

**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH
PAKAN TERNAK SAPI**

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh :

Hafizh Achmad NIRM : 0022113

Muhammad Farizi NIRM : 0022122

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL PROYEK AKHIR
BANGUN MESIN PENCAHAHPAKAN TERNAK SAPI**

Oleh:

Hafizh Achmad/0022113

Muhammad Farizi/0022122

Laporan akhir ini telah disetujui dan dinyatakan layak untuk dipertahankan syarat kelulusan
Program Diploma III Politeknik Negeri Semarang Relitung

F. ...
Penguji,

Pembimbing 2



(Adhe Anggry, S.S.T., M. ...)



(Hafizh Achmad, M.Sc.)

Penguji 1



(Subkhan, M.T.)



(Amril Reza, M.Sc.)

SURAT PERNYATAAN

Saya/Kami yang bertandatangan dibawah ini telah menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul:

RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH RUMPUT PAKAN TERNAK SAPI

Oleh :

1. Hafizh Achmad /NPM ..0022113
2. Muhammad Farizi /NPM ..0022122

Dengan ini menyatakan bahwa isi laporan akhir proyek akhir sama dengan *hardcopy*.
Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Sungailiat, ²⁰... Juli 2024

1. Hafizh Achmad

()

2. Muhammad Farizi

()

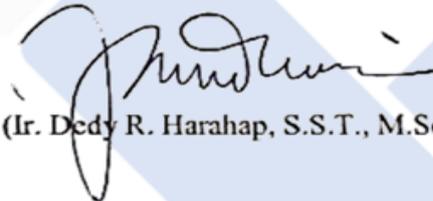
Mengetahui,

Pembimbing 1,



(Adhe Anggy, S.S.T., M.T.)

Pembimbing 2,



(Ir. Dedy R. Harahap, S.S.T., M.Sc.)

ABSTRAK

Pada umumnya para peternak skala kecil dan menengah lebih memilih mengolah rumput gajah sebagai pakan ternak dengan cara tradisional yaitu dengan dipotong-potong menggunakan sabit ataupun alat rajang manual, dalam jumlah yang besar memerlukan waktu dan tenaga yang cukup banyak. Oleh karena itu, perlu adanya alat bantu bagi peternak yang bertujuan pada proses pemotongan, pencacahan ataupun perajangan sehingga dapat menghasilkan waktu yang singkat dan efisien dalam melakukan kegiatan tersebut. Dari data survei lapangan yang telah penulis ketahui adalah bahwa peternak sapi yang berada di Desa Air Duren, Kecamatan Pemali, Kepulauan Bangka Belitung, masih menggunakan cara manual seperti golok atau sabit dalam memotong pakan ternak sapi. Sehingga membutuhkan waktu yang sangat lama untuk penyediaan pakan hijauan ternak sapi, dan penullis mendapatkan data tentang jumlah sapi yang berada di peternakan tersebut sekitar 32 sapi potong. Dari permasalahan tersebut penulis membuat "Mesin Pencacah Pakan Ternak Sapi" merupakan solusi dari permasalahan tersebut Metode CPI merupakan salah satu metode perhitungan dari pengambilan keputusan berbasis indeks kinerja gabungan yang dapat digunakan untuk menentukan penilaian atau peringkat dari berbagai alternatif berdasarkan beberapa kriteria. Metode CPI digunakan untuk penilaian dengan kriteria yang tidak seragam. Persamaan yang digunakan untuk menentukan penilaian atau peringkat dari berbagai alternatif Berdasarkan hasil uji coba, maka disimpulkan bahwa dibutuhkan waktu $\pm 1,06$ menit untuk mencacah rumput dengan berat 1 kg. Berdasarkan uji coba mesin tidak mencacah rumput dengan merata dengan ukuran 1-2 cm. Berdasarkan uji coba mesin mampu mencacah rumput gajah 1-2 cm. Mesin pencacah yang dibuat memiliki spesifikasi penggeraknya berupa motor listrik 0,5 hp dan sistem transmisi menggunakan Pulley dan V-Belt.

Kata kunci : *Pakan ternak, metode CPI, mesin pencacah, rumput gajah, kapasitas.*

ABSTRACT

In general, small and medium-scale farmers prefer to process elephant grass as animal feed in the traditional way, namely by cutting it into pieces using a sickle or manual fishing equipment, in large quantities it requires a lot of time and energy. Therefore, there is a need for tools for farmers that aim at the process of cutting, chopping or displaying so that it can produce a short and efficient time in carrying out these activities. From the field survey data that the author has known, it is that cattle breeders in Air Duren Village, Pemali District, Bangka Belitung Islands, still use manual methods such as machetes or scythes in cutting cattle feed. So it takes a very long time to provide forage feed for cattle, and the taxpayer gets data on the number of cows in the farm around 32 slaughter cows. From these problems, the author made "Crushing Machine The CPI method is one of the calculation methods of decision-making based on the combined performance index that can be used to determine the assessment or ranking of various alternatives based on several criteria. The CPI method is used for assessment with non-uniform criteria. Equations used to determine the assessment or rating of various alternatives Based on the results of the trial, it is concluded that it takes ± 1.06 minutes to chop grass weighing 1 kg. Based on the test, the machine did not chop the grass evenly with a size of 1-2 cm. Based on the test, the machine is able to chop elephant grass by 1-2 cm. The chopping machine made has driving specifications in the form of a 0.5 hp electric motor and a transmission system using a pulley and V-Belt.

Keywords: *Animal feed, CPI method, chopping machine, elephant grass, capacity*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir tepat pada waktunya. Tujuan dibuatnya laporan ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Terapan/Diploma III dan juga menerapkan ilmu yang didapatkan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

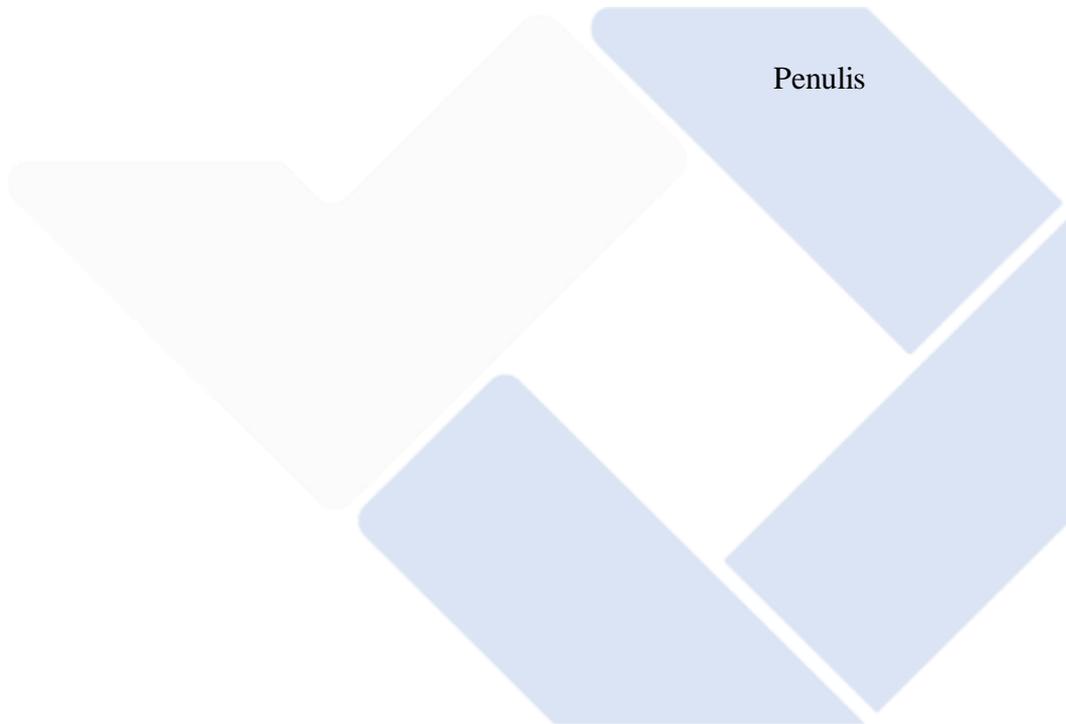
Terwujudnya Laporan Proyek Akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa syukur dan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis Laporan Proyek Akhir ini dapat menyelesaikannya.
2. Terima kasih kepada kedua orang tua beserta keluarga besar lainnya yang banyak memberikan dukungan serta semangat baik secara moral, materi, dan spritual kepada penulis.
3. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng,Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Pristiansyah, S.S.T.,M.Eng. selaku kepala jurusan Teknik Mesin.
5. Bapak Muhammad Haritsah Amrullah, S.S.T.,M.Eng selaku ketua prodi Teknik Perancangan Mekanik.
6. Ibu Adhe Anggry, S.S.T., M.T. selaku pembimbing 1 yang telah banyak memberikan masukan, saran, dan solusi dari masalah yang dihadapi dalam menyusun Laporan Proyek Akhir ini.
7. Bapak Ir. Dedy R. Harahap, S.S.T., M.Sc. selaku pembimbing 2 yang telah memberikan pengarahan dalam penulisan laporan.
8. Bapak Subkhan, M.T. selaku Penguji 1.
9. Bapak Amril Reza, M.Sc. selaku Penguji 2
10. Para dosen dan staf yang ada di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat dan berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang membutuhkan sebagai bahan untuk menambah pengetahuan dan menyelesaikan Proyek Akhir, penulis mengucapkan terima kasih.

