bagian, yaitu atas dan bawah serta disatukan dengan engsel berukuran 3/4 inc. Secara keseluruhan alat memiliki tinggi 56,5 cm, Panjang 63 cm, dan lebar 64,5 cm. Proses modifikasi terdiri dari beberapa penambahan komponen seperti topi peredam pada *hopper output* dengan ukuran lebar 16 cm dan Panjang 26 cm, setting posisi pisau menjadi 3 pasang lubang, dan karet peredam pada bagian kiri kanan alas kerangka dengan ukuran 64,5 cm, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alat Mesin Pencacah Sebelumnya (a) dan Alat Mesin Pencacah Modifikasi (b)

3.6.1. Tabung Perajang

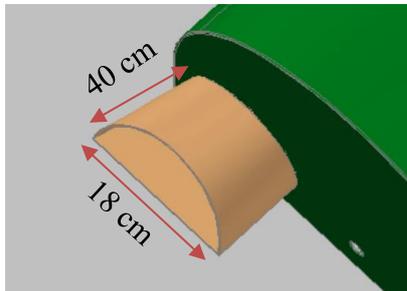
Tabung perajang alat ini dibuat dari besi plat dengan tebal 3 mm, berukuran lebar 14,5 cm dengan diameter 50 cm, seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tabung Utama

3.6.2. Hopper Input

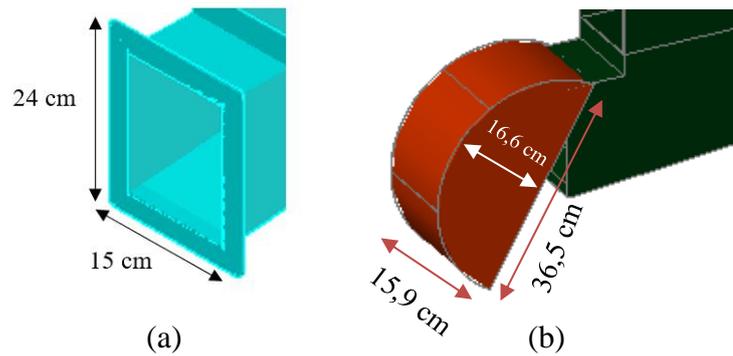
Hopper input terbuat dari besi plat dengan tebal 3 mm, ukuran diameter *hopper input* adalah 18 cm, dengan panjang 40 cm, seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hopper Input

3.6.3. Hopper Output

Hopper output terbuat dari besi plat dengan tebal 3 mm, tinggi mulut 24 cm dan lebar 15 cm. Hopper Output Modifikasi terbuat dari besi plat dengan tebal 3 mm, tinggi mulut 24 cm dan lebar 15 cm serta memiliki topi peredam dengan besi plat dengan tebal 3 mm, tinggi 26 cm dan lebar 16 cm, seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hopper Output Standar (a) dan Hopper Output Modifikasi (b)

3.6.4. Motor Bakar

Motor bakar adalah salah satu bagian dari mesin kalor yang berfungsi untuk mengkonversi energi termal hasil pembakaran bahan bakar menjadi energi mekanis.



Gambar 6. Motor Bakar

Berdasarkan jenis bahan bakar yang digunakan pada umumnya, motor bakar dibedakan menjadi dua yaitu motor bensin dan motor diesel. Penggerak yang digunakan pada alat perajang gedebok pisang adalah motor bakar dengan kapasitas 7 HP, seperti terlihat pada Gambar 6 (Siregar dan Nasution, 2020).

3.6.5. Pulley

Pulley merupakan salah satu dari berbagai macam transmisi. *Pulley* berbentuk seperti roda. Pada penggunaannya *pulley* selalu berpasangan dan dihubungkan dengan sabuk (*belt*). *Pulley* berfungsi sebagai penerus putaran dari poros motor bakar menuju alat pengeruk. *Pulley* yang digunakan pada alat ini berukuran B1 x 8''x 1. *Pulley* ini memiliki ukuran 8 inc dan lebar 1 cm, seperti terlihat pada Gambar 7 (Indra dan Tessha, 2018).



