

RANCANGAN MESIN PENCACAH RUMPUT UNTUK PAKAN TERNAK

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Revanza Septian S.M

NIM : 0022222

Zhiko Prakita

NIM : 0022230

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2025**

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANGAN MESIN PENCACAH RUMPUT UNTUK PAKAN TERNAK

Oleh :

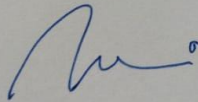
Revanza Septian S.M/0022222
Zhiko Prakita/0022230

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

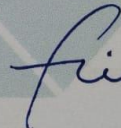
Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



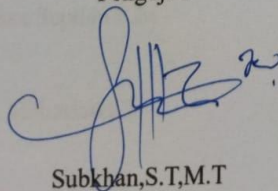
Herwandi, S.S.T., M.T., Ph.D



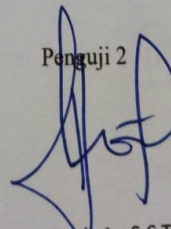
Yang Fitri Arriyani, S.S.T., M.T.

Penguji 1

Penguji 2



Subkhan, S.T., M.T



Muhamad Haritsah A., S.S.T., M.Eng.,

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Revanza Septian Suni Maulana

NIM : 0022222

Nama Mahasiswa : Zhiko Prakita

NIM : 0022230

Dengan Judul : Rancangan Mesin Pencacah Rumput Untuk Pakan Ternak

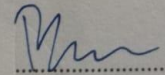
Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja saya sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 12.....juli.2025

Nama Mahasiswa 1

Tanda Tangan

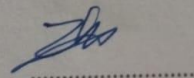
Revanza Septian S.M



Nama Mahasiswa 2

Tanda Tangan

Zhiko Prakita



ABSTRAK

Peningkatan efektivitas dalam penyediaan pakan ternak merupakan salah satu prioritas dalam pengembangan industri peternakan. Mesin pencacah rumput hadir sebagai solusi terhadap permasalahan pencacahan secara manual yang dinilai kurang praktis karena memerlukan waktu, tenaga, dan biaya besar. Dalam proyek akhir ini, dirancang sebuah mesin pencacah rumput dengan kapasitas produksi sebesar 105,79 kg/jam, menggunakan motor bensin sebagai sumber tenaga dan dilengkapi pisau tipe chopper untuk menghasilkan potongan rumput berukuran 10–30 mm. Proses perancangan mengacu pada metode VDI 2222 yang mencakup tahap perencanaan, pengembangan konsep, desain teknis, hingga penyempurnaan desain akhir. Melalui analisis sub-fungsi dan evaluasi alternatif komponen, diperoleh konfigurasi mesin yang efisien, serta sesuai kebutuhan peternak. Hasil rancangan menunjukkan peningkatan produktivitas dan mutu proses pencacahan pakan ternak. Proyek ini turut mendukung upaya modernisasi alat peternakan, khususnya pada usaha peternakan berskala kecil dan menengah.

Kata Kunci: Mesin pencacah rumput, pakan ternak, VDI 2222, desain mesin, efisiensi

ABSTRACT

Increasing effectiveness in the provision of animal feed is one of the priorities in the development of the livestock industry. Grass chopping machine comes as a solution to the problem of manual chopping which is considered less practical because it requires time, energy, and large costs. In this final project, a grass chopper machine was designed with a production capacity of 105,79kg/hour, using a gasoline motor as a power source and equipped with a chopper type knife to produce grass clippings measuring 10-30 mm. The design process refers to the VDI 2222 method which includes the planning stage, concept development, technical design, and final design refinement. Through sub-function analysis and evaluation of alternative components, an efficient, and suitable machine configuration was obtained. The design results show an improvement in productivity and the quality of the livestock feed chopping process. This project supports the efforts to modernize livestock equipment, especially in small and medium-scale livestock businesses.

Keywords: Grass chopper, animal feed, VDI 2222, machine design, efficiency

KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Bangka Belitung.

Penyusun membuat laporan ini tentu tidak lepas dari dukungan dan kontribusi berbagai pihak yang membantu secara tidak langsung. Oleh karena itu, penulis dengan segala hormat menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas segala petunjuk dan nikmat-Nya yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan laporan ini dengan lancar.
2. Kedua orang tua dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dorongan baik secara moral, spritual, maupun materi dalam proses penyusunan laporan ini.
3. Bapak I Made Setiawan, M.T., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Manufaktur Bangka Belitung.
4. Bapak Herwandi, M.T., Ph.D., sebagai dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, saran, dan solusi atas kendala yang di temui selama penulisan laporan.
5. Ibu Yang Fitri Ariyani, S.S.T., M.T., sebagai dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penulisan laporan ini.
6. Bapak Dr. Ilham Ary Wahyudie, S.S.T., selaku ketua jurusan Teknik Mesin
7. Bapak Muhamad Haritsah A., S.S.T., M.Eng., selaku ketua program Studi Teknik Perancangan Mekanik.

8. Seluruh dosen politeknik Manufaktur Bangka Belitung, yang telah membagikan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan.
9. Rekan-rekan mahasiswa seperjuangan, yang telah memberikan semangat dan bantuan selama proses penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih terdapat kekurangan, baik dari sisi penggunaan bahasa maupun dalam sistematika penulisan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap laporan proyek akhir ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca. Terimakasih atas perhatian dan waktunya.

Sungailiat, 07 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
BAB II DASAR TEORI.....	3
2.1 Mesin Pencacah Rumput.....	3
2.2 Pengenalan Rumput Gajah.....	4
2.3 Desain Mesin Pencacah Rumput.....	5
2.4 Komponen Utama Mesin Pencacah Rumput	5
2.4.1 Pisau Pencacah Tipe Chopper	5
2.5 Metodologi Perancangan VDI 222.....	6
2.5.1 Rencana	6

2.5.2	Konsep.....	6
2.5.3	Merancang.....	7
2.5.4	Penyelesaian.....	7
2.6	Perhitungan Komponen Mesin.....	7
2.6.1	Pemilihan Motor.....	7
2.6.2	Desain Poros.....	8
2.6.3	Desain Sabuk-V dan Pulley	9
BAB III METODE PELAKSANAAN		10
3.1	Tahapan Pelaksanaan Kegiatan	10
3.2	Pengumpulan Data	12
3.3	Mengkonsep	12
3.4	Merancang.....	13
3.5	Penyelesaian.....	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		17
4.1	Identifikasi Masalah.....	17
4.2	Perancangan Mesin	17
4.2.1	Daftar Tuntutan	17
4.2.2	Analisa Black Box.....	18
4.2.3	Sub Fungsi.....	18
4.2.4	Alat uji.....	21
4.2.5	Uji coba alat uji	21
4.2.6	Kotak Morfologi.....	23
4.2.7	Pemilihan varian konsep	28

4.2.8	Penilaian aspek teknis	29
4.2.9	Membuat pra-design.....	30
4.3	Analisis perhitungan.....	31
4.3.1	Menghitung Kapasitas.....	31
4.3.2	Menghitung Panjang V-Belt.....	31
4.3.3	V-Belt 2	32
BAB V PENUTUP		33
5.1	Kesimpulan	33
5.2	Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA		35

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan	17
Tabel 4. 2 Sub Fungsi Bagian	20
Tabel 4. 3 Kotak morfologi	23
Tabel 4. 4 Penilaian Keuntungan dan kerugian.....	24
Tabel 4. 5 Varian konsep	29
Tabel 4. 6 Penilaian Aspek Teknis	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis-Jenis Mesin Pencacah Rumput.....	4
Gambar 2. 2 rumput gajah.....	5
Gambar 2. 3 Mata Pisau Jenis Chopper	6
Gambar 3. 1 Diagram alir tahapan pelaksanaan kegiatan	11
Gambar 4. 1 Analisa Black Box.....	18
Gambar 4. 2 Sub Fungsi.....	19
Gambar 4. 3 Hierarki Fungsi.....	20
Gambar 4. 4 Alat uji.....	21
Gambar 4. 5 Berat rumput dan Hasil cacahan.....	22
Gambar 4. 6 Pra-Desain Mesin Pencacah Rumput	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Daftar Riwayat Hidup.....	37
---	----





BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dalam sektor peternakan semakin cepat, sejalan dengan bertambahnya permintaan masyarakat akan produk hewani. Salah satu aspek yang sangat penting dalam usaha peternakan adalah tersedianya pakan hijauan yang memadai dan berkualitas baik. Pakan hijauan, seperti rumput gajah, adalah unsur utama dalam pemeliharaan ternak jenis ruminansia, tetapi cara pencacahan rumput secara manual masih menjadi tantangan besar bagi banyak peternak di Indonesia. Metode tradisional pencacahan rumput dengan sabit membutuhkan waktu, tenaga, dan biaya yang tidak sedikit. Oleh karena itu, penerapan mesin pencacah rumput menjadi solusi yang efisien untuk meningkatkan keefektifitasan dan efisiensi dalam penyediaan pakan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Yudi Candra et al., 2024), variasi sudut pada pisau mempunyai dampak yang signifikan terhadap efisiensi dan kapasitas kerja mesin pencacah rumput. Temuan menunjukkan bahwa pisau dengan sudut lancip di sisi menghasilkan kapasitas kerja yang lebih efektif dibandingkan dengan pisau lancip yang terletak di tengah. Hal ini menegaskan pentingnya desain pisau dalam meningkatkan performa mesin.

Dalam penelitian lainnya, (Siburian, 2024) merancang mesin pencacah rumput yang dilengkapi dengan empat mata pisau berbentuk persegi panjang yang mampu mencacah hingga 250 kg dalam satu jam. Mesin ini terlahir dengan motor listrik dan sistem transmisi puli serta v-belt, yang memperlihatkan efisiensi lebih baik dibandingkan cara pencacahan yang umum dilakukan sebelumnya.

Selanjutnya, (Badrawada & Yudha, 2023) menerapkan teknologi mesin pencacah rumput pada kelompok peternak Ngudi Makmur yang berada di Sleman.

Hasilnya menunjukkan peningkatan produktivitas pencacahan hingga 30 kali dibandingkan dengan cara manual. Mesin ini dirancang untuk mudah dioperasikan dan dirawat oleh peternak setempat.

Dalam upaya perbaikan desain dan perhitungan kapasitas, (Mangando & Ash-Shidqi, 2023) melakukan modifikasi terhadap mesin pencacah rumput dengan menggunakan motor listrik 2 HP. Dengan ukuran pisau dan rangka tertentu, mesin ini dapat mencacah 1 kg rumput dalam waktu 1,2 menit, yang menunjukkan efisiensi cukup baik untuk digunakan di skala rumah tangga.