Wassalamu,alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Sungailiat, Juli 2024



DAFTAR ISI

	Hal.
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
10.1 Latar Belakang Masalah.....	1
10.2 Perumusan Masalah	3
10.3 Tujuan Proyek Akhir.....	3
BAB 2 DASAR TEORI.....	4
2.1 Pengenalan Rumput Gajah	4
2.2 Mesin Pencacah Rumput.....	5
2.3 Perancangan Mesin	6
2.4 Metode Composite Performance Index (CPI)	8
2.5 Perhitungan Komponen Mesin	9
2.5.1 Pemilihan Motor	9
2.5.2 Perencanaan Poros	10

2.5.3	Perencanaan Sabuk-V dan Pulli	10
BAB 3	METODE PELAKSANAAN.....	12
3.1	Metode Pelaksanaan.....	12
3.2	Rincian Pelaksanaan.....	13
BAB 4	PEMBAHASAN	14
4.1	Identifikasi Masalah.....	14
4.2	Perancangan Mesin	14
4.2.1	Daftar Tuntutan.....	14
4.2.2	Analisa <i>Black Box</i>	14
4.2.3	Diagram Hierarki Fungsi.....	15
4.2.4	Pembuatan Alternatif Rancangan	15
4.2.5	Pemilihan Alternatif Rancangan.....	17
4.3	Perencanaan Komponen.....	22
4.3.1	Menentukan Putaran Pencacahan	22
4.3.2	Menentukan Daya Motor Listrik	23
4.3.3	Perencanaan Poros	23
4.3.4	Perencanaan Sabuk-V dan Pulli	24
4.4	Rancangan Akhir	25
4.5	Pembuatan Mesin.....	26
4.5.1	Alat dan Bahan	26
4.5.2	Prototipe	28
4.6	Uji Coba Mesin.....	28
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
5.1	Kesimpulan.....	30
5.2	Saran	30

DAFTAR PUSTAKA 31

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel	Hal.
Tabel 4.1 Daftar Tuntutan	14
Tabel 4.2 Kriteria, Tren, Bobot.....	17
Tabel 4.3 Rentang Dan Konversi Nilai	18
Tabel 4.4 Kriteria Keamanan.....	18
Tabel 4.5 Kriteria Perakitan.....	19
Tabel 4.6 Kriteria Perbaikan.....	19
Tabel 4.7 Kriteria Material	19
Tabel 4.8 Hasil Konversi Nilai	20
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan CPI.....	21
Tabel 4.10 Kriteria Indeks Alternatif	21
Tabel 4.11 Hasil Indeks Alternatif.....	22
Tabel 4.12 Alat Yang Digunakan	26
Tabel 4.13 Bahan Yang Digunakan	27
Tabel 4.14 Data Uji Coba.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal.
Gambar 1.1 Peternakan Di Desa Air Duren	3
Gambar 2.1 Rumput Gajah (Ragil, W., 2022).....	4
Gambar 2.3 Jenis Pisau Pencacah Rumput.....	6
Gambar 2.4 Prosedur Umum dalam Perancang Mesin	7
Gambar 2.5 Transmisi Perencanaan Sabuk-V	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Pelaksanaan.....	12
Gambar 4.1 Analisa Black Box	15
Gambar 4.2 Diagram Hirerarki Fungsi	15
Gambar 4.3 Alternatif Rancangan 1	16
Gambar 4.4 Alternatif Rancangan 2.....	16
Gambar 4.5 Alternatif Rancangan 3.....	17
Gambar 4.6 Analisa Gaya-Gaya pada Poros	23
Gambar 4.7 Rancangan Akhir	26
Gambar 4.8 Prototipe Mesin Pencacah	28
Gambar 4.9 Hasil Cacahan	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal.
Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	32
Lampiran 2 Gambar Bagian Dan Gambar Susunan.....	35



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pemerintah Provinsi (Pemprov) Kepulauan Bangka Belitung (Babel) terus berupaya mewujudkan swasembada daging sapi. Sekitar 80 persen kebutuhan sapi di Bangka Belitung saat ini masih bergantung pada luar daerah seperti Jawa, Bali, dan Lampung. Kabid Peternakan dan Ketahanan Pangan, Edi Romdhoni mengatakan pemerintah daerah memiliki target populasi sapi mencapai 500 ekor per tahun (ANTARA, 2024). Salah satu upaya yang dilakukan adalah memotivasi para peternak sehingga dapat menaikkan produktivitas.

Untuk meningkatkan produktivitas ternak, salah satu faktor penting yang harus diperhatikan adalah penyediaan pakan sepanjang tahun baik kualitas dan kuantitas yang cukup. Upaya tersebut perlu dilakukan agar pemenuhan kebutuhan zat-zat makanan ternak untuk mempertahankan kelestarian hidup dan kebutuhan produksi dapat berkesinambungan. Hal ini dimungkinkan bila kita mampu mengelola strategi penyediaan pakan hijauan (Waleleng, F. H., dkk., 2013).

Ransum merupakan pakan yang terdiri dari satu atau lebih bahan pakan yang diberikan pada ternak sekali atau beberapa kali selama 24 jam. Bahan pakan diklasifikasikan ke dalam 8 kelas berdasarkan sifat fisik dan kimianya. Klasifikasi tersebut yaitu: 1) Hijauan kering dan jerami (*Dry forages dan roughages*), 2) Hijauan segar (*Pasture*), 3) *Silase*, 4) Sumber energi, 5) Sumber protein, 6) Sumber mineral, 7) Sumber vitamin, dan 8) *Additives*. Semua jenis hijauan dan jerami harus dipotong dan dikeringkan, sedangkan hijauan segar seperti rumput gajah dapat diberikan dalam bentuk segar baik dipotong maupun tidak (Anugera, P., 2019).

Untuk mencampur pakan hijauan kering dan segar dengan bahan tambahan lainnya, pakan hijauan perlu dicacah dengan ukuran 2-5 cm agar pengaruh mikroorganisme dapat lebih cepat dan merata (Faddli, I., dkk., 2015).

Skala usaha peternakan sapi dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu: 1) Skala kecil adalah usaha yang memiliki jumlah ternak kurang dari 10 ekor, skala menengah memiliki jumlah ternak antara 10 sampai 50 ekor, dan skala besar memiliki jumlah ternak lebih dari 50 ekor (www.siskaforum.org). Untuk menghitung ideal pakan untuk sapi, bisa dihitung dari beberapa ekor sapi yang akan dikasih pakan. Cara menghitung jumlah ideal pakan ternak sapi bisa dengan cara perternak memelihara 10 ekor sapi dengan mempunyai berat 400 kg maka rumput yang dibutuhkan per ekor sapi nya 10% dari berat badannya $10\% \times 400\text{kg} = 40 \text{ kg/ekor}$. Dengan begitu 10 ekor sapi membutuhkan 400 kg per hari untuk pakannya (Kusnandar, 2018).

Pada umumnya para peternak skala kecil dan menengah lebih memilih mengolah rumput gajah sebagai pakan ternak dengan cara tradisional yaitu dengan dipotong-potong menggunakan sabit ataupun alat rajang manual, dalam jumlah yang besar memerlukan waktu dan tenaga yang cukup banyak. Oleh karena itu, perlu adanya alat bantu bagi peternak yang bertujuan pada proses pemotongan, pencacahan ataupun perajangan sehingga dapat menghasilkan waktu yang singkat dan efisien dalam melakukan kegiatan tersebut. Solusi untuk bidang peternakan adalah dengan mesin pencacah rumput (Sugiyono dalam Kaharudin, 2021).