Gambar 7. Pulley

3.6.6. V-Belt

V-belt adalah sabuk atau *belt* terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan, benang wol dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar.

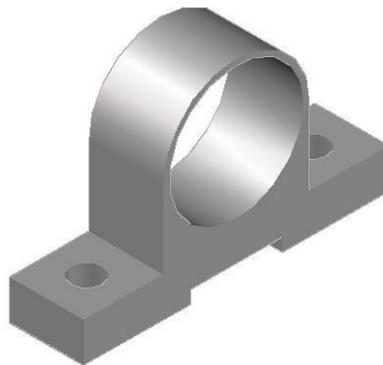


Gambar 8. V-Belt

Sabuk V dibelitkan pada alur *pulley* yang berbentuk V. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Sabuk *v-belt* berfungsi sebagai alat transmisi putaran dan tenaga dari motor bakar menuju bidang alat pengeruk tersebut. *V-belt* yang digunakan pada alat perajang gedebok pisang berukuran B 26, seperti terlihat pada Gambar 8 (Nuryansah , 2022).

3.6.7. *Bearing*

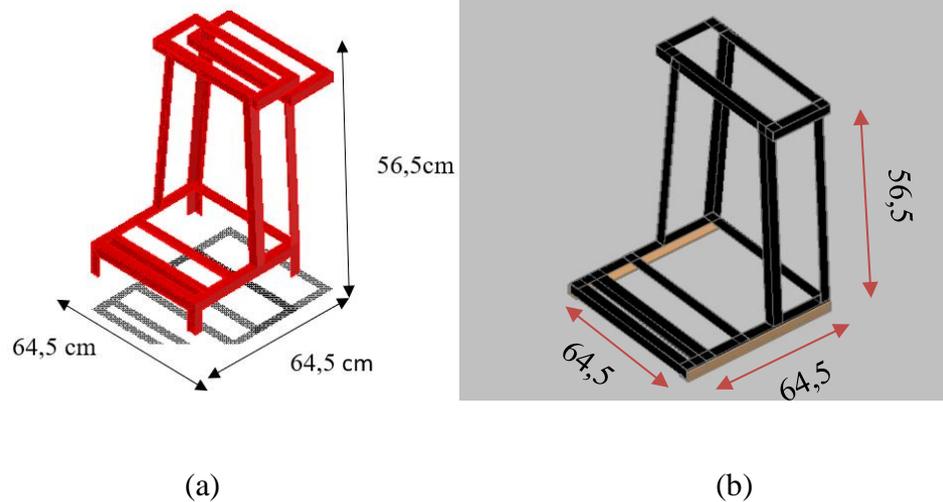
Bearing adalah suatu elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan berumur panjang. Bearing ini harus cukup kokoh untuk menahan beban dari poros yang terhubung dengan komponen mesin lainnya sehingga dapat berputar, bekerja sesuai dengan fungsinya. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik, maka kinerja seluruh sistem akan menurun bahkan bisa terhenti. Bantalan dalam permesinan dapat disamakan perannya dengan pondasi pada gedung. *Bearing* yang digunakan pada alat perajang gedebok pisang berukuran P206 dengan diameter 30 mm, seperti terlihat pada Gambar 9 (Indra dan Tessha, 2018).



Gambar 9. Bearing

3.6.8. Kerangka

Pada alat perajang gedebok pisang, siku berfungsi sebagai media serta pondasi komponen-komponen alat gedebok pisang diletakan. Pemilihan besi siku dilakukan agar bisa meredam getaran pada mesin. Kerangka dibuat dengan besi siku dengan ukuran 40 mm x 40 mm x 3 mm. Kerangka memiliki tinggi 56,5 cm, panjang 63 cm, dan lebar 64,5 cm. Pada kerangka tersebut terdapat dudukan motor bakar serta dudukan tabung utama. Kerangka modifikasi memiliki ukuran yang sama dengan yang standard dengan tambahan peredam getaran berupa kayu pada bagian alas kerangka, seperti terlihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Kerangka Standar (a) dan Kerangka Modifikasi (b)

3.7. Rancangan Fungsional

Alat Perajang gedebok pisang ini berfungsi untuk merajang limbah gedebok pisang dari bentuk yang utuh menjadi bentuk rajangan yang kecil dengan bantuan pisau perajang yang telah di desain mampu mencacah gedebok menjadi halus, sedang dan kasar.