(Satriyo et al., 2023) mengembangkan mesin pencacah rumput dengan jenis pisau reel dan motor berdaya 7 HP. Penelitian ini memperlihatkan bahwa mesin tersebut mampu mencacah 1 kg rumput dalam satu menit dan sangat baik dari segi fungsionalitas serta kepuasan pengguna berdasarkan hasil evaluasi kelayakan yang dilakukan.

Dari kelima penelitian yang telah disebutkan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan mesin pencacah rumput merupakan elemen penting dalam mendukung produktivitas sektor peternakan. Desain mesin, jenis pisau, sistem transmisi, dan daya motor menjadi variabel kunci yang mempengaruhi keseluruhan kinerja mesin.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang mesin pencacah rumput yang efisien untuk meningkatkan produktivitas peternak?
2. Bagaimana pengaruh desain pisau terhadap kualitas dan kecepatan hasil cacahan rumput?

1.3 Tujuan

1. Merancang mesin pencacah rumput yang sesuai kebutuhan peternakan dalam skala kecil dan menengah
2. Menguji performa mata pisau pencacah dalam menghasilkan potongan rumput berukuran seragam (10-30mm).

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Mesin Pencacah Rumput

Menurut (Siburian, 2024) mesin pencacah rumput merupakan alat yang dirancang untuk mempermudah proses pencacahan rumput pakan ternak, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi tenaga kerja yang diperlukan. Mesin ini biasanya menggunakan motor listrik sebagai sumber tenaga penggerak, yang kemudian mentransmisikan putaran ke mata pisau melalui sistem transmisi berupa pulley dan v-belt. Pada mesin ini, terdapat empat mata pisau berbentuk persegi panjang yang berputar untuk mencacah rumput menjadi potongan kecil sesuai kebutuhan ternak.

Perancangan mesin ini mempertimbangkan kapasitas pencacahan sebesar 250 kg/jam, dengan putaran mesin sekitar 2850 rpm untuk mengatasi keterlambatan dalam proses input rumput dari satu siklus ke siklus berikutnya. Sistem transmisi tunggal yang digunakan memastikan putaran dari motor listrik langsung ditransmisikan ke pulley utama, kemudian ke pulley kedua yang terhubung dengan mata pisau. Selain itu, mesin ini juga harus melalui pemeriksaan komponen secara berkala dan pembersihan rutin untuk menjaga kinerja dan keawetan mesin.

Mesin pencacah ini sangat berguna dalam kegiatan peternakan, terutama untuk mempermudah proses pencacahan rumput dari berbagai jenis seperti rumput gajah, setaria, benggala, kolonjono, dan Australia. Dengan adanya mesin ini, proses pencacahan menjadi lebih cepat, efisien, dan mampu memenuhi kebutuhan pakan ternak secara optimal.



Gambar 2. 1 Jenis-Jenis Mesin Pencacah Rumput

2.2 Pengenalan Rumput Gajah

Menurut (Pramono, 2016) Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) merupakan tanaman rumput yang berasal dari Afrika dengan iklim tropik, dikenal karena pertumbuhannya yang cepat dan produktivitasnya yang tinggi. Tanaman ini tumbuh berumpun dan dapat mencapai ketinggian hingga 3 meter, dengan batang yang tebal dan keras serta daun yang relatif besar. Daunnya berbentuk garis dengan pangkal lebar dan ujung lancip, serta tepi daun yang kasar. Perbungaan berupa tandan tegak yang panjangnya bisa mencapai 25 cm, dan bulir-bulirnya berkelompok dengan 3-4 buliran per kelompok, bergagang pendek, dan berbulu panjang serta halus di pangkalnya.

Rumput gajah banyak dimanfaatkan dalam bidang peternakan sebagai pakan ternak seperti sapi, kambing, dan kuda karena kandungan gizinya yang tinggi. Selain itu, tanaman ini mampu tumbuh di daerah dengan nutrisi minimal dan mampu memperbaiki kondisi tanah yang rusak akibat erosi, bahkan dapat hidup di tanah kritis di mana tanaman lain sulit tumbuh. Produktivitasnya cukup tinggi, mencapai 40 ton per hektar di daerah subtropis dan 80 ton per hektar di daerah tropis dalam kondisi berat kering. Kandungan karbohidrat dan serat kasar termasuk selulosa masing-masing sebesar 30,91% dan 9,09%, menjadikannya sumber pakan yang bernilai tinggi.

Rumput gajah juga memiliki keunggulan dalam pengembangan dan pemanfaatannya sebagai pakan ternak, di mana proses pencacahan dilakukan agar memudahkan pencampuran dengan pakan tambahan seperti bekatul, ketela, dan ramuan lainnya. Pencacahan ini harus dilakukan dengan ukuran tertentu agar hasilnya sesuai harapan, yaitu cacahan dengan panjang kurang dari 1 cm, sehingga memudahkan

proses pencampuran dan meningkatkan efisiensi pemberian pakan.



Gambar 2. 2 rumput gajah

2.3 Desain Mesin Pencacah Rumput

Mesin pencacah rumput adalah alat yang digunakan untuk memotong atau merajang rumput menjadi potongan kecil, yang sangat membantu dalam pengelolaan pakan ternak dan pengolahan jerami maupun kompos. Mesin ini biasanya menggunakan sumber tenaga dari motor bensin berdaya 7 HP dan dilengkapi dengan pisau putar tipe reel yang bekerja untuk mencacah rumput secara efisien. Desainnya meliputi cover body dari plat eyzer untuk melindungi pengguna dan rangka dari besi siku yang menopang beban kerja mesin. Mesin pencacah ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas peternak dengan proses pencacahan yang cepat dan efisien, mengurangi ketergantungan pada metode manual yang memakan waktu dan tenaga (Satriyo et al., 2023).

2.4 Komponen Utama Mesin Pencacah Rumput

2.4.1 Pisau Pencacah Tipe Chopper

Pisau pencacah tipe chopper merupakan komponen utama pada mesin pencacah rumput yang berfungsi memotong rumput menjadi ukuran kecil dan seragam.

Material pisau umumnya menggunakan baja karbon tinggi yang telah melalui proses pengerasan (*heat treatment*) untuk meningkatkan ketahanan aus dan kekuatan potong. Dengan desain ini, pisau chopper mampu menghasilkan cacahan berukuran 10–30 mm, cocok untuk kebutuhan pakan ternak.



Gambar 2. 3 Mata Pisau Jenis Chopper

2.5 Metodologi Perancangan VDI 222

Metode VDI 2222 adalah pendekatan sistematis yang digunakan dalam proses perancangan dan pengembangan produk, termasuk mesin dan alat produksi. Metode ini meliputi tiga tahap utama: analisis proses, konsep desain, dan desain akhir. Pada tahap analisis proses, masalah diidentifikasi dan dipahami secara mendalam. Selanjutnya, pada tahap konsep desain, dilakukan pengembangan dan evaluasi berbagai alternatif solusi berdasarkan kebutuhan teknis dan ekonomi. Tahap terakhir adalah desain detail yang mengintegrasikan hasil dari tahap sebelumnya untuk menghasilkan produk yang efisien dan ergonomi (Nofirza et al., 2023). Metode ini dibagi ke dalam empat tahap utama, yaitu:

2.5.1 Rencana

Tahap awal yang meliputi pemeriksaan dan penilaian berbagai ide desain serta penetapan spesifikasi awal. Tujuannya agar komponen standar dan bahan yang diperlukan dapat diperoleh sesuai regulasi dan kebutuhan pengguna.

2.5.2 Konsep

Setelah analisis teknis dan ekonomi, dilakukan pengembangan konsep desain yang mencakup penjelasan tugas, daftar persyaratan, deskripsi fungsi, generasi

alternatif, dan evaluasi ide berdasarkan variabel teknis dan ekonomi. Konsep ini menjadi dasar untuk memilih solusi terbaik.

2.5.3 Merancang

Tahap ini meliputi pembuatan gambar detail, pengembangan pengaturan elemen, dan pembuatan prototipe sebagai pedoman awal. Tujuannya adalah memenuhi spesifikasi dan regulasi yang telah ditetapkan, serta memastikan produk dapat diproduksi secara efisien.

2.5.4 Penyelesaian

Tahap akhir dari proses desain, di mana hasil dari fase sebelumnya diintegrasikan menjadi produk akhir. Termasuk di dalamnya adalah pengembangan gambar kerja, gambar komponen, dan konstruksi prototype yang lengkap agar produk siap untuk produksi dan penggunaan.

2.6 Perhitungan Komponen Mesin

2.6.1 Pemilihan Motor

Motor bakar merupakan suatu mesin yang mengkonversi energi kimia dari bahan bakar menjadi energi mekanik melalui proses pembakaran, baik secara internal maupun eksternal. Apabila putaran motor bakar dinyatakan dengan n (rpm) dan momen puntir atau momen rencana dilambangkan dengan T (kg/mm), maka daya rencana motor P_d yang dibutuhkan untuk menggerakkan sistem dapat dihitung dalam satuan kilowatt (kW) (Sularso & Suga, 2008).

- Menghitung Daya Rencana

$$P_d = f_c P(kw) \dots\dots\dots 2.1$$

Keterangan:

P_d = Daya Rencana Motor

f_c = Faktor koreksi

P = Daya Motor (kw)

- Menghitung Momen Puntir

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots 2.2$$

Keterangan:

T = Torsi Motor

P_d = Daya Rencana Motor (kw)

n_1 = Putaran Motor (rpm)

- Menghitung Kapasitas

$$Q = \frac{\pi \cdot d \cdot n \cdot \rho \cdot A}{1000} \dots\dots\dots 2.3$$

Keterangan:

π = Jari-jari

d = Diameter keseluruhan pisau

n = RPM

ρ = Berat jenis rumput gajah

A = Volume rumput

2.6.2 Desain Poros

Langkah awal dalam merancang poros adalah menentukan material poros (σ_b) dan menghitung tegangan geser yang diizinkan (τ_a) dengan rumus:

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{S_{f1} \times S_{f2}} \dots\dots\dots 2.4$$

Selanjutnya, diameter poros dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$d_s = \left(\frac{T \times K_c \times C_b}{\tau_a} \right)^{1/3} \dots\dots\dots 2.1$$

Keterangan :

- τ_a : Tegangan geser maksimum yang diperbolehkan (Mpa / N/ mm²)
- $S_{f1}S_{f2}$: Faktor keamanan, biasanya $S_{f1} = 6$ dan $S_{f2} = 1.3 - 3$
- T : Torsi yang bekerja pada poros (N·mm)
- K_c : Faktor koreksi akibat beban kejut (umumnya 2)
- C_b : Faktor koreksi akibat pembebanan lentur (umumnya 2)

- d_s : Diameter poros (mm)

2.6.3 Desain Sabuk-V dan Pulley

Puli dan sabuk merupakan komponen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros lainnya. Perbandingan roda gigi antara poros penggerak dan poros yang dipotong ditentukan oleh perbandingan diameter puli yang digunakan. Dalam proses transmisi daya, sabuk dipasang pada puli, dan perpindahan daya terjadi melalui gaya gesek antara permukaan puli dan sabuk (Peter R. N. Childs, 2014).

Beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam melakukan perhitungan Puli dan V-Belt antara lain adalah sebagai berikut (Sularso & Suga, 2004)

Untuk mencari panjang *V-Belt* (L) dengan rumus:

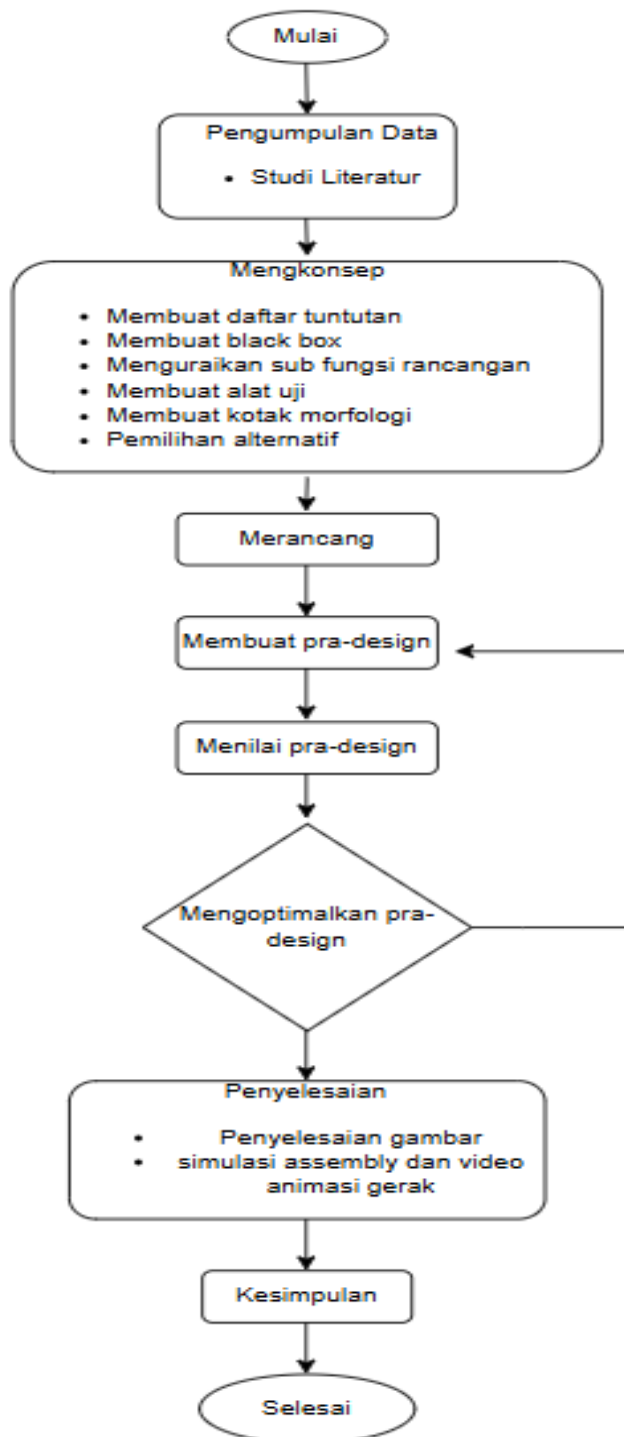
$$L = 2 \times C + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p)^2 + \frac{(D_p - d_p)^2}{4 \times C} \dots\dots\dots 2.5$$

BAB III

METODE PELAKSANAAN

3.1 Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Proyek akhir ini menerapkan metode perancangan yang disusun dalam bentuk diagram alur. Tujuannya adalah untuk memberikan arahan yang jelas serta mempermudah pengendalian selama proses pelaksanaan, sehingga setiap tahapan dapat berjalan secara sistematis dan efisien. Diagram alur ini juga berfungsi sebagai pedoman dalam menyelesaikan proyek akhir guna mencapai hasil yang sesuai dengan target. Representasi metode pelaksanaan tersebut ditampilkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. 1 Diagram alir tahapan pelaksanaan kegiatan

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang relevan dan menjadi dasar referensi dalam penyusunan proyek. Dalam proses ini digunakan satu pendekatan, yaitu :

1. Studi literatur

Metode ini dilakukan dengan menelaah berbagai sumber tertulis seperti jurnal ilmiah, artikel, serta laporan penelitian yang membahas mesin pencacah rumput pakan ternak sebagai bahan rujukan dalam perancangan Proyek Akhir. Selain itu, informasi tambahan juga diperoleh melalui tayangan video yang berkaitan dengan topik proyek serta hasil konsultasi bersama dosen pembimbing.

3.3 Mengkonsep

Pada tahap mengkonsep ini, penulis merancang keseluruhan alur kerja dalam proses pembuatan mesin pencacah rumput untuk pakan ternak. Untuk menentukan rancangan yang paling tepat, dibuat tiga alternatif desain mesin dengan karakteristik yang berbeda. Dari ketiga konsep tersebut, dilakukan evaluasi guna memilih satu desain yang paling sesuai dengan kebutuhan dan dianggap sebagai solusi paling optimal dalam pengembangan mesin ini. Dalam tahap ini ada beberapa sebagai berikut:

1. Membuat daftar tuntutan

Pada tahap ini kami akan menentukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan pengguna dan studi teknis, terdapat tuntutan utama yang harus dipenuhi oleh mesin pencacah rumput.

2. Membuat black box

Tahap selanjutnya adalah merancang black box sebagai solusi untuk mengidentifikasi fungsi dari komponen utama mesin pencacah rumput untuk pakan ternak yang mendefinisikan input, proses, dan output alat secara keseluruhan.

3. Menguraikan subfungsi rancangan

Menguraikan sub fungsi rancangan merupakan menjabarkan atau memecahkan suatu fungsi utama dari suatu sistem atau mesin kedalam bagian-bagian fungsi yang lebih kecil (sub fungsi) ini dilakukan untuk memahami bagian masing-masing bagian mesin bekerja dan bagaimana mereka berkontribusi terhadap keseluruhan fungsi mesin.

4. Membuat kotak morfologi

Kotak morfologi adalah sebuah tabel yang memuat daftar sub-fungsi di baris pertama, dan berbagai alternatif teknis dari setiap sub-fungsi di kolom-kolom berikutnya. Dengan mengkombinasikan alternatif-alternatif tersebut, perancang dapat menghasilkan banyak kemungkinan konsep desain yang berbeda. Setelah itu dilakukan proses seleksi untuk menentukan kombinasi yang optimal berdasarkan kriteria tertentu.

5. Pemilihan alternatif

Pada tahap pemilihan alternatif, fungsi-fungsi bagian yang telah dipilih akan digabung untuk membentuk varian konsep desain yang akan dikembangkan tiga varian konsep yang selanjutnya dapat dipilih berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan oleh perancang

3.4 Merancang

Pada tahap ini, proses desain dilakukan berdasarkan metode VDI 2222 (Verein Deutscher Ingenieure atau Asosiasi Insinyur Jerman). Metode ini membagi proses perancangan menjadi empat tahapan utama, yaitu : perencanaan, konseptualisasi, perancangan, dan penyelesaian.

Tahap perencanaan merupakan langkah awal dalam proses desain, yang berfokus pada identifikasi masalah. Tujuan dari tahap ini adalah memahami secara mendalam produk yang akan dikembangkan agar perancang dapat lebih mudah mencapai target desain yang diinginkan.

Tahap konseptualisasi mencakup penyusunan spesifikasi teknis yang berasal dari

kebutuhan dan keinginan pengguna, Dalam tahap ini, berbagai alternatif konsep dikembangkan, kemudian dilakukan pemilihan terhadap konsep yang paling memenuhi kriteria untuk dijadikan dasar dalam pembuatan gambar rancangan awal (draft).

Tahap perancangan adalah fase lanjutan yang berfokus pada optimalisasi dari konsep terpilih. Optimalisasi dilakukan penyusunan gambar komponen secara detail dan/atau revisi desain. Sebelum membuat gambar akhir, dilakukan terlebih dahulu berbagai perhitungan teknis, seperti analisis gaya kerja, estimasi daya mesin yang dibutuhkan, pemilihan serta kekuatan material, dan aspek keselamatan produk. Semua ini bertujuan untuk memastikan desain yang dihasilkan tidak hanya fungsional tetapi juga aman dan efisien. Hasil dari tahap ini berupa gambar teknis lengkap yang siap untuk dijadikan acuan dalam proses manufaktur.

Tahap penyelesaian merupakan langkah penutup dari proses perancangan. Pada tahap ini, perancang menyusun gambar keseluruhan (assembly) dan gambar per bagian (detail) sesuai standar teknik gambar mesin yang berlaku. Gambar-gambar ini akan menjadi panduan utama dalam proses pembuatan fisik mesin pencacah rumput untuk pakan ternak.

1. Membuat pra-design

Pra-design merupakan langkah awal dalam proses perancangan sebuah produk atau sistem, yang berfungsi untuk menyusun gambar awal rancangan, mengidentifikasi teknis, serta merancang konsep dasar sebelum melanjutkan ke tahap perancangan detail atau desain akhir.

2. Menilai pra-design

Menilai pra desain merupakan tahapan pengkajian dan penilaian terhadap rancangan awal sebuah produk atau sistem, guna memastikan bahwa konsep yang disusun telah selaras dengan kebutuhan, sasaran, serta persyaratan teknis yang telah ditentukan. Proses ini bertujuan untuk menentukan konsep paling optimal yang layak dikembangkan ke tahap perancangan detail berikutnya.

3. Mengoptimalkan pra-design

Mengoptimalkan pra desain merupakan langkah untuk memperbaiki dan mengembangkan rancangan awal agar konsep yang dihasilkan lebih optimal dalam hal efektivitas, efisiensi, serta sesuai dengan kebutuhan teknis dan fungsional. Proses ini bertujuan untuk mengatasi kekurangan pada desain awal, menyempurnakan gagasan yang telah ada, serta memastikan bahwa solusi yang dipilih siap dikembangkan ke tahap perancangan lebih lanjut.

3.5 Penyelesaian

Pada tahap ini akan terbagi tiga bagian yaitu proses penyelesaian gambar, simulasi assembly dan video animasi gerak.