Dari survei lapangan (Gambar 1.1) yang telah dilakukan penulis pada peternak sapi yang berada di Desa Air Duren, Kecamatan Pemali, Kepulauan Bangka Belitung, peternak masih menggunakan cara manual seperti golok atau sabit dalam memotong pakan ternak sapi. Sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk penyediaan pakan hijauan ternak sapi. Data jumlah sapi yang berada di peternakan tersebut sekitar 32 sapi potong.



Gambar 1.1 Peternakan Di Desa Air Duren

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah pembuatan proyek akhir ini berdasarkan latar belakang adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang mesin pencacah pakan ternak sapi yang dapat mencacah rumput gajah?
2. Bagaimana membangun mesin pencacah pakan ternak sapi yang dapat mencacah rumput gajah?

1.3 Tujuan Proyek Akhir

Tujuan dari proyek akhir ini berdasarkan rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan rancangan mesin pakan ternak sapi yang dapat mencacah rumput gajah dengan kapasitas 50 kg/jam dan panjang cacahan 1-2 cm.
2. Menghasilkan mesin pencacah pakan ternak sapi yang dapat mencacah rumput gajah dengan kapasitas 50 kg/jam dan panjang cacahan 1-2 cm.

BAB 2

DASAR TEORI

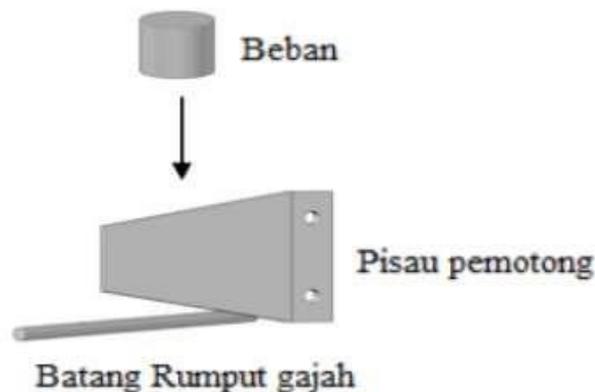
2.1 Pengenalan Rumput Gajah

Rumput gajah yang dalam nama ilmiahnya dikenal dengan nama *Pennisetum purpureum* ini merupakan rumput yang sangat dikenal di Indonesia, mempunyai berbagai nama antara lain: *Elephant graas*, *Napier graas*, *Uganda graas*, *Elefente grass* dan *Pasto gigante grass*. Rumput ini berasal dari Nigeria dan tersebar sampai daerah sub-tropik Afrika dan sekarang telah diintroduksi ke negara-negara tropika dan sub-tropik. Tanaman ini merupakan tanaman tahunan (*perennial*) dengan sistem perakaran yang kuat, tumbuh tegak membentuk rumpun. Umumnya batang tumbuh tegak mencapai tinggi 100 - 200 cm, diameter batang bagian bawah dapat mencapai 3 cm. Pelepah daun tidak berbulu dengan dasar bonggol yang berbulu. Panjang daun kira-kira 30-120 cm, dan lebar helai daun 10-30 mm, kadang-kadang tidak berbulu atau berbulu atau berbulu khususnya pada bagian dasar (Indra Gunawan, 2009). Berat hasil potong rata-rata 2 cm adalah 2-gram atau 0,002 kg (Syahrir Arief, 2015).



Gambar 2.1 Rumput Gajah (Ragil, W., 2022)

Gaya potong rumput gajah untuk satu batang berdasarkan hasil dari percobaan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2 adalah 1,54 kg atau 15 N. (Syahrir Arief, 2015). Metode yang sama dilakukan M. Setiawan S. (2022), hasil dari pengujian didapat beban sebesar 5 kg atau gaya sebesar 50 N.



Gambar 2.2 Analisa Gaya Potong Rumput Gajah (Syahrir Arief, 2015)

2.2 Mesin Pencacah Rumput

Mesin pencacah rumput merupakan mesin yang digunakan untuk membantu peternakan ruminansia (sapi, kerbau, kuda, kambing, dan domba) dalam hal penyediaan makanannya. Secara umum mesin pencacah rumput terdiri dari motor yang berfungsi sebagai penggerak, sistem transmisi, casing, poros, rangka, dan pisau pencacah (K. M. Putra, 2018). Pisau pencacah merupakan komponen yang paling penting yang harus diperhatikan. Variasi pisau pencacah yang digunakan dalam proses pemotongan, pencacahan ataupun perajangan disajikan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Jenis Pisau Pencacah Rumput

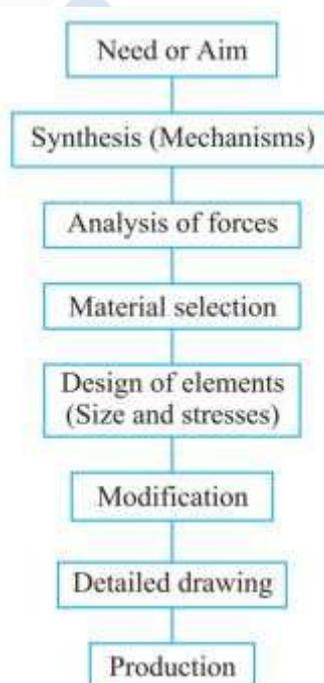
2.3 Perancangan Mesin

Dalam merancang suatu komponen mesin, tidak ada aturan yang kaku. Permasalahan tersebut dapat dicoba dengan beberapa cara. Namun, prosedur umum untuk menyelesaikan masalah perancangan mesin adalah sebagai berikut (Khurmi, R.S. & Gupta J.K., 2005):

1. *Recognition of need*. Pertama-tama, buatlah pernyataan lengkap tentang masalahnya, yang menunjukkan kebutuhan, maksud atau tujuan mesin tersebut akan dirancang.
2. *Synthesis (Mechanisms)*. Pilih mekanisme yang mungkin atau sekelompok mekanisme yang akan memberikan gerakan yang diinginkan.
3. *Analysis of forces*. Temukan gaya yang bekerja pada setiap komponen mesin dan energi yang ditransmisikan oleh masing-masing komponen.

4. *Selection of materials*. Pilih material/bahan yang paling cocok untuk masing-masing komponen mesin.
5. *Design of elements (Size and Stresses)*. Temukan ukuran setiap komponen mesin dengan mempertimbangkan gaya yang bekerja pada komponen dan tegangan yang diijinkan untuk bahan yang digunakan. Perlu diingat bahwa setiap komponen tidak boleh membengkok atau berubah bentuk daripada batas yang diijinkan.
6. *Modification*. Ubah ukuran komponen untuk disetujui berdasarkan pengalaman dan penilaian masa lalu untuk memfasilitasi pembuatan. Modifikasi mungkin juga diperlukan dengan pertimbangan manufaktur untuk mengurangi biaya keseluruhan.
7. *Detailed drawing*. Gambarkan gambar detail setiap komponen dan perakitan mesin dengan spesifikasi lengkap untuk proses pembuatan yang disarankan.
8. *Production*. Komponen sesuai gambar diproduksi di bengkel.

Diagram alir prosedur umum dalam perancangan mesin ditunjukkan pada



Gambar 2.4 Prosedur Umum dalam Perancang 1Mesin (Khurmi, R.S. & Gupta J.K., 2005)

2.4 Metode Composite Performance Index (CPI)

Metode CPI merupakan salah satu metode perhitungan dari pengambilan keputusan berbasis indeks kinerja gabungan yang dapat digunakan untuk menentukan penilaian atau peringkat dari berbagai alternatif(i) berdasarkan beberapa kriteria (j). Metode CPI digunakan untuk penilaian dengan kriteria yang tidak seragam. Persamaan yang digunakan untuk menentukan penilaian atau peringkat dari berbagai alternatif(i) berdasarkan beberapa kriteria(j) pada metode CPI adalah sebagai berikut (Anto Tri Susilo, 2017):

1. Identifikasi kriteria tren yaitu tren positif dan negatif.

Langkah pertama adalah mengidentifikasi apakah kriteria yang digunakan merupakan tren positif atau tren negatif. Tren positif adalah kriteria yang mencari nilai tertinggi (semakin tinggi nilainya semakin baik), sedangkan tren negatif adalah kriteria yang mencari nilai terendah (semakin rendah nilainya semakin baik).