3.7.1. Tabung Perajang

Tabung perajang memiliki fungsi sebagai tempat terjadinya perajangan gedebok. Tabung utama juga menjadi penghubung *hopper input* dan *output*. Didalam tabung utama terdapat mata pisau yang berfungsi merajang gedebok (Gambar 37).

3.7.2. Hopper Input

Hopper input memiliki fungsi sebagai mulut masukan sebelum dirajang (Gambar 38).

3.7.3. Hopper Output

Hopper output memiliki fungsi sebagai tempat keluarnya gedebok setelah proses perajangan (Gambar 39).

3.7.4. Motor Bakar

Motor bakar berfungsi sebagai penggerak alat perajang gedebok pisang. Motor bakar yang digunakan memiliki kekuatan 7 HP.

3.7.5. Pulley

Pulley berfungsi menggerakkan besi poros dengan tenaga dari motor bakar yang disalurkan melalui v-belt.

3.7.6. V-Belt

V-belt memiliki fungsi menyalurkan tenaga dari motor bakar ke pulley agar besi poros dapat berputar.

3.7.7. Bearing

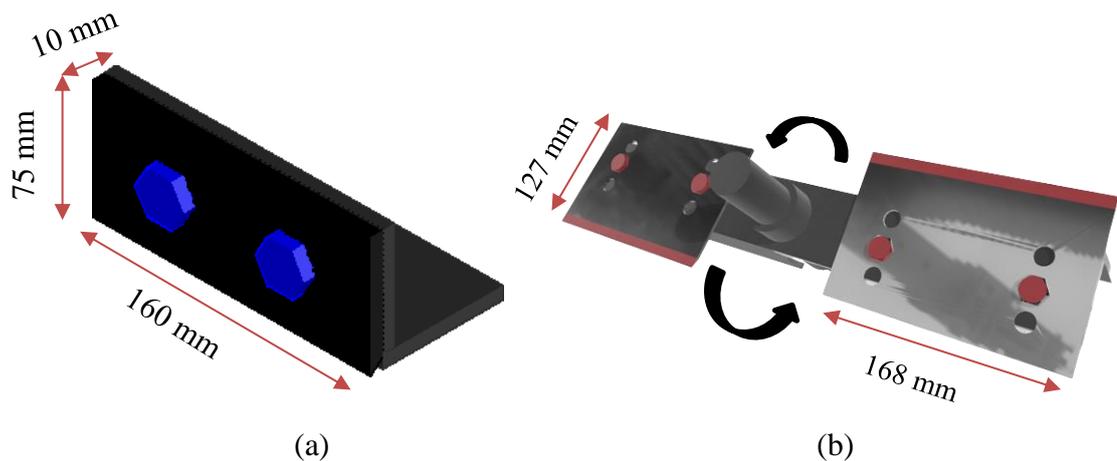
Bearing merupakan dudukan besi poros agar tidak berpindah posisi saat mesin dinyalakan.

3.7.8. Kerangka

Kerangka merupakan tempat meletakkan komponen utama alat dan juga motor bakar, sehingga kedudukan dan posisi alat perajang gedebok pisang tidak berubah.

3.7.9. Pisau

Pisau berfungsi untuk merajang gedebok pisang menjadi ukuran yang lebih kecil. Pisau standard terbuat dari besi plat dengan tebal 10 mm, tinggi 75 mm dan Panjang 160 mm serta memiliki 2 pasang lubang setting posisi pisau yang dapat mencacah gedebok pisang menjadi ukuran halus dan kasar. Pisau modifikasi terbuat dari besi plat dengan ukuran yang sama seperti pisau standard serta penambahan setting posisi pisau menjadi 3 pasang lubang sehingga pisau potong dapat mencacah gedebok pisang menjadi ukuran halus, sedang dan kasar, seperti terlihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pisau Standard (a) dan Pisau Modifikasi (b)