1. Penyelesaian gambar

Penyelesaian gambar merupakan tahap terakhir dalam proses pembuatan gambar teknik yang berfokus pada penyempurnaan, perapian, dan penyelesaian semua detail gambar sesuai dengan standar yang ditetapkan. Pada tahap ini, gambar yang telah dibuat sebelumnya diperbaiki berdasarkan hasil evaluasi, baik terkait ukuran, simbol, keterangan, bahan, maupun tampilan visual, sehingga gambar tersebut siap dijadikan acuan dalam proses pembuatan atau produksi produk.

2. Simulasi assembly

Pada tahap ini, software SolidWorks dimanfaatkan untuk membuat video animasi yang menampilkan tahapan demi tahapan proses perakitan mesin. Animasi ini menggambarkan urutan pemasangan komponen dari awal hingga mesin tersusun secara utuh.

3. Video animasi gerak

Pembuatan animasi gerak juga menggunakan software SolidWorks, yang bertujuan untuk memperlihatkan cara kerja mesin secara visual. Simulasi ini menampilkan pergerakan komponen-komponen, seperti sistem transmisi dan

bagian mekanis lainnya, sehingga dapat memberikan gambaran jelas tentang mekanisme operasi mesin tersebut.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi permasalahan berdasarkan hasil kajian literatur adalah sebagai berikut:

1. Proses pencacahan rumput gajah masih dilakukan secara manual menggunakan golok atau kacic , sehingga memerlukan waktu yang cukup lama dalam menyiapkan pakan hijau untuk sapi.
2. Tersedia mesin pencacah rumput dengan harga yang relatif terjangkau

4.2 Perancangan Mesin

Proses perancangan mesin pencacah rumput ini dilaksanakan dengan metode sistematis menggunakan pendekatan VDI 2222, yang terdiri dari tahap: perencanaan, pengembangan konsep, pembuatan desain teknis, dan penyempurnaan desain. Tujuan utamanya adalah menciptakan mesin yang praktis, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan peternak kecil hingga menengah.

4.2.1 Daftar Tuntutan

1. Tuntutan utama (Kinerja)

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan

No	Kriteria Tuntutan	Kualifikasi
1.	Hasil produksi	10-30mm
2.	Mata pisau	Chopper
3.	Sistem penggerak	Motor bakar
4.	Body	plat
5.	Rangka	Besi siku
6.	Poros penarik	Poros dan strip plat

2. Tuntutan ke-2 (spesifikasi skala)

No	Kriteria Tuntutan	Kualifikasi
1.	Berat	$\pm 50\text{kg}$

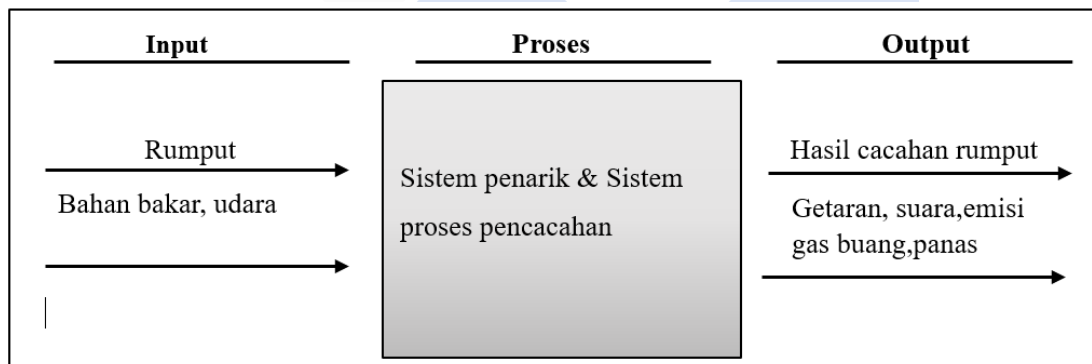
2.	Dimensi mesin	70x50x80 cm
3.	Bahan rangka	Besi siku

3. Tuntutan ke-3 (Visual)

No	Kriteria Tuntutan	Kualifikasi
1.	Bentuk	Desain yang enak dilihat
2.	Warna dan finishing	Tahan karat dan mudah dibersihkan
3.	Ketahanan alat	Minimal 5-10 tahun

4.2.2 Analisa Black Box

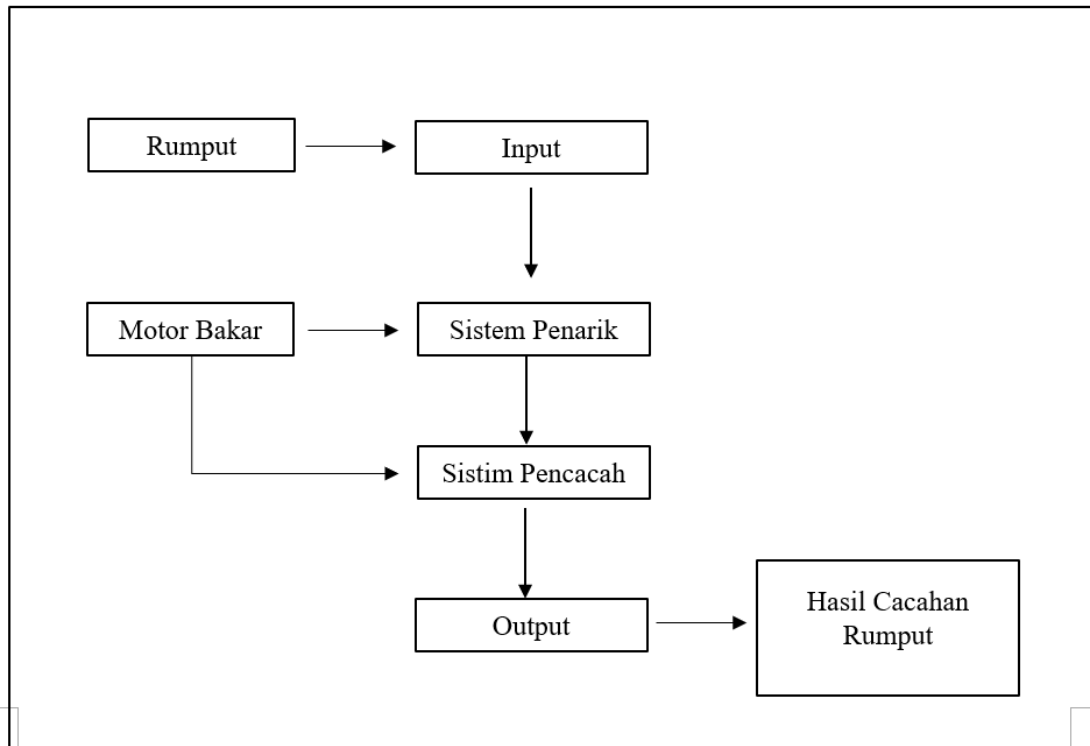
Tahap selanjutnya adalah merancang black box sebagai solusi untuk mengidentifikasi fungsi dari komponen utama mesin pencacah rumput untuk pakan ternak. Black box ini mencakup input berupa energi, material, dan sinyal; dilanjutkan dengan proses pencacahan, kemudian menghasilkan output dalam bentuk energi, material, dan sinyal yang telah diproses. Serta menghasilkan output berupa potongan rumput dengan ukuran 10-30mm.



Gambar 4. 1 Analisa Black Box

4.2.3 Sub Fungsi

Setelah dilakukan analisis terhadap black box, tahap selanjutnya adalah merancang sub-fungsi yang merepresentasikan area atau bagian yang akan dirancang pada mesin pencacah rumput untuk pakan ternak.



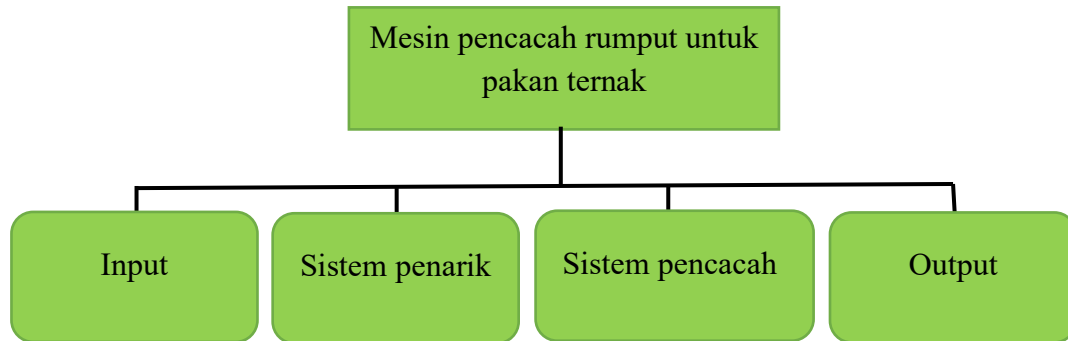
Gambar 4. 2 Sub Fungsi

Setelah menentukan sub-fungsi rancangan, langkah selanjutnya adalah membuat hirarki fungsi untuk memperjelas struktur sistem. Hirarki fungsi membantu memahami peran setiap bagian dalam sistem secara menyeluruh dengan menguraikan struktur secara hierarkis. Berikut adalah contoh diagram hirarki fungsi untuk mesin pencacah rumput untuk pakan ternak.

Hirarki fungsi ini bertujuan untuk:

1. Memperjelas struktur sistem
2. Memahami peran setiap bagian
3. Mempermudah pemahaman menyeluruh tentang sistem

Dengan demikian, hirarki fungsi menjadi penting dalam perancangan sistem yang efektif dan efisien.



Gambar 4. 3 Hierarki Fungsi

Setelah struktur sistem diperjelas melalui hirarki fungsi, langkah berikutnya adalah menyusun sub-fungsi yang menjelaskan masing-masing fungsi dalam sistem. Hal ini bertujuan untuk mempermudah proses perancangan alat dan pengembangan alternatif solusi yang sesuai dengan kebutuhan berdasarkan hirarki fungsi. Tabel berikut menyajikan sub-fungsi dari setiap bagian sistem:

Tabel 4. 2 Sub Fungsi Bagian

No	Fungsi	Deskriptif
1.	Input rumput	Input pada mesin pencacah rumput adalah segala sesuatu yang masuk ke dalam sistem mesin dan diperlukan agar mesin dapat bekerja sesuai fungsinya. Input ini dapat berupa material (bahan baku), energi (daya penggerak), dan sinyal (kontrol/manual/otomatis)
2.	Sistem penarik	Sistem penarik pada mesin pencacah rumput merupakan komponen yang berperan dalam mengalirkan atau mengarahkan bahan baku (seperti rumput) secara otomatis maupun semi-otomatis ke arah mata pisau pencacah. Sistem ini berfungsi untuk memastikan material masuk ke ruang pencacahan secara stabil, teratur, dan efisien tanpa memerlukan dorongan manual secara terus-menerus.
3.	Sistem pencacah	Sistem pencacah merupakan komponen utama dalam mesin pencacah rumput yang memiliki fungsi untuk memotong, merobek, atau mencacah rumput menjadi bagian-bagian kecil dengan ukuran yang seragam. Sistem ini umumnya terdiri dari pisau pencacah,

		poros pemutar (shaft), dan ruang pencacahan, yang dioperasikan menggunakan tenaga dari motor listrik atau mesin berbahan bakar bensin.
4.	Hasil cacahan	Hasil cacahan merupakan keluaran dari proses pencacahan rumput, berupa potongan rumput berukuran kecil dan seragam. Potongan ini diperoleh setelah rumput diproses melalui sistem pemotong pada mesin pencacah

4.2.4 Alat uji

Setelah dilakukan proses pembuatan alat uji pisau cacah jenis (chooper). perakitan dihasilkan alat uji mesin pencacah pakan ternak sapi seperti ditunjukkan pada:



Gambar 4. 4 Alat uji

4.2.5 Uji coba alat uji

Prosedur pengoprasian alat uji 9isebagai berikut:

1. Mencolokan mata bor soket dari bor listrik ke poros mata pisau.
2. Mengatur RPM dengan menekan setengah pada switch bor listrik dengan perkiraan 1350rpm

Adapun prosedur pengujian sebagai berikut:

1. Menyiapkan rumput gajah sebanyak 300 gram.
2. Dimasukan secara bertahap sebanyak 2 hingga 5 batang rumput gajah secara bertahap.