2. Transformasi nilai tren positif dan negatif.

Pada kriteria tren positif, nilai minimum akan menjadi pembagi nilai-nilai lain di setiap kriteria kemudian dikalikan seratus. Sebaliknya untuk kriteria yang berarah negatif, nilai minimumnya akan dibagi dengan nilai lain tiap kriteria lalu dikalikan seratus. Untuk memperoleh transformasi nilai tren positif dan nilai tren negatif dapat dihitung sebagai berikut:

$$A_{i,j} = (x_{i,j}(\min)/x_{i,j}(\min))x 100 \quad 2.1$$

$$A_{(i+1,j)} = (x_{(i+1,j)}(\min)/x_{i,j}(\min))x 100 \quad 2.2$$

dimana,

$A_{i,j}$: Nilai alternatif ke-i pada kriteria ke-j

$x_{i,j}(\min)$: Nilai alternatif ke-i pada kriteria awal minimum ke-j

$A_{(i+1,j)}$: Nilai alternatif ke-i+1 pada kriteria ke-j

$x_{(i+1,j)}$: Nilai alternatif ke-i+1 pada kriteriaawal ke-j

3. Menghitung nilai indeks alternatif.

Nilai indeks alternatif didapatkan dari hasil mengalikan antara nilai kriteria dengan bobotnya. Untuk memperoleh nilai indeks alternatif dapat dihitung sebagai berikut:

$$I_{i,j} = A_{i,j} \times P_j \quad 2.3$$

dimana,

$I_{i,j}$: Nilai untuk index alternatif

$A_{i,j}$: Nilai alternatif ke-i pada kriteria ke-j

P_j : Bobot untuk masing-masing kriteria

4. Menghitung nilai indeks gabungan.

Nilai indeks indeks gabungan didapatkan dari jumlah nilai indeks alternatif. Untuk memperoleh nilai indeks gabungan dapat dihitung dengan persamaan:

$$I_i = \sum_{j=1}^n I_{i,j} \quad 2.4$$

dimana,

I_i : Nilai untuk Indeks gabungan pada setiap kriteria

$I_{i,j}$: Nilai untuk index alternatif

2.5 Perhitungan Komponen Mesin

2.5.1 Pemilihan Motor

Motor listrik berguna sebagai penggerak poros yang berputar di dalam mesin pencacah rumput. Perhitungan untuk memilih motor yang digunakan (Khurmi, R.S. & Gupta J.K., 2005):

$$P = \frac{2 \pi \times N \times T}{60} = T \times \omega \quad 2.5$$

dimana,

P : Daya yang ditransmisikan pada poros [Watt]

N : Putaran pada poros [rpm]

T : Torsi yang ditransmisi pada poros [N.m]

ω : Kecepatan sudut [rad/s]

2.5.2 Perencanaan Poros

Perencanaan poros dimulai dengan pemilihan bahan poros (σ_b) dan menghitung tegangan geser ijin (τ_a) dengan persamaan berikut:

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{Sf_1 \times Sf_1} \quad 2.6$$

Untuk menghitung diameter poros digunakan persamaan sebagai berikut:

$$d_s = \left[\left(\frac{5,1}{\tau_a} \right) \times K_c \times C_b \times T \right]^{1/3} \quad 2.7$$

dimana,

τ_a : Tegangan geser ijin [MPa = N/mm²]

Sf_1 : 6

Sf_2 : 1,3 - 3

d_s : Diameter poros [mm]

T : Torsi yang ditransmisikan pada poros [N.mm]

K_c : Faktor koreksi beban tumbukan (2)

C_b : Faktor koreksi lentur (2)

τ_a : Tegangan bahan yang digunakan [MPa = N/mm²]

2.5.3 Perencanaan Sabuk-V dan Pulli

Perhitungan perencanaan pulli, didasarkan pada beberapa perhitungan sebagai berikut:

- Perhitungan perbandingan reduksi

Sabuk-V biasanya dipakai untuk menurunkan putaran (Gambar 2.5), maka perbandingan yang umum dipakai adalah perbandingan reduksi $i (i > 1)$ (Yaqien, 2015):

$$\frac{n_1}{n_2} = i = \frac{D_p}{d_p} \quad 2.8$$

dimana,

i : Perbandingan reduksi

n_1 : Putaran motor [rpm]

n_2 : Putaran poros [rpm]

d_p : Diameter puli yang penggerak [mm]

D_p : Diamater puli yang digerakkan [mm]

Rasio transmisi penggerak sabuk-V dipilih dalam kisaran 1:15 tergantung pada daya yang akan ditransmisikan.

- Jarak sumbu poros

Jarak sumbu poros dapat dinyatakan sebagai berikut (Sularso, 2004):

$$C = (1,5 - 2)D_p \quad 2.9$$

- Kecepatan linier sabuk

Untuk menghitung kecepatan linier sabuk-V, berlaku persamaan:

$$v = \frac{\pi \times d_p \times n_1}{60 \times 1000} \quad 2.10$$

dimana,

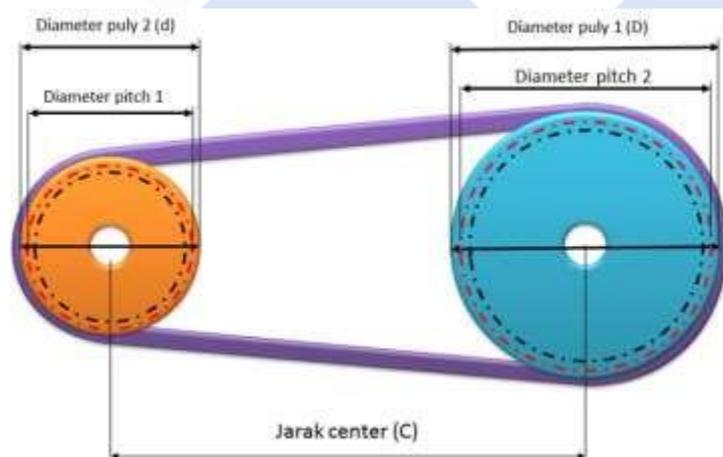
v :Kecepatan linier sabuk (m/s), dimana $v < 30$ m/s.

n_1 :Putaran motor (rpm)

- Panjang Lingkaran Jarak Bagi Sabuk (L)

Panjang lingkaran sabuk-V dihitung dengan persamaan:

$$L = \frac{\pi}{2}(D_p + d_p) + 2C + \frac{(D_p - d_p)^2}{4C} \quad 2.11$$

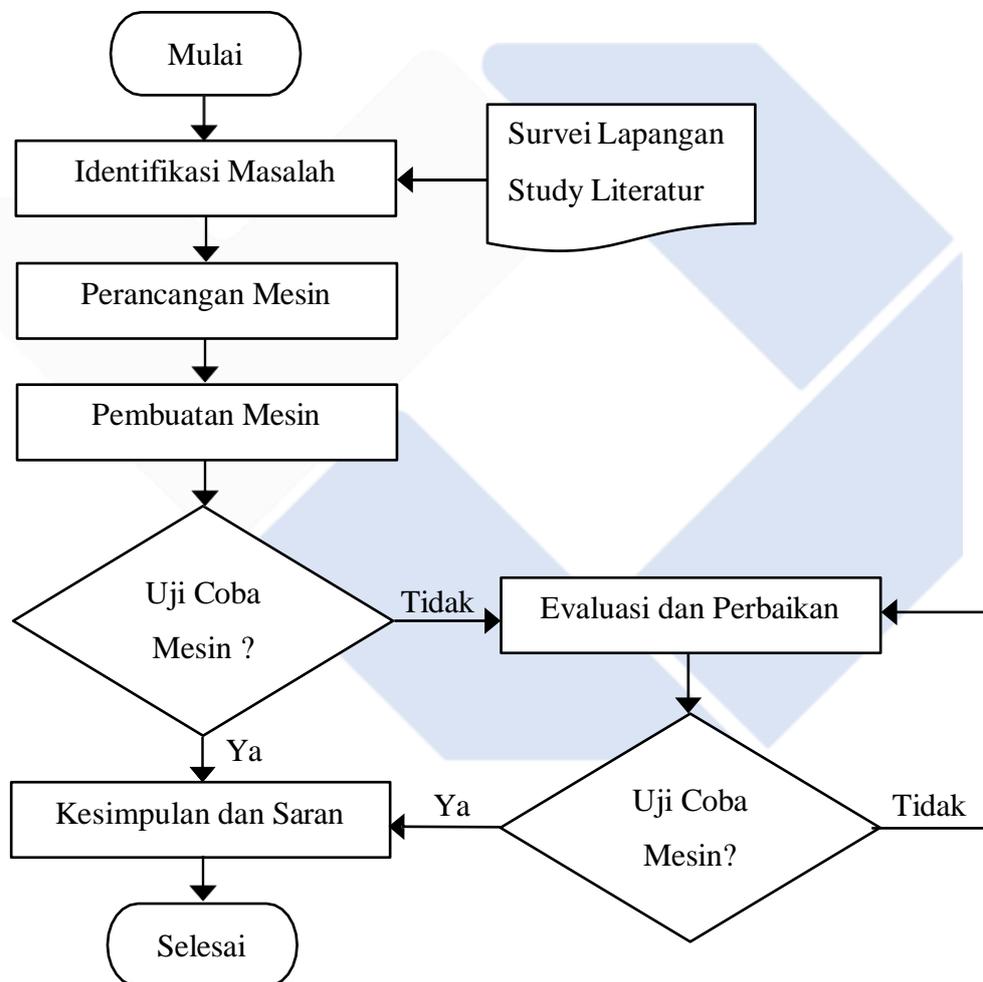


Gambar 2.5 Transmisi Perencanaan Sabuk-V (<https://arsipteknik.blogspot.com/>)