3.8. Mekanisme Kerja Alat

Mekanisme kerja alat ini diawali dengan mengatur setelan mata pisau menggunakan perajangan halus atau kasar. Selanjutnya nyalakan motor bakar yang telah dihubungkan dengan pully menggunakan v-belt. Setelah itu, masukkan pangkal gedebok pisang pada *hopper input*, dorong secara perlahan gedebok sehingga dapat terajang keseluruhannya. Gedebok yang dimasukkan ke *hopper input* akan terajang oleh mata pisau dan terlempar keluar melalui *hopper output*.

3.9. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan dengan menghitung kapasitas kerja alat, konsumsi bahan bakar serta losses.

3.9.1. Kapasitas Kerja

Pengujian kapasitas kerja dilakukan dengan merajang gedebok pisang dengan jangka waktu tertentu. Gedebok pisang akan ditimbang terlebih dahulu sebelum dirajang, selama perajangan akan dihitung waktu yang dibutuhkan. Proses ini akan dilakukan dengan 4 kali pengulangan dengan menggunakan RPM tinggi, sedang, dan rendah. Untuk mendapatkan hasil kapasitas kerja, bobot gedebok hasil rajangan dibagi dengan waktu perajangan dengan perhitungan sebagai berikut.

$$Ka = \frac{bk}{t} \quad (1)$$

Keterangan:

Ka : Kapasitas kerja alat perajangan batang singkong (*batang/jam*)

bk : Berat Hasil Perajangan (*kg*)

t : Waktu perajangan (*jam*)

3.9.2. Konsumsi Bahan Bakar

Cara untuk mengetahui konsumsi bahan bakar yang digunakan dalam setiap kali proses pengujian alat dilakukan secara manual. Caranya yaitu dengan membagi volume bahan bakar yang terpakai dibagi dengan lama waktu mesin beroperasi. Volume bahan bakar terpakai dapat dihitung dengan mengukur tinggi akhir dari bahan bakar yang ada didalam tangki kemudian dikalikan dengan Panjang dan lebar tangki. Tinggi akhir merupakan selisih dari tinggi awal dikurangi tinggi akhir bahan bakar dalam tangki sebelum mesin dihidupkan dan setelah mesin dimatikan (Fadli et al., 2015). Perhitungan konsumsi bahan bakar Alat Perajang Gedebok Pisang dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$BB = \frac{BBT}{T} \quad (2)$$

Keterangan:

- BB : Konsumsi bahan bakar
 BBT : Jumlah bahan bakar yang terpakai (*liter*)
 T : Waktu perajangan (*jam*)

3.9.3. Losses

Cara menghitung persentase losses bahan dari kinerja alat perajang gedebok pisang yaitu dengan mengetahui bobot input rajangan dikurangkan dengan bobot rajangan yang dihasilkan alat tersebut, dikali dengan 100%. Rumus yang digunakan untuk menghitung losses yaitu :

$$L = \frac{B_i - B_o}{B_i} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

- L : Losses (%)
 Bi : Bahan Input (*kg*)
 Bo : Bahan Output (*kg*)