Hasil pengujian ditunjukkan pada gambar berikut

Prosedur pengoperasian alat uji sebagai berikut:

1. Mencolokkan mata bor soket dari bor listrik ke poros mata pisau.
2. Mengatur RPM dengan menekan setengah pada switch bor listrik dengan perkiraan 1350rpm

Adapun prosedur pengujian sebagai berikut:

1. Menyiapkan rumput gajah sebanyak 300 gram.
2. Dimasukan secara bertahap sebanyak 2 hingga 5 batang rumput gajah secara bertahap.

Hasil pengujian ditunjukkan pada gambar berikut



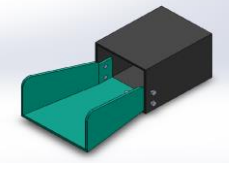
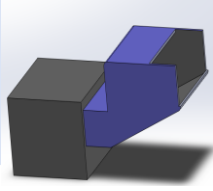
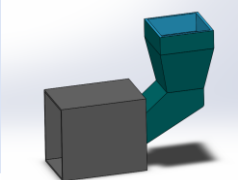
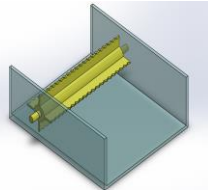
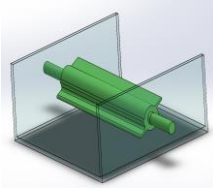
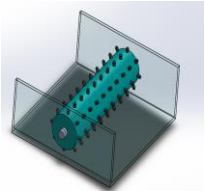
Gambar 4. 5 Berat rumput dan Hasil cacahan

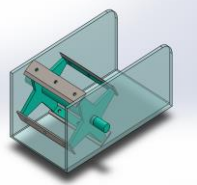
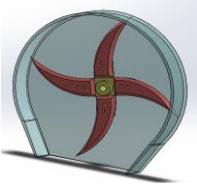
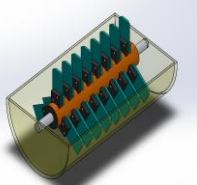
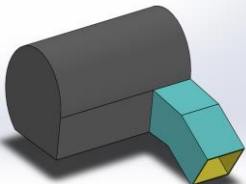
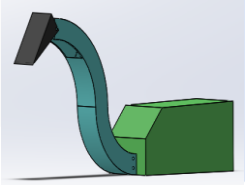
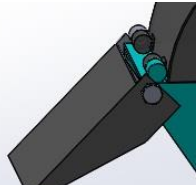
Berdasarkan hasil cacahan pada gambar 4.5 waktu yang di peroleh untuk mencacah rumput gajah sebanyak 300g yaitu 3 menit 9 detik,dengan hasil cacahan sepanjang 20-30 mm.

4.2.6 Kotak Morfologi

Dalam kotak morfologi akan di susun sebagai alternatif untuk fungsi bagian pada mesin pencacah rumput untuk pakan ternak .Pada bagian alternatif ini akan dicari bagian sistem untuk mesin pencacah rumput untuk pakan ternak secara optimal dan sesuai kebutuhan.Pada tahapan penyusunan alternatif fungsi bagian mesin pencacah rumput untuk pakan ternak yang dilakukan terhadap fungsi sistem pencacah.Sedangkan input rumput,sistem penarik ,sistem pencacah,dan hasil cacahan di tentukan pada tabel berikut

Tabel 4. 3 Kotak morfologi

No	Kriteria	Alt.1	Alt.2	Alt.3
1.	Input rumput	Corong datar terbuka 	Corong Z atau input miring tertutup 	Input Vertikal atau Curved Funnel 
2.	Sistem penarik	Roller Bergerigi (Serrated Roller) 	Roller Polos Beralur (Grooved Smooth Roller) 	spiked roller 
3.	Sistem cacahan	chopper atau hammer mill	Pisau Rotary	Pisau Shredder / Pisau Sisir

				
4.	Hasil cacahan	Output Menyamping Sederhana 	Output Melengkung ke Atas / Curved Blower Type 	Output Pengarah 

Tabel 4. 4 Penilaian Keuntungan dan kerugian

No	Alt. Input Rumput	Keuntungan	Kerugian
1.	Corong datar terbuka	Cocok untuk rumput yang memanjang Bisa digunakan untuk sistem penarik	Tidak cocok untuk bahan curah atau serbuk
2.	Corong Z atau input miring tertutup	Lebih aman karena bentuk tertutup.	Agak sulit untuk pembersihan. Kurang cocok untuk bahan yang panjang
3.	Input Vertikal atau Curved Funnel	Efektif untuk rumput kering	Kurang cocok untuk bahan

		Minim resiko kerja	panjang. Dapat memperlambat laju masuk bahan sehingga mencegah overload
No	Alt. Sistem Roller Penarik	Keuntungan	Kerugian
1.	Roller Bergerigi (Serrated Roller)	Memiliki daya cengkeram tinggi, sangat efektif menarik bahan yang keras atau berserat. Meminimalisir slip bahan saat proses penarikan. Cocok untuk mesin pencacah industri.	Lebih cepat aus, terutama jika bahan mengandung pasir atau tanah.
2.	Roller Polos Beralur (Grooved Smooth Roller)	Mengurangi Risiko Tersangkut Lebih tahan aus Karena tidak tajam seperti gerigi	Daya tarik lebih rendah, mudah slip pada bahan keras atau licin. Kurang efektif untuk menarik bahan besar atau panjang tanpa bantuan manual.

3.	spiked roller	Kemampuan Mencengkeram yang Baik Duri-duri pada permukaan roller memberikan cengkeraman yang kuat pada rumput	Keausan Duri Seiring waktu, duri-duri pada roller dapat mengalami keausan akibat gesekan terus-menerus
No	Alt. System pencacah	Keuntungan	Kerugian
1.	chopper atau hammer mill	Serbaguna: Mampu mencacah berbagai jenis bahan, dari hijauan lunak hingga limbah organik keras. Efisiensi tinggi: Sangat cepat dalam proses pencacahan dalam volume besar. Konstruksi kuat: Tahan terhadap beban berat dan benda asing kecil (seperti kerikil kecil)	Butuh tenaga besar: Memerlukan mesin penggerak dengan daya tinggi. Konsumsi energi tinggi: Lebih boros listrik atau bahan bakar. Perawatan lebih rumit: Bila salah satu pisau atau dudukan rusak, penggantian bisa memakan waktu dan biaya
2.	Pisau Rotary	Cocok untuk bahan	Tidak efektif untuk

		lunak seperti rumput dan daun. Proses pencacahan cepat karena berputar dengan kecepatan tinggi. Perawatan mudah dan pemasangan pisau sederhana.	bahan keras seperti kayu. Pisau cepat tumpul jika digunakan untuk bahan selain rumput
3.	Pisau Shredder / Pisau Sisir	Sangat kuat untuk menghancurkan bahan keras (kertas, kayu lunak). Hasil cacahan lebih seragam dan terkendali. Tahan lama untuk penggunaan jangka panjang.	Tidak seefisien rotary untuk bahan lunak (terkadang malah menyumbat). Mesin lebih berat, mahal, dan butuh perawatan khusus
No	Alt.Sistem Output	Keuntungan	Kerugian
1.	Output Menyamping Sederhana	Struktur sederhana dan mudah dibuat. Cocok untuk output yang langsung jatuh ke samping mesin (misalnya ke wadah atau karung). Perawatan dan	Arah semburan tidak terkontrol, bisa tercecer jika tidak diberi penampung. Kurang cocok jika output perlu diarahkan ke tempat

		pembersihan mudah.	tinggi atau jauh.
2.	Output Melengkung ke Atas / Curved Blower Type	Dapat mendorong hasil cacahan ke tempat lebih tinggi atau lebih jauh (menggunakan gaya sentrifugal). Cocok untuk mesin pencacah berkecepatan tinggi atau sistem tertutup	Membutuhkan tenaga tambahan dari sistem putar (blower internal). Bisa macet jika bahan terlalu basah atau lengket.
3.	Output Pengarah	Membantu mengarahkan hasil cacahan ke wadah atau lokasi tertentu, sehingga memudahkan pengumpulan	Dalam jangka panjang sambungan antar saluran output dan badan mesin bisa longgar seiring waktu akibat getaran

4.2.7 Pemilihan varian konsep

Berdasarkan kotak morfologi, langkah selanjutnya adalah menentukan tiga varian konsep yang akan divisualisasikan dalam bentuk model 3D. Pada tahap ini dilakukan pemilihan dan pengelompokan berbagai alternatif komponen dari masing-masing fungsi utama mesin pencacah rumput. Proses ini bertujuan untuk menentukan varian konsep terbaik berdasarkan kombinasi alternatif yang saling mendukung secara teknis.