BAB 3 METODE PELAKSANAAN

3.1 Metode Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan yang sistematis diharapkan dapat mempermudah dalam penyelesaian proyek akhir “Rancang Bangun Mesin Pencacah Pakan Ternak Sapi”, yang disajikan dalam diagram alir pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Pelaksanaan

3.2 Rincian Pelaksanaan

Rincian pelaksanaan berdasarkan Gambar 3.1 adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur dan Survei Lapangan

Tahap ini mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan topik pembahasan dari berbagai literatur antara lain buku referensi, tugas akhir, *browsing* internet serta survei lapangan di Desa Air Duren, Kecamatan Pemali, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

2. Identifikasi Masalah

Tahapan ini meliputi pengumpulan informasi atau data tentang persyaratan yang harus dipenuhi oleh rancangan mesin pencacah dan batasannya. Hasil dari tahap ini berupa persyaratan atau spesifikasi. Untuk membantu memudahkan penyusunan daftar persyaratan atau tuntutan.

3. Perancangan Mesin

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan daftar tuntutan, pembuatan diagram hierarki fungsi, melakukan analisa *black box*, pembuaatan alternatif rancangan, pemilihan alternatif rancangan menggunakan metode CPI.

Pada tahap ini juga dilakukan perencanaan komponen dengan langkah-langkah, yaitu: menentukan gaya potong pisau pencacah, memilih bahan komponen, menentukan ukuran komponen, melakukan modifikasi rancangan, dan perancangan detail.

4. Pembuatan Mesin

Pada proses ini dilakukan beberapa tahapan, yaitu: persiapan alat dan bahan, pembuatan komponen, perakitan, dan pengecatan mesin.

5. Uji Coba Mesin

Pada tahap ini dilakukan penguji untuk mengetahui apakah mesin berfungsi dengan baik dan sesuai dengan tujuan. Jika uji coba mesin memiliki kendala, maka dilakukan evaluasi dan perbaikan.

6. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dibuat suatu kesimpulan berdasarkan data pengujian yang untuk menjawab tujuan dan pemberian saran terkait seluruh proses yang telah dilakukan.

BAB 4 PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah berdasarkan informasi yang diperoleh dari survei lapangan dan studi literatur adalah sebagai berikut:

- Proses pencacahan rumput gajah dengan cara manual menggunakan golok, sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk mempersiapkan pakan hijau untuk sapi.
- Mesin pencacah rumput dengan harganya terjangkau.

4.2 Perancangan Mesin

4.2.1 Daftar Tuntutan

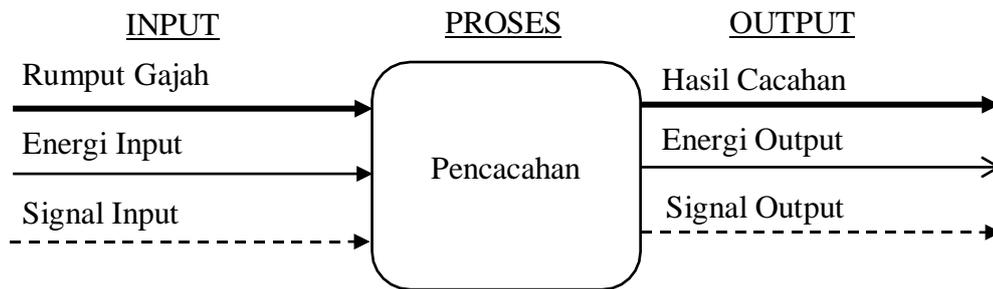
Daftar tuntutan pada perancangan mesin pencacah pakan ternak sapi dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan

No	Tuntutan Mesin	Deskripsi
1	Sistem Penggerak	Motor Listrik
2	Kualitas	Panjang cacahan 1-2 cm
3	Kuantitas	Kapasitas cacahan 50 kg/jam
4	Ekonomis	Harga maksimal 3 juta

4.2.2 Analisa *Black Box*

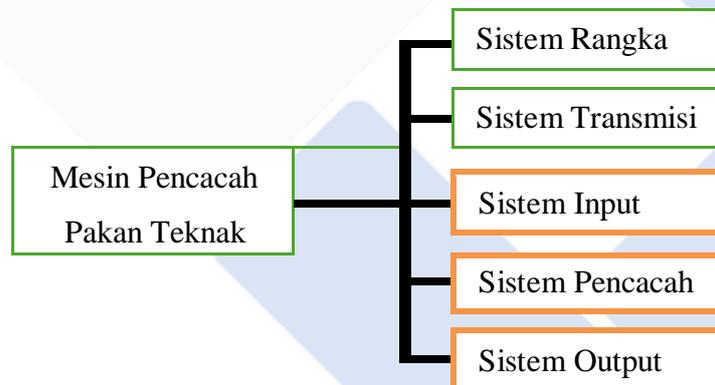
Analisa *black box* untuk mesin pencacah pakan ternak sapi seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1. Analisa *black box* terdiri dari input, proses, dan output. Input terdiri dari material, energi, dan signal. Sehingga, terjadinya proses pencacahan dan menghasilkan output berupa material rumput dengan cacahan rumput 1-2 cm, energi, dan signal.



Gambar 4.1 Analisa Black Box

4.2.3 Diagram Hierarki Fungsi

Diagram hierarki fungsi untuk mesin pencacah pakan ternak sapi ditunjukkan pada Gambar 4.2. Fungsi-fungsipada mesin pencacah ternak sapi terdiri dari sistem rangka, sistem transmisi, sistem input, sistem pencacah, dan sistem output.



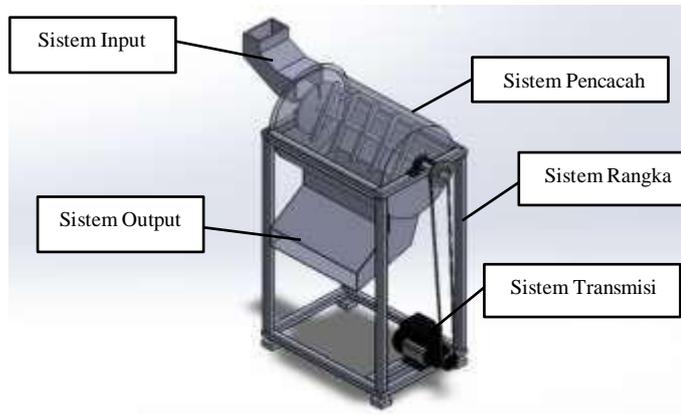
Gambar 4.2 Diagram Hirerarki Fungsi

4.2.4 Pembuatan Alternatif Rancangan

Mesin pencacah pakan ternak dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dari tujuan yang sudah ditetapkan dibuatlah 3 (tiga) alternatif rancangan seperti pada Gambar 4.3 sampai dengan 4.5.

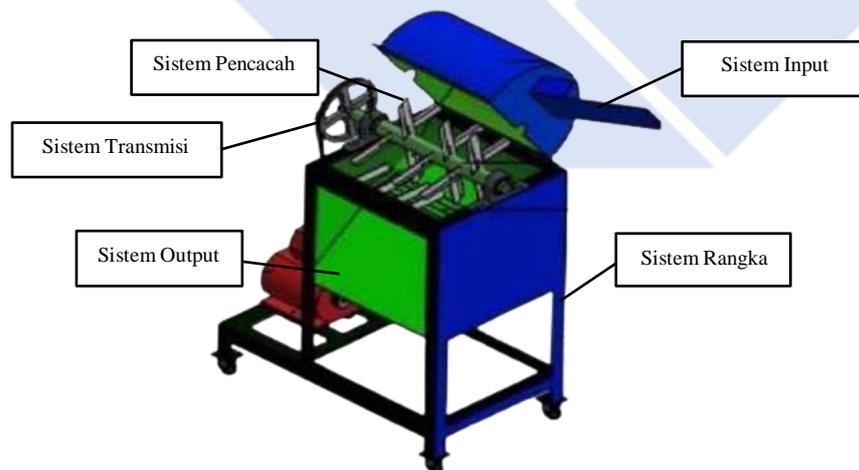
Alternatif rancangan 1, mesin pencacah menggunakan mata potong miring yang terhubung dengan poros dan penumbuk bahan pakan yang berputar

digerakkan oleh motor listrik. Bahan dimasukkan melalui *hopper input*, selanjutnya bahan yang dicacah akan ditumbuk dan diturunkan dari *hopper output*.