3.10 Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan microsoft Excel, diolah menggunakan SAS (*Statistical Analysis System*) dan didesign menggunakan Autocad 3D, kemudian disajikan dalam bentuk grafik, gambar atau tabel yang bertujuan untuk memudahkan pembaca dalam memahami hasil dari penelitian modifikasi dan uji kinerja alat perajang gedebok pisang tipe tep-2 ini.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari rancang bangun alat perajang gedebok pisang tipe TEP-2 ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil uji kinerja alat perajang gedebok pisang modifikasi (tipe TEP-2) terdapat peningkatan signifikan pada kapasitas kerja terbaiknya yaitu pisau kasar dengan kecepatan RPM 1200-1300 (S3K3) yang memiliki rata-rata hasil rajangan 1142 kg/jam dimana pada alat sebelumnya (tipe TEP-1) kapasitas kerja terbaiknya yaitu pada pisau kasar dengan kecepatan RPM 1300 yang hanya memiliki rata-rata hasil rajangan 274,09 kg/jam, hal tersebut dikarenakan model pisau modifikasi lebih ramping dan tajam.
2. Konsumsi bahan bakar pada alat perajang modifikasi (tipe TEP-2) mengalami peningkatan yang dimana konsumsi bahan bakar terendah pada alat perajang gedebok pisang modifikasi yaitu menggunakan setelan pisau kasar dengan kecepatan RPM 600-700 (S3K1) membutuhkan rata-rata 0,82 liter/jam sedangkan konsumsi bahan bakar terendah sebelumnya (tipe TEP-1) yaitu menggunakan setelan pisau kasar dengan kecepatan RPM 800 membutuhkan rata-rata 0,89 liter/jam, hal tersebut terjadi karena beban mesin berkurang dari perubahan berat bahan yang digunakan pada pisau modifikasi lebih ringan sehingga mempengaruhi kecepatan putar piston.
3. Losses alat perajang gedebok pisang modifikasi (tipe TEP-2) mengalami peningkatan yang dimana Losses terendah pada alat perajang gedebok

pisang modifikasi yaitu menggunakan setelan pisau kasar dengan kecepatan RPM 900-1000 (S3K2) dihasilkan rata-rata 0,4 %, sedangkan Losses terendah sebelumnya (tipe TEP-1) menggunakan setelan pisau kasar dengan kecepatan RPM 1300 dihasilkan rata-rata Losses 9,08%, hal tersebut dikarenakan pisau modifikasi memotong gedebok pisang dengan efektif sehingga rajangan yang tersisa dalam tabung perajang lebih sedikit dan kandungan air yang keluar lebih rendah.

4. Keseragaman ukuran hasil rajangan sudah sesuai dengan kebutuhan yang dimana pada hasil rajangan pisau kasar memiliki rata-rata ukuran 3 - 5 cm, pada RPM 600-700 sebanyak 64,9 %, RPM 900-1000 sebanyak 57,0 %, RPM 1200-1300 sebanyak 61 %. Hasil rajangan pisau sedang memiliki rata-rata ukuran 1 - 3 cm pada RPM 600-700 sebanyak 60,9 %, RPM 900-1000 sebanyak 60,8 %, RPM 1200-1300 sebanyak 59,3 %. Hasil rajangan pisau halus memiliki rata-rata ukuran < 1 cm, pada RPM 600-700 sebanyak 63,1 %, RPM 900-1000 sebanyak 61,4 %, RPM 1200-1300 sebanyak 62,0 %.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Alat perajang gedebok ini sangat layak digunakan dan direkomendasikan untuk disosialisasikan kepada masyarakat agar masyarakat dapat mengoperasikan dan tertarik untuk membeli atau menyewa guna memudahkan masyarakat dalam mengolah limbah gedebok pisang sebagai bahan baku pakan ternak.

2. Perlu dilakukan pelatihan kepada operator sebelum menggunakan alat, karena kemampuan operator saat mejarang gedebok menggunakan alat perajang gedebok ini berpengaruh besar pada hasil rajangan yang diperoleh.
3. Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut terkait nilai ekonomis, besaran bahan input, dan mekanisme penginputan otomatis dari alat perajang gedebok pisang tipe tep-2