Tabel 4. 5 Varian konsep

Alternatif Variasi Konsep

No	Fungsi Bagian	Alternatif fungsi bagian		
		Alt.1	Alt.2	Alt.3
1.	Input rumput	A1	A2	A3
2.	Sistem penarik	B1	B2	B3
3.	Sistem cacahan	C1	C2	C3
4.	Hasil cacahan	D1	D2	D3
Alternatif varians konsep		AVK1	AVK2	AVK3

4.2.8 Penilaian aspek teknis

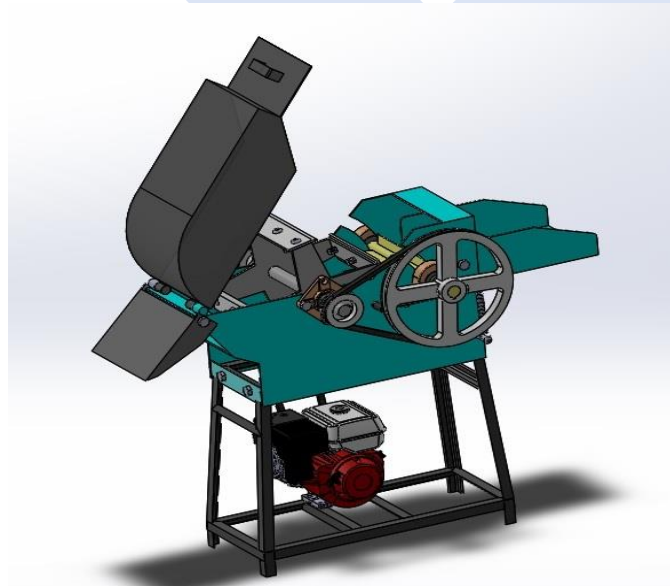
Setelah merancang tiga varian konsep alternatif (AVK1, AVK2, dan AVK3), dilakukan analisis penilaian aspek teknis untuk menentukan konsep yang paling layak untuk dikembangkan. Penilaian ini didasarkan pada enam kriteria utama, masing-masing dengan bobot tertentu yang mencerminkan tingkat kepentingannya terhadap keberhasilan rancangan mesin. Skala Likert akan digunakan untuk menentukan nilai dalam penilaian tersebut 1-5, di mana: 1 (sangat kurang) 2 (kurang) 3 (sedang) 4 (baik) 5 (sangat baik).

Tabel 4. 6 Penilaian Aspek Teknis

PENILAIAN ASPEK TEKNIS								
No.	Kriteria Penilaian	Bobot	AVK1		AVK2		AVK3	
			Nilai	Bobot Nilai	Nilai	Bobot Nilai	Nilai	Bobot Nilai
1.	Pencapaian fungsi	25%	4	1	5	1,25	4	1
2.	Waktu pembuatan	25%	4	1	2	0,5	5	1,25
3.	<i>Safety</i>	15%	4	0,6	4	0,6	4	0,6
4.	Ketahanan	15%	4	0,6	5	0,75	4	0,6
5.	Kemudahan perakitan	10%	4	0,4	3	0,3	5	0,5
6.	<i>Maintenance</i>	10%	4	0,4	3	0,3	5	0,5
Total		100%		4		3,7		4,45
Peringkat			2		1		3	
Keputusan			Tidak		Tidak		Lanjut	

4.2.9 Membuat pra-design

Alternatif konsep ditentukan dan varian terbaik (AVK3) telah dipilih, langkah berikutnya adalah membuat pra-desain yang berfungsi sebagai rancangan awal untuk menggambarkan bentuk serta tata letak keseluruhan komponen mesin. Visualisasi dari rancangan tersebut dapat dilihat pada gambar



Gambar 4. 6 Pra-Desain Mesin Pencacah Rumput

4.3 Analisis perhitungan

1. Menghitung daya

Menghitung daya rencana dapat dicari dengan rumus sesuai dengan persamaan

2.1 Dalam menghitung daya rencana yang dilakukan adalah menentukan daya yang akan dipakai, dalam merancang mesin pencacah rumput menggunakan daya 2 HP dan putaran motor 3600 rpm.

$$P_d = f_c \cdot P \text{ (kw)}$$

$$P_d = 1,491 \cdot 1,6$$

$$P_d = 2,3856 \text{ kw} = 3 \text{ Hp}$$

2. Menghitung Momen Puntir

Menghitung momen puntir dapat dicari dengan rumus sesuai persamaan 2.2 .

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{2,3856}{3.600}$$

$$T = 645,43 \text{ Kg.mm}$$

4.3.1 Menghitung Kapasitas

Menghitung kapasitas dapat dicari dengan rumus sesuai dengan persamaan

2.3.

$$\begin{aligned} Q &= \frac{\pi \cdot d \cdot n \cdot \rho \cdot A}{1000} \\ &= \frac{3,14 \cdot 260 \cdot 3.600 \cdot 999,40 \cdot 0,036}{1000} \\ &= \frac{2,940.530,72376 \cdot 35,9784}{1000} \\ &= 105,79 \text{ Kg/jam} \end{aligned}$$

4.3.2 Menghitung Panjang V-Belt

$$\begin{aligned} L1 &= 2 \times C_1 + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4 \times C} \\ &= 2 \times 463,25 + \frac{\pi}{2} (107 + 55) + \frac{(107 - 55)^2}{4 \times 463,25} \\ &= 1.182,29 \text{ mm} \end{aligned}$$

4.3.3 V-Belt 2

$$\begin{aligned} L_2 &= 2 \times C_2 + \frac{\pi}{2}(D_p + d_p) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4 \times C_2} \\ &= 2 \times 210 + \frac{\pi}{2}(234 + 55) + \frac{(234 - 55)^2}{4 \times 210} \\ &= 912,1 \text{ mm} \end{aligned}$$



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan kesimpulan keseluruhan proses perancangan dan pengujian dalam proyek akhir ini, diperoleh beberapa poin penting sebagai berikut:

1. Rancangan ini memanfaatkan motor bensin sebagai penggerak utama dan dilengkapi pisau tipe *chopper*, yang mampu menghasilkan potongan rumput berukuran 10-30 mm secara optimal sesuai kebutuhan pakan untuk hewan ternak
2. Uji coba alat uji menunjukkan bahwa mesin mampu mencacah rumput gajah dengan hasil yang sesuai, serta memberikan efisiensi lebih tinggi dibandingkan proses pencacah manual, baik dari segi waktu maupun tenaga kerja.
3. Pembuatan video animasi mekanik dan animasi perakitan (*assembly*) turut dilakukan untuk memberikan visualisasi yang jelas mengenai system kerja mesin dan struktur komponennya, sehingga memudahkan proses pemahaman dan dokumentasi.
4. Rancangan akhir dari mesin ini tidak hanya memperlihatkan aspek fungsional, namun juga menekan pada estetika desain dan kemudahan pengguna, sehingga cocok diterapkan di lingkungan peternakan bersekala kecil dan menengah.

5.2 Saran

Rancangan mesin pencacah rumput ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan mesin dengan kapasitas yang lebih besar dan fitur yang lebih lengkap untuk menunjang kebutuhan peternakan skala besar. Beberapa saran pengembangan ke depan antara lain:

1. Rancangan mesin pencacah rumput untuk pakan ternak ini diharapkan mampu dikembangkan menjadi rancang bangun dengan kapasitas yang lebih besar agar dapat mempermudah peternak dalam skala yang lebih besar.



DAFTAR PUSTAKA

- Badrawada, I. G. G., & Yudha, V. (2023). Penerapan Teknologi Mesin Pencacah Rumput Untuk Kemandirian Pakan Di Kelompok Ternak Ngudi Makmur. *Society : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(4), 180–184. <https://doi.org/10.55824/jpm.v2i4.282>
- Mangando, M. T., & Ash-Shidqi, A. S. (2023). Modifikasi Dan Perhitungan Kapasitas Pada Mesin Pencacah Rumput Untuk Pakan Ternak Dengan Penggerak Motor Listrik. ... *Ilmiah Bidang Teknik Mesin*, 16(1), 29–35. <http://ejurnal.polnes.ac.id/index.php/mekanik/article/view/619%0Ahttps://ejurnal.polnes.ac.id/index.php/mekanik/article/download/619/527>
- Nofirza, N., Hartati, M., Aprizon, A., Anwardi, A., & Harpito, H. (2023). Implementasi Metode Verein Deutscher Ingenieure (VDI) 2222 Dalam Rekayasa Mesin Pencetak Pelet Ikan. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 9(2), 414. <https://doi.org/10.24014/jti.v9i2.23095>
- Pramono, C. (2016). Performa Mesin Pencacah Rumput Gajah Dengan Daya 0,25 Hp. *Prosiding SNST*, 20(1), 20–25.
- Satriyo, B., Hadi, F. S., Rosadi, M. M., Anisa, D., & Wati, R. (2023). *Pakan Ternak Menggunakan Pisau Tipe Reel Berdaya Mesin 7 Hp. 02*.
- Siburian, L. U. P. (2024). Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Dengan 4 Mata Pisau Bentuk Persegi Panjang Kapasitas 250 Kg/Jam. *Universitas Darma Agung*,

5(1), 139–144.

Yudi Candra, A., Bagus Prasetyo, A., & Rudy Hartana, D. (2024). Desain Dan Analisis Varian Sudut Pisau Terhadap Uji Kinerja Mesin Pencacah Rumput. *Journal of Energy, Materials, & Manufacturing Technology*, 3(01), 41–50. <https://doi.org/10.61844/jemmtec.v3i01.751>

Sularso, & Suga, K. (2004). Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin. : PT. AKA.

Suga, S. d. (2008). Dasar Perencanaan dan pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: PT. Kresma Prima Perseda.

LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Daftar Riwayat Hidup



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Revanza Septian Suni Maulana
Tempat & Tanggal Lahir : Sungailiat, September 2004
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat Rumah : Jalan Mentawai
Telp : 082317444337
Email : revanzaseptian055@gmail.com
Agama : Islam
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/DIII Teknik perancangan Mesin
Npm : 0022222



2. Riwayat Pendidikan

- a. 2010-2016 : SDN 9 PEMALI
- b. 2016-2019 : SMPN 1 PEMALI
- c. 2019-2022 : SMK MUHAMADIYAH

Sungailiat, 07 Juli 2025

Revanza Septian S.M

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Zhiko Prakita
Tempat & Tanggal Lahir : Sungailiat, Desember 2003
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat Rumah : Jalan Mentawai
Telp : 081271780774
Email : mingvlt177@gmail.com
Agama : Islam
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/DIII Teknik perancangan Mesin
Npm : 0022230