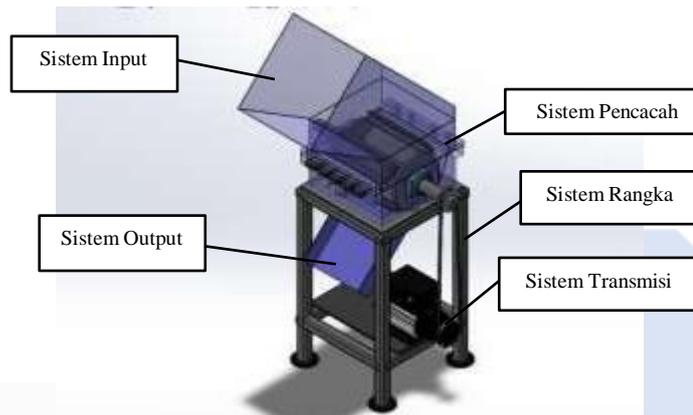
Gambar 4.3 Alternatif Rancangan 1

Alternatif rancangan 2, mesin pencacah menggunakan mata potong miring yang terhubung dengan poros yang berputar digerakkan oleh motor listrik. Bahan yang dimasukkan ke hopper input dan di cacah oleh mata potong dan di jatuhkan ke penyaring yang terletak di hopper output.



Gambar 4.4 Alternatif Rancangan 2

Alternatif rancangan 3, mesin pencacah menggunakan mata potong miring yang terhubung langsung dengan poros yang digerakan oleh motor listrik. Bahan yang dimasukkan ke dalam *input* yang akan dicacah motor akan langsung dipotong serta dipukul kemudian bahan yang tercacah akan diturunkan ke *output*.



Gambar 4.5 Alternatif Rancangan 3

4.2.5 Pemilihan Alternatif Rancangan

Pemilihan menggunakan metode CPI diperlihatkan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Menentukan Kriteria, Tren dan Bobot

Kriteria, tren, dan bobot dapat dilihat pada Tabel 4.2, terdapat 4 (empat) kriteria dalam penilaian, yaitu: faktor keamanan, kemudahan perakitan, perbaikan, dan material.

Tabel 4.2 Kriteria, Tren, Bobot

Kode	Kriteria	Tren	Bobot
K1	Faktor Keamanan	(+) Positif	35
K2	Kemudahan Perakitan	(-) Negatif	15
K3	Perbaikan	(-) Negatif	30
K4	Material	(-) Negatif	20

- Menentukan Rentang dan Konversi Nilai.

Rentang dan konversi nilai untuk masing-masing tren dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rentang Dan Konversi Nilai

No	Rentang Nilai		Konversi Nilai
	(+) Positif	(-) Negatif	
1	Tidak Bagus	Tidak Rumit	1
2	Cukup Bagus	Cukup Rumit	2
3	Bagus	Rumit	3
4	Sangat Bagus	Sangat Rumit	4

- Menentukan Konversi Nilai

Konversi nilai kriteria untuk masing-masing alternatif rancangan dapat dilihat pada Tabel 4.4 sampai dengan Tabel 4.7.

Tabel 4.4 Kriteria Keamanan

Alternatif	Keamanan	Nilai
Alt 1	Keamanan pada casing tidak bagus dikarenakan casing yang digunakan menutupi sistem pencacah yang berbentuk tabung yang melindungi pengguna disaat mesin digunakan/berproduksi.	1
Alt 2	Keamanan pada casing cukup bagus dikarenakan casing yang digunakan menutupi sistem pencacah	2
Alt 3	Keamanan pada casing tidak bagus dikarenakan casing yang digunakan menutupi sistem pencacah yang berbentuk persegi.	4

Tabel 4.5 Kriteria Perakitan

Alternatif	Perakitan	Nilai
Alt 1	Perakitan mata potong pada mesin pencacah ini sangat rumit, dikarenakan mata potong yang terhubung dengan pemukul cacahan yang berada dalam poros pencacah.	4
Alt 2	Perakitan mata potong pada mesin pencacah ini cukup rumit, dikarenakan banyaknya mata potong pada sistem pencacah.	2
Alt 3	Perakitan mata potong pada mesin pencacah ini tidak rumit, dikarenakan mata potong yang terhubung dengan poros dan puli.	1

Tabel 4.6 Kriteria Perbaikan

Alternatif	Perbaikan	Nilai
Alt 1	Perbaikan pada sistem pencacah cukup rumit. Dikarenakan mata potong yang terhubung dengan poros dengan pemukul cacahan.	2
Alt 2	Perbaikan mata potong sangat rumit dikarenakan banyaknya mata potong didalam sistem pencacah sehingga membutuhkan waktu dalam perbaikan mata potong.	4
Alt 3	Perbaikam mata potong tidak rumit. Dikarenakan mata potong yang mudah dibuka dalam poros yang berada dalam sistem pencacah.	1

Tabel 4.7 Kriteria Material

Alternatif	Material	Nilai
Alt 1	Material yang digunakan pada mesin pencacah ini sangat bagus dari ketiga konsep lainnya dikarenakan komponen yang digunakan lebih sedikit. Dan komponen yang digunakan berupa baja untuk mata potong, kerangka dari plat siku, dan cover dari plat besi.	1
Alt 2	Material yang digunakan pada konsep mesin pencacah ini cukup bagus dikarenakan material komponen yang digunakan berupa mata potong dari baja, kerangka dari besi hollow dan cover dari plat besi.	3
Alt 3	Material yang digunakan pada konsep mesin pencacah ini sangat bagus dikarenakan material komponen yang digunakan berupa mata potong dari baja, kerangka dari besi.	1

- Hasil Konversi Nilai

Hasil konversi nilai kriteria untuk masing-masing alternatif rancangan dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Konversi Nilai

Alternatif	Kriteria			
	Keamanan (+)	Perakitan (-)	Perbaikan (-)	Material (-)
1	1	2	4	1
2	2	2	4	3
3	4	1	1	1
Nilai Min	1	1	1	1

- Perhitungan CPI

Setelah nilai untuk masing-masing alternatif dikonversi seperti pada Tabel 4.8, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai tren positif dan tren negatif (A_{ij}) menggunakan persamaan 2.1 dan 2.2. Berikut proses perhitungan tren positif dan tren negatif (A_{ij}) untuk alternatif rancangan 1 sampai dengan 3:

$$A_{1,1} = (1/1) \times 100 = 100$$

$$A_{1,2} = (1/2) \times 100 = 50$$

$$A_{1,3} = (1/4) \times 100 = 25$$

$$A_{1,4} = (1/1) \times 100 = 100$$

$$A_{2,1} = (2/1) \times 100 = 200$$

$$A_{2,2} = (1/2) \times 100 = 50$$

$$A_{2,3} = (1/4) \times 100 = 25$$

$$A_{2,4} = (1/3) \times 100 = 33$$

$$A_{3,1} = (4/1) \times 100 = 200$$

$$A_{3,2} = (1/1) \times 100 = 100$$

$$A_{3,3} = (1/1) \times 100 = 100$$

$$A_{3,4} = (1/1) \times 100 = 100$$

Data hasil perhitungan CPI dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan CPI

Alternatif	Kriteria Indeks Alternatif			
	Keamanan	Perakitan	Perbaikan	Material
1	100	50	25	100
2	200	50	25	33
3	400	100	100	100

Hasil perhitungan tren positif dan tren negatif (A_{ij}) yang telah didapatkan pada Tabel 4.9, kemudian akan menjadi inputan untuk menghitung nilai indeks alternatif (I_{ij}) dengan menggunakan persamaan 2.3. Nilai indeks alternatif didapatkan dengan mengalikan antara nilai kriteria dengan bobotnya. Perhitungan nilai indeks alternatif (I_{ij}) untuk alternatif rancangan seperti pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Kriteria Indeks Alternatif

Alternatif	Kriteria Indeks Alternatif			
	Keamanan	Perakitan	Perbaikan	Material
1	$100 \times 35\%$ = 35	$50 \times 15\%$ = 7,5	$25 \times 30\%$ = 7,5	$100 \times 20\%$ = 20
2	$200 \times 35\%$ = 70	$50 \times 15\%$ = 7,5	$25 \times 30\%$ = 7,5	$33 \times 20\%$ = 6,6
3	$400 \times 35\%$ = 140	$100 \times 15\%$ = 15	$100 \times 30\%$ = 30	$100 \times 20\%$ = 20

Berdasarkan Tabel 4.10, selanjutnya nilai-nilai tersebut akan dihitung nilai indeks gabungan (I_i) dengan menggunakan persamaan 2.4. Nilai indeks gabungan (I_i) untuk masing-masing alternatif rancangan seperti pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Indeks Alternatif

Alternatif	Kriteria Indeks Alternatif	Total Indeks Alternatif	Rank
1	$35 + 7,5 + 7,5 + 20 =$	69	3
2	$70 + 7,5 + 7,5 + 6,6 =$	90,6	2
3	$140 + 15 + 30 + 20 =$	205	1

Berdasarkan Tabel 4.11, alternatif rancangan terpilih adalah alternatif rancangan 3.

4.3 Perencanaan Komponen

4.3.1 Menentukan Putaran Pencacahan

Perhitungan ini digunakan sebagai langkah awal untuk menganalisa komponen-komponen pada mesin pencacah pakan ternak. Data-data perhitungan adalah sebagai berikut:

- Kapasitas mesin pencacah (Q) : 50 kg/jam = 0,83 kg/menit
- Panjang cacahan (t) : 1-2 cm = 10-20 mm
- Gaya potong pisau (Fp) : 50 N
- Panjang rumput gajah (l_s) : 200 cm = 2000 mm
- Berat cacahan 2 cm (mc) : 0,002 kg
- Jari-jari rumah pisau : 110 mm = 0,11 m

Jumlah putaran untuk 1 batang rumput gajah dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$N_s = \frac{l_s}{t \times n(\text{jml pisau})} = \frac{2000 \text{ mm}}{10 \text{ mm} \times 4} = 50 \text{ putaran}$$

Jumlah batang rumput gajah untuk kapasitas 0,83 kg/menit dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Q_s = \frac{Q}{m_{rg} \times \frac{200 \text{ cm}}{2 \text{ cm}} \times 0,002 \text{ kg}} = \frac{0,83 \text{ kg/menit}}{0,2 \text{ kg/btg}} = 4,15 \text{ btg/menit}$$

Putaran pencacahan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$N_p = N_s \times Q_s = 50 \text{ putaran} \times 4,15 \frac{\text{btg}}{\text{menit}} = 207,5 \frac{\text{putaran}}{\text{menit}} = 210 \text{ rpm}$$

4.3.2 Menentukan Daya Motor Listrik

Daya pencacahan dihitung dengan persamaan 2.5 sebagai berikut:

$$P = \frac{2\pi \times N_p \times T}{60} = \frac{2\pi \times 210 \text{ rpm} \times (F_p \times r)}{60}$$
$$P = \frac{2\pi \times 210 \text{ rpm} \times (50 \text{ N} \times 0,11 \text{ m})}{60} = 120 \text{ watt}$$
$$P_{maks.} = 120 \text{ watt} \left| \frac{1 \text{ Hp}}{746 \text{ watt}} \right| = 0,2 \text{ Hp}$$

Sehingga, daya motor listrik yang digunakan 0,5 Hp. Motor listrik yang digunakan adalah *Single Phase*. Mesin memiliki spesifikasi sebagai berikut:

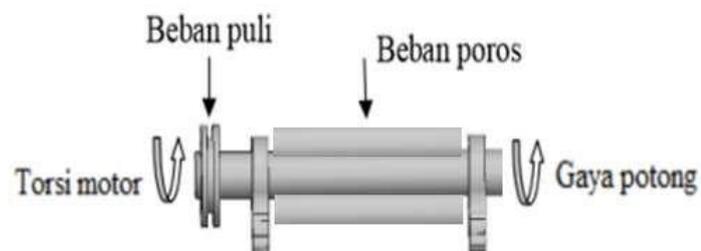
1. *Power*: 0.5 HP/PK (0.37 kW)
2. *Voltage*: 220 V
3. RPM/Putaran: 1480 RPM

4.3.3 Perencanaan Poros

Poros merupakan sebuah komponen dari mesin pencacah rumput yang berperan penting dalam sistem transmisi. Poros ini berfungsi sebagai pemutar pisau pencacah, selain itu poros juga berfungsi sebagai tempat dudukan pulli. Proses merancang poros dibutuhkan langkah-langkah perencanaan sebagai berikut:

- Analisa gaya-gaya pada poros

Poros ini memiliki panjang 337 mm dengan ditopang oleh dua buah bearing dengan jarak 100 mm dan 50 mm dari tiap ujung poros (Gambar 4.5).



Gambar 4.6 Analisa Gaya-Gaya pada Poros

- Pemilihan bahan poros

Bahan poros yang digunakan pada perencanaan ini adalah St. 37 yang memiliki kekuatan tarik ultimate (σ_b) sebesar 370 MPa (N/mm^2). Besarnya tegangan geser yang diijinkan (τ_a) dapat dihitung menggunakan persamaan 2.6:

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{Sf_1 \times Sf_1} = \frac{370 N/mm^2}{6 \times 2} = 30 N/mm^2$$

- Perhitungan diameter poros

Untuk menghitung diameter poros digunakan persamaan 2.7 sebagai berikut:

$$d_s = \left[\left(\frac{5,1}{\tau_a} \right) \times K_c \times C_b \times T \right]^{1/3}$$

$$d_s = \left[\left(\frac{5,1}{30 N/mm^2} \right) \times 2 \times 2 \times (50 N \times 110 mm) \right]^{1/3}$$

$$d_s = [3740 mm^3]^{1/3}$$

$$d_s = 15,6 mm$$

- Perhitungan tegangan puntir pada poros

Tegangan puntir yang terjadi pada poros dihitung dengan rumus:

$$\tau = \frac{T \cdot r}{J} \leq \tau_a$$

$$\tau = \frac{T \cdot \frac{d_s}{2}}{\frac{\pi}{32} d_s^4} = \frac{T}{0,2 d_s^3} \leq 30 N/mm^2$$

$$\tau = \frac{(50 N \times 110 mm)}{0,2(16 mm)^3} = 6,71 N/mm^2$$

Dari hasil perhitungan bahwa tegangan puntir yang terjadi lebih kecil dari pada tegangan puntir yang diizinkan yaitu $6,71 N/mm^2 < 30 N/mm^2$.

4.3.4 Perencanaan Sabuk-V dan Pulli

Tahapan perencanaan sabuk-V dan pulli adalah sebagai berikut:

- Perhitungan perbandingan reduksi

Perbandingan reduksi, dihitung berdasarkan persamaan 2.8:

$$\frac{1480 rpm}{210 rpm} = 7 = \frac{D_p}{50 mm}$$

$$D_p = 350 \text{ mm}$$

- Jarak sumbu poros

Jarak sumbu poros C , dihitung berdasarkan persamaan 2.9:

$$C = 1,5 \times D_p = 1,5 \times 350 \text{ mm} = 525 \text{ mm}$$

$$C - \frac{D_p + d_p}{2} > 0$$

$$525 - \frac{350 + 50}{2} = 325 > 0 \text{ (aman)}$$

- Kecepatan linier sabuk

Kecepatan linier sabuk- V , dihitung berdasarkan persamaan 2.10:

$$v = \frac{\pi \times 50 \text{ mm} \times 1480 \text{ rpm}}{60 \times 1000} = 3,87 \frac{\text{m}}{\text{s}} < 30 \text{ m/s (aman)}$$

- Panjang Lingkaran Jarak Bagi Sabuk (L)