DAFTAR PUSTAKA

- Agasty, R. (2018). Rancang bangun mesin pencacah pohon pisang untuk pembuatan briket. *In Energies*. 6(1).
- Agustono, B., Lamid, M., Ma'ruf, A., Purnama, M. T. E. 2017. Identifikasi limbah pertanian dan perkebunan sebagai bahan pakan inkonvensional di Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*. 1(1), 12–22.
- Alfirman, F. (2020). *Pengembangan Alat Mesin Pencacah Batang Pisang Tepat Guna Sebagai Pakan Ternak*. Universitas Islam Riau. Pekanbaru. [Skripsi]
- Bahri, S. 2017. Pembuatan pulp dari batang pisang. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 4(2), 36–50.
- Cakradinata, R.S. 2017. *Studi Kelayakan Finansial Pendirian Agroindustri Berbasis Pisang di Provinsi Lampung*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. [Tesis]
- Devri, A. N., Santoso, H., & Muhfahroyin. 2020. Manfaat batang pisang dan ampas tahu sebagai pakan konsentrat ternak sapi. *Biolo*. 1(1). 33-38 .
- Dinata, M. S., Praselia, T., Arriyani, Y. F., & Krishnaningsih, S. (2022). Mesin pencacah pohon pisang. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan*, 459–464.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2015. *Statistik Produksi Hortikultura*. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Ekariana, S.P., Saipul, Fitri, R., dan Sundari, S. 2017. Pemanfaatan limbah batang pisang sebagai media tanam di desa peunaron lama kecamatan peunaron kabupaten aceh timur. *Jurnal Jeumpa*, 4(1), 30-31.
- Fadli, I., Budianto Lanya, Tamrin. 2015. Pengujian mesin pencacah hijauan pakan (chopper) tipe vertical wonosari I. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 4(1), 35-40.

- Guntoro, S. 2008. *Membuat Pakan Ternak dari Limbah Perkebunan. AgroMedia*. [Buku]
- Gustam, Ridho A.A. 2018. *Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Perajang Batang Singkong Type TEP 1*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. [Skripsi]
- Hardiansyah, I.W. 2021. Penerapan gaya gesek pada kehidupan manusia. *Jurnal Pendidikan IPA*. 10(1), 70-73.
- Hidayat, M., Harjono, Marsudi, Andri Gunanto. 2006. Evaluasi kinerja teknis mesin pencacah hijauan pakan ternak. *Jurnal Enjiniring Pertanian*. 4(2), 61-64.
- Indra D. P.. & Tessha. 2018. *Rancangan Dan Simulasi Mesin Perendaman dan Pemisahan Lada Kapasitas 210 Kg*. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. [Tugas Akhir]
- Josua, E., Oppusunggu, K., & Supriadi, S. (2018). Uji kinerja mesin pencacah ubi model rotary untuk bahan baku pakan ternak kapasitas 100 kg/jam. *Mekanik*. 4(1), 329-169.
- Julianto E. dan Suryanto. 2020. Analisis pengaruh putaran mesin pada efisiensi bahan bakar mesin diesel 2DG-FTV. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*. 7 (3). 225 – 231
- Kementrian Pertanian. 2014. *Outlook Komoditi Pisang. Pusat Data dan Informasi Pertanian*. Sekertaris jenderal Kementrian Pertanian. Jakarta.
- Koddang, M.Y.A. 2008. Pengaruh tingkat pemberian konsentrat terhadap daya cerna bahan kering dan protein kasar ransum pada sapi bali jantan yang mendapatkan rumput raja (*Pennisetum purpurephoides*) ad-libitum. *J.Agroland*. 15 (4), 343-348
- Kurniawan, A. 2019. *Rancang Bangun dan Uji Kinerja Mesin Pemotong Bibit Singkong (PETOKONG) Double Block Cutter*. Universitas Lampung. Bandar Lampung [Skripsi]
- Lismeri, L., Lia, L., Darni, Y. 2019. Pengaruh suhu dan waktu pretreatment alkali pada isolasi selulosa limbah batang pisang. *Jurnal of Chemical Process Engineering*, 1(4).
- Manullang, H. A. 2019. *Rancang Bangun Mesin Pencacah Batang Pisang Untuk Pakan Ternak dengan Kecepatan Putar 550 Rpm Dan 900-1000 Rpm dan Daya 7 Hp*. Universitas HKBP Nommensen. Medan. [Skripsi]