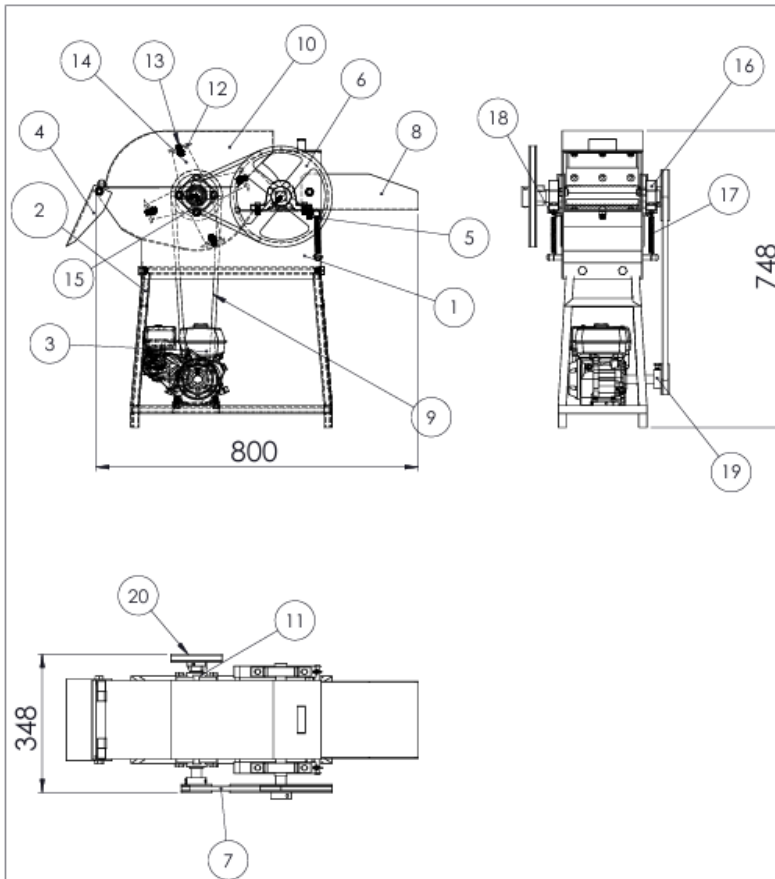


2. Riwayat Pendidikan

- a. 2010-2016 : SDN 9 PEMALI
- b. 2016-2019 : SMPN 1 PEMALI
- c. 2019-2022 : SMKN 2 SUNGAILIAT

Sungailiat, 07 Juli 2025

Zhiko Prakita

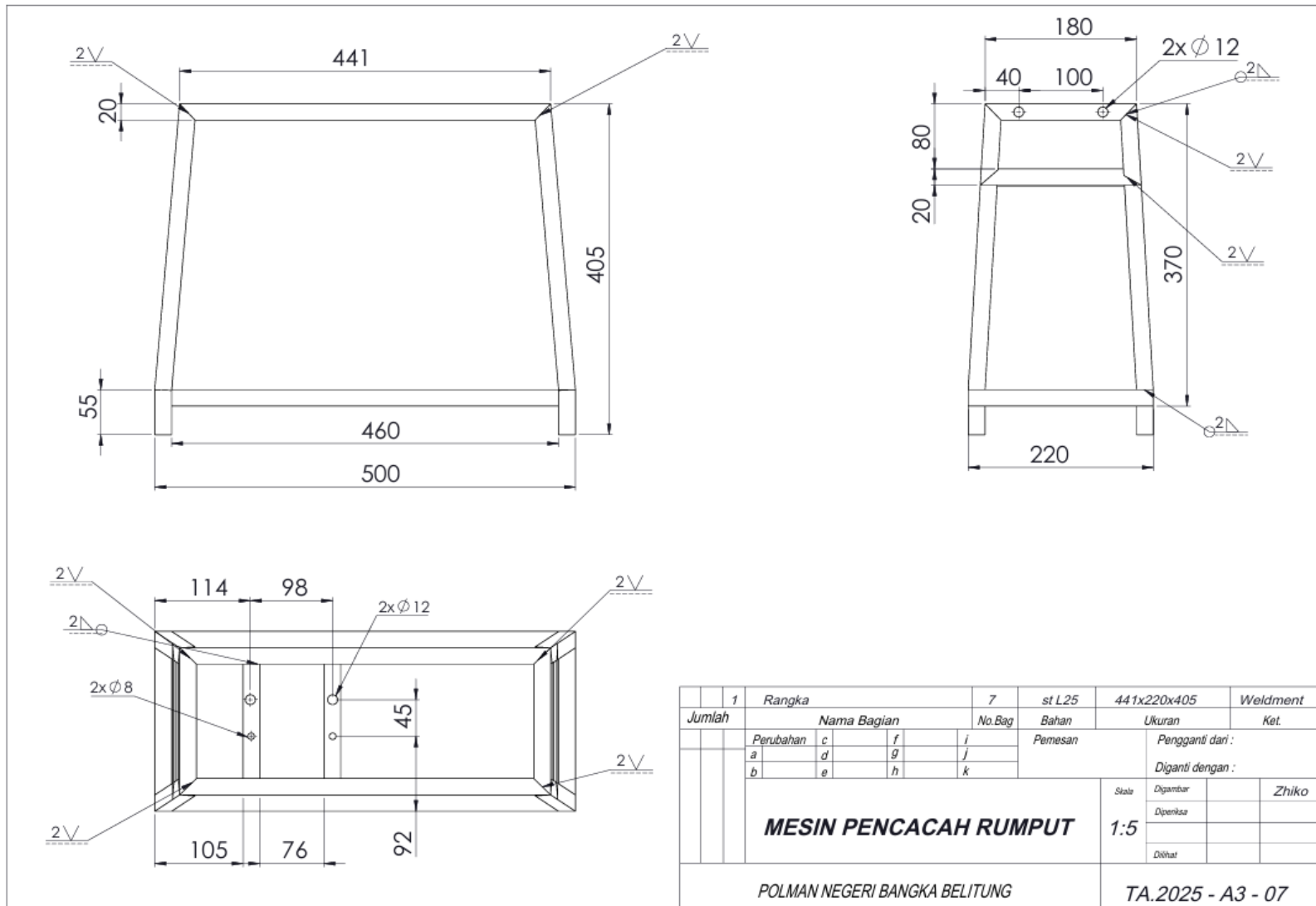


1	Pulley Pencacah	20	St.	Φ 127x20	Standart
2	Pulley Mesin	19	St.	Φ 75x20	Standart
2	Lengan Ayun	18	St.	205x28x2	-
2	Spring	17	St.	-	Standart
2	Pillow Block	16	St.	Ucp 205	Standart
14	Baut M12	15	St.	-	-
1	Dudukan Pisau	14	St.	250x343x5	-
14	Baut M12	13	St.	-	Standart
4	Mata pisau	12	St.	180x60x5	Standart
2	Bearing Tempel	11	St.	Ucf 207-20	Standart
1	Cover mata pisau	10	St.	536.5x200x142	-
1	V-Belt	9	-	-	Standart
1	Input	8	St.	290x194x91.4	-
1	V-Belt	7	-	-	Standart
1	Pulley Penarik	6	-	Φ 254x20	Standart
12	Baut M8	5	St.	-	Standart
1	Plat Pengarah output	4	St.	206x170x3	-
1	Motor Bakar	3	-	-	Standart
1	Rangka	2	L25	441x220x405	Weldment
1	Body	1	St.	200x447x320.5	-

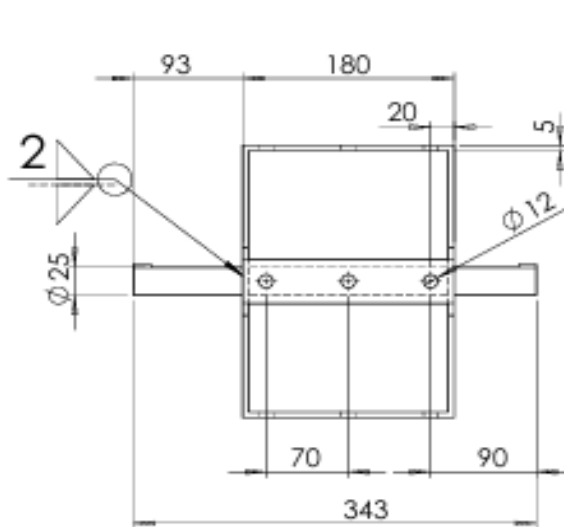
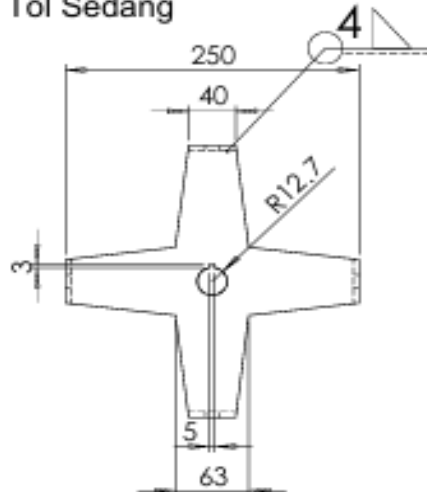
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.
	Perubahan	c	f	i	
a	d	g	j		
b	e	h	k		
MESIN PENCACAH RUMPUT				Pengganti dari :	
				Diganti dengan :	
				Stab	Zhiko
				Diperiksa	
				1:5	
				Ditandatangani	

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

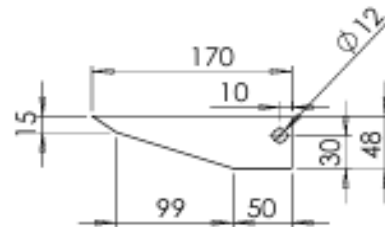
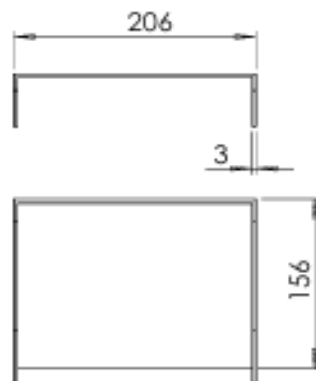
TA.2025 - A3 - 08