Panjang lingkaran sabuk- V , dihitung berdasarkan persamaan 2.11:

$$L = \frac{\pi}{2} (350 + 50) + 2(525) + \frac{(350 - 50)^2}{4(525)}$$

$$L = 1.678 + 43 = 1721 \text{ mm}$$

- Rasio V-Belt

Rasio V-Belt, dihitung berdasarkan rumus berikut :

$$\text{Rasio} = \frac{D_1}{D_2}$$

$$\text{Rasio} = \frac{50}{100}$$

$$\text{Rasio} = 0,5$$

- RPM Akhir

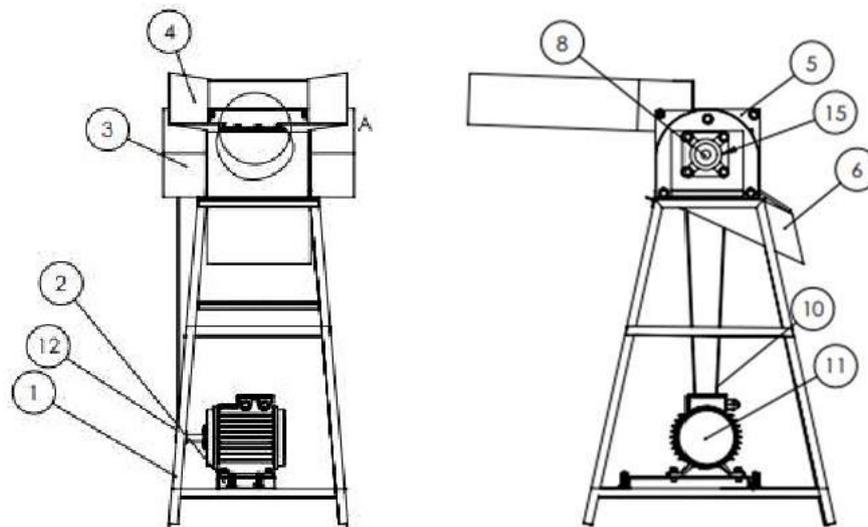
Rpm akhir, dihitung berdasarkan langkah-langkah seperti dibawah :

$$\text{Rpm akhir} = 1480 \times 0,5$$

$$\text{Rpm akhir} = 740 \text{ rpm}$$

4.4 Rancangan Akhir

Rancangan akhir berupa gambar kerja susunan, gambar kerja bagian, dan gambar perakitan. Pembuatan rancangan mesin pencacah pakan ternak sapi ini menggunakan *software* Solidworks 2016 dengan contoh seperti pada Gambar 4.7. Rancangan akhir dapat dilihat pada Lampiran 2.



Gambar 4.7 Rancangan Akhir

4.5 Pembuatan Mesin

4.5.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam proses pembuatan mesin pencacah pakan ternak disajikan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Alat Yang Digunakan

No	Nama Alat	Deskripsi
1.	Mesin Las Listrik	Digunakan pada saat pengelasan pembuatan kerangka, saluran <i>input</i> , saluran <i>output</i> , <i>cover</i> , dan mata potong.
2.	Mesin Gerinda Tangan	Digunakan pada saat pemotongan plat pembuatan <i>hopper input</i> , <i>output</i> , dan pemotongan besi pada pembuatan kerangka.
3.	Mesin Bubut	Digunakan pada saat pembuatan ukuran diameter poros, dan diameter dalam pulli.
4.	Meteran	Digunakan untuk mengukur ukuran bahan pada saat pembuatan kerangka, <i>hopper input</i> , <i>hopper output</i> , dan dudukan motor listrik.
5.	Palu	Digunakan untuk membersihkan kerak hasil dari pengelasan.
6.	Kunci Pas	Digunakan untuk membuka atau mengencangkan baut yang ada di mesin.
7.	Jangka Sorong	Digunakan untuk mengukur diameter poros dan pulli pada saat pembubutan.

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan mesin disajikan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Bahan Yang Digunakan

No	Nama Bagian	Unit	Harga
			Bahan Baku(Rp.)
1.	Motor Listrik	1	600.000,00
2.	Elektroda Las	1	100.000,00
3.	Kerangka Mesin	1	300.000,00
4.	Saluran Input	1	100.000,00
5.	Saluran Output	1	100.000,00
6.	Pisau Pencacah	4	150.000,00
7.	Cat Kaleng	1	75.000,00
8.	Kuas	1	5.000,00
9.	Tiner	1	28.000,00
10.	Baut 14	15	15.000,00
11.	Baut 12	15	8.000,00
12.	Baut 10	20	10.000,00
13.	Casing	1	100.000,00
14.	Poros	1	80.000,00
15.	Pillow Block Type UCF 204	2	70.000,00
16.	Pulley Ø 100mm	1	75.000,00
17.	Pulley Ø 50mm	1	40.000,00
18.	Dimmer	1	50.000,00
19.	V-Belt	1	90.000,00
20.	Desain Gambar	1	1.000.000,00
		Total	2.996.000,00

4.5.2 Prototipe

Setelah dilakukan proses pembuatan komponen, perakitan dan pengecatan dihasilkan prototipe mesin pencacah pakan ternak sapi seperti ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Prototipe Mesin Pencacah

4.6 Uji Coba Mesin

Prosedur pengoperasian mesin sebagai berikut:

1. Mencolokkan kabel power ke saklar.
2. Memutar dimmer untuk menghidupkan mesin.
3. Mengatur rpm dengan memutar switch pada dimmer.

Adapun prosedur pengujian sebagai berikut:

1. Menyiapkan rumput gajah sebanyak 1 kg (8 batang)
2. Dimasukan secara bertahap yaitu per 4 batang.

Hasil pengujian ditunjukkan pada Gambar 4.9 dan data uji coba disajikan pada Tabel 4.14.



Gambar 4.9 Hasil Cacahan

Tabel 4.14 Data Uji Coba

Uji Coba	Berat Rumput Gajah	Waktu (Menit)	Hasil Cacahan
1	1 kg	1,20	1-2 cm
2	1 kg	1,31	1-2 cm
3	1 kg	1,35	1-2 cm
	Rata-rata	1,28	

Berdasarkan Tabel 4.14 diperoleh waktu pencacahan untuk kapasitas 50 kg adalah sebagai berikut:

$$x = \frac{50 \text{ kg}}{1 \text{ kg}} \times 1,28 \text{ menit} = 64 \text{ menit} \left| \frac{1 \text{ jam}}{60 \text{ menit}} \right|$$

$$x = 1,06 \text{ jam}$$

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan tujuan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Rancangan mesin pencacah pakan ternak sapi dapat mencacah rumput gajah Dengan kapasitas 50 kg/jam dengan panjang cacahan 1-2 cm.
2. Mesin pencacah yang dibuat dapat mencacah rumput gajah dengan kapasitas 50 kg/jam dengan panjang cacahan rumput 1-2 cm.

5.2 Saran

Dari sistem yang dirancang pada mesin ini masih memiliki banyak kekurangan, sehingga tidak bekerja secara maksimal. Untuk memaksimalkan hasil kerja mesin tersebut, maka disarankan untuk memperbaikinya sebagai berikut:

1. Sebaiknya untuk mata potong dibikin lebih dari 3 mata potong dikarenakan Supaya cacahan pada rumput terpotong dengan merata.
2. Rangka mesin sebaiknya dipertimbangkan dari segi bentuk, dikarenakan agar mengurangi bunyi getaran pada saat mencacah.
3. Lakukan evaluasi dan monitoring secara berkala untuk memastikan mesin berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan peternak.

DAFTAR PUSTAKA

- ANTARA. (2024). Pemerintah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung terus berupaya mewujudkan swasembada daging sapi. *ANTARA News*. Diakses pada 12 Mei 2024, dari <https://www.antaraneews.com>
- Elly, F. H., Waleleng, P. O. V., Lumenta, I. D., & Oroh, F. N. S. (2013). Introduksi hijauan makanan ternak sapi di Minahasa Selatan. *Jurnal Pastura*, 3(1), 5-8.
- Anugera, P. 2019. Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Blitar. <https://ternak.blitarkab.go.id/2019/09/cara-memilih-bahan-pakan-ternak.html>
- Fadli,I., Lanya,B., dkk. Peengujian Mesin Pencacah Hijauan Pakan (Chopper) Tipe Vertikal Wonosari I. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(1): 35-40.2015
- SISKA Forum. (2023, July 27). Model/Klasifikasi Usaha dan Peraturan Usaha Ternak Sapi di Indonesia. *SISKA Collaborative Research and Dissemination*. Diakses pada 27 Juli 2023, dari <https://www.siska.org/siskaforum/model-klasifikasi-usaha-dan-peraturan-usaha-ternak-sapi-di-indonesia>
- Kusnandar, Padmaningrum, D., Rahayu, W., & Widiyanto. (2018). Membangun Kelembagaan Ketahanan Pangan Lokal. Solo: Aryhaeko Sinergi Persada.
- Kaharudin, B. H. 2021. Rancang Bangun Mesin Pencacah