- Margono, Nugroho T.A., Bambang H.P., Suhartoyo, Sang A.A. 2021. Rancang bangun mesin pencacah rumput untuk peningkatan efektivitas konsumsi pakan ternak di sukoharjo. *Jurnal Abdi Masya*. 1(2), 72-76
- Mathius, I. W., dan Sinurat. A. P. 2001. Pemanfaatan bahan pakan inkonvensional untuk ternak. *Jurnal Wartazoa* 11 (2).
- Melly, S. Irwan A., Umami Kalsum L., Wanda A., Haris Muhammad AM., Guswanda. 2023. Rancang bangun mesin pencacah batang pisang untuk pakan ternak. *Agroteknika*. 6(1), 115-126.
- Munthe, A. S. 2020. *Keragaman Serangga Pada Tanaman Refugia di Ekosistem Tanaman Pisang (Musa sp.) Kebun Kelompok Tani Masyarakat Bersatu Desa Sampali Deli Serdang*. Universitas Medan Area. Medan. (Skripsi)
- Nisa, N.I.F., Achmad A., Yoga A.F. 2019. Aplikasi mesin pencacah pakan ternak serbaguna sebagai upaya mengurangi pengolahan pakan ternak secara konvensional. *Jurnal Aplikasi Sains dan Teknologi*. 3(1), 43-49.
- Nugroho, A. 2023. *Rancang Bangun Alat Perajang Gedebok Pisang Dengan Pisau Perajang Halus dan Kasar*. Universitas Lampung. Bandarlampung. [Skripsi]
- Nuryansah, A. 2022. *Perancangan dan Pembuatan Mesin Perajang Batang Pisang Sebagai Alternatif Pakan Ternak*. Universitas Islam Riau. Pekanbaru. [Skripsi]
- [Pusdatin] Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2016. *Outlook Komoditas Pisang -Komoditas Pertanian Sub Sektor Holtikultura*. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Pratama, M., dan Putra, A. 2016. *Rancang Bangun Timbangan Otomatis Pensortir Udang Windu (Studi Kasus di CV. Mustika Tarakan)*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. [Skripsi]
- Ratna, D. 2021. *Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Ternak dengan Menggunakan Pisau Strip*. Universitas Muhammadiyah Mataram. [Skripsi]
- Retnani, Y., W. Widiarti., I.Amiroh., L. Herawati., & K.B Satoto. 2009. Daya simpan dan palatabilitas wafer ransum komplit pucuk dan ampas tebu untuk sapi pedet. *Media Peternakan*. 32 (2), 130-136.
- Rohman, A., Wahid, M. A., Utami, S. W., & Usfah, A. (2019). Fermentasi di kelurahan sumberejo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 4(2), 114–119.

- Santi, R. K., Fatmasari, D., Widyawati, S. D., Suprayogi, W. P. S. 2012. Kualitas dan nilai pencernaan in vitro silase batang pisang (*Musa paradisiaca*) dengan penambahan beberapa akselerator. *Tropical Animal Husbandry*, 1(1), 15–23.
- Siregar, A., dan Nasution, A. 2020. *Perancangan Bed Reactor Zeolit Jenis Aliran Turbulen Sebagai Alat Penyerap Polutan Gas Asap Pada Motor Bakar Bensin*. Universitas Medan Area. Medan. [Skripsi]
- Subekti, E. 2009. Ketahanan pakan ternak indonesia. *Mediagro*, 5(2).
- Suharto, M. A. P., Edy, H. J., Dumanauw, J. M. 2012. Isolasi dan identifikasi senyawa saponin dari ekstrak metanol batang pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.). *Pharmacon*, 1(2).
- Syarifuddin, H. 2019. Prospek pemanfaatan limbah batang pisang dalam mendukung ekonomi kreatif masyarakat ramah lingkungan. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3.
- Thaariq, S. M. H. 2017. Pengaruh pakan hijauan dan konsentrat terhadap daya cerna pada sapi aceh jantan. *Genta Mulia*. 8(2), 78-89.
- Venkateshwaran, N., Elayaperumal, A. 2010. Banana fiber reinforced polymer composites. *Journl of Reinforced Plastics and Composites*.29 (15).
- Warji, Lanya, B., Hardika, G. 2013. Rancang bangun dan uji kinerja granulator beras jagung. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 2(2): 67-76.
- Wina, E. 2001. Tanaman pisang sebagai makanan ternak ruminansia. *Jurnal Wartazoa*. 11(1):20-27.
- Wiratmaja, I. G. 2010. Analisa unjuk kerja motor bensin akibat pemakaian biogasoline. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakram*, 4(1), 16–25.