2. ✓
Tol Sedang

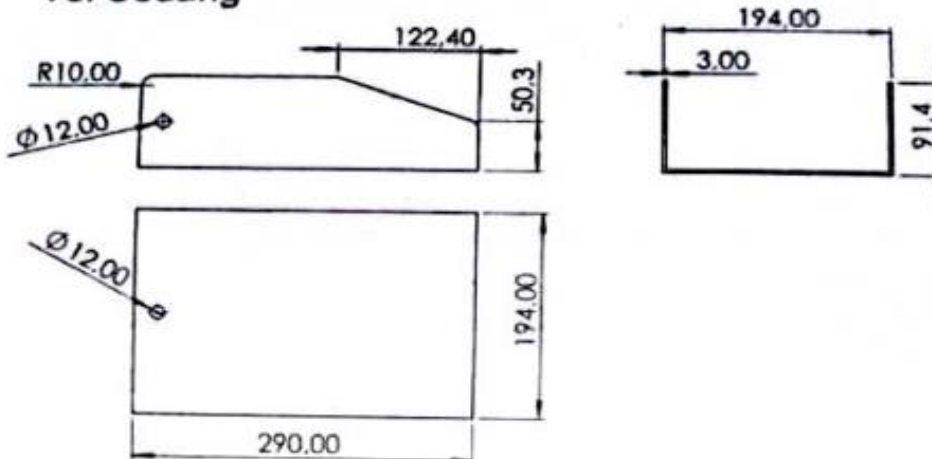


3. ✓
Tol Sedang

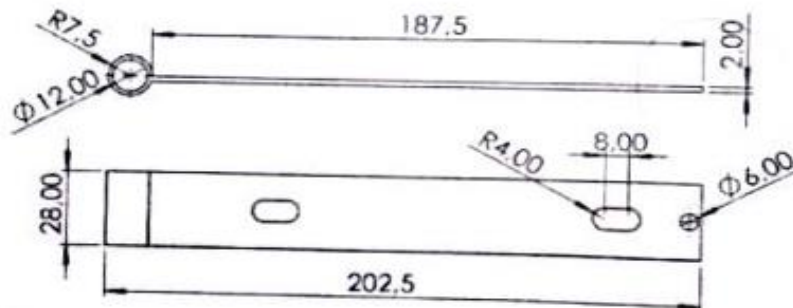


		1	Dudukan Mata Pisau	2	st.	250x343x5	
		1	Plat Pengarah Output	3	st.	206x170x3	
Jumlah		Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.
I	II	III	Perubahan	c	f	i	Pemesanan
			a	d	g	j	
			b	e	h	k	
MESIN PENCACAH RUMPUT					Skala	Digambar	16.07.25
					1:5	Diperiksa	Zhiko
						Dilihat	
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG					TA.2025 - A4 - 02		

4. ✓
Tol Sedang

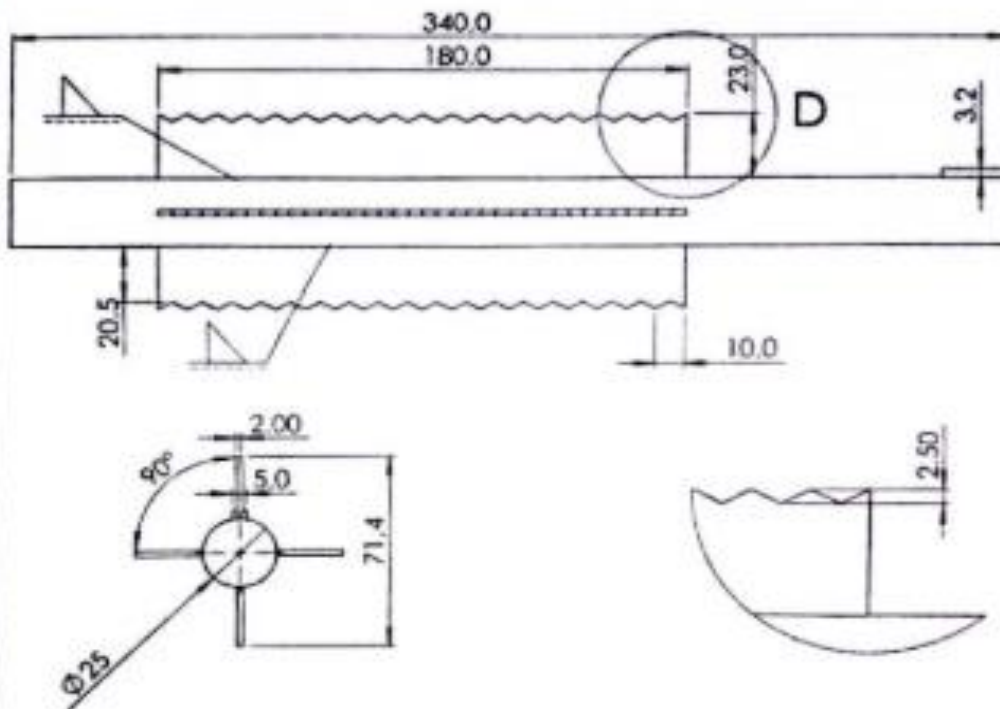


5. ✓
Tol Sedang



1	Input	4	st.	290x194x91,4	
2	Lengan Ayun	4	st.	205x28.0	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.
I	II	III	Perubahan	c	f
a	d	g	j		
b	e	h	k		
			Pemesanan	Pengganti dari:	
				Diganti dengan:	
			Skala	Digambar	16.07.25 Zhiko
			1:5	Diperiksa	
				Dilihat	
			MESIN PENCACAH RUMPUT		
			POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG		
			TA.2025 - A4 - 04		

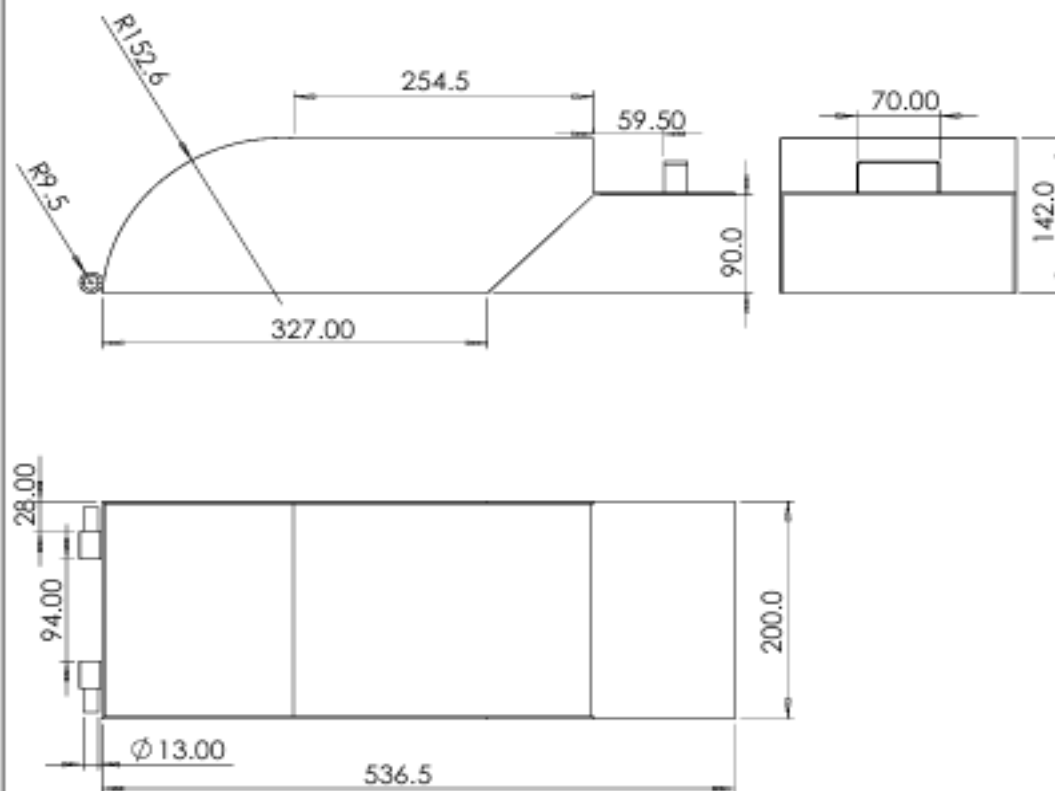
5. ✓
Tol Sedang



DETAIL D
SCALE 1 : 1

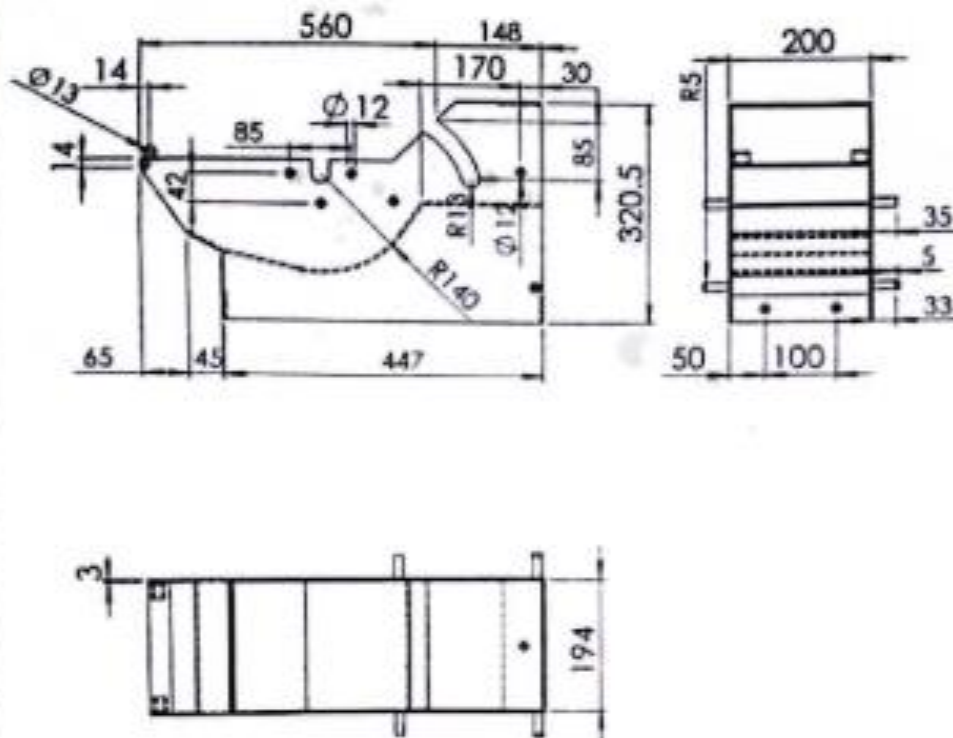
		1	Poros Penarik				5	st.	Ø 25x360x71,4		
Jumlah			Nama Bagian				No.Bag	Bahan	Ukuran		Ket.
I	II	III	Pemilihan	C				Pemesanan	Pengganti dari: Diganti dengan:		
			a	d	g						
			b	e	h	k					
MESIN PENCACAH RUMPUT								Skala 1:2	Digambar	16.07.25	Zhiko
									Diperiksa		
									Dilhat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG								TA.2025 - A4 - 05			

6.✓
Tol Sedang



		1	Cover Mata Pisau		6	st.	536,5x200x142	Zhiko
Jumlah		Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
I	II	III	Perubahan	c	f	i	Pemesanan	
			a	d	g	j		
			b	e	h	k		
MESIN PENCACAH RUMPUT							Skala	Pengganti dari:
							1:5	Diganti dengan:
								Digambar
								Diperiksa
								Dilihat
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG							TA.2025 - A4 - 06	

9. ✓
Tol Sedang



		Body		9	st.	200x447x320.5	
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.
I	II	III	Penyusunan	c	f	Pemesanan	
			a	d	g		
			b	e	h	Penganti dari:	
						Diganti dengan:	
MESIN PENCACAH RUMPUT					Skala	Digambar	16.07.25
					1:5	Diperiksa	Zhiko
						Dilihat	
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG					TA.2025 - A4 - 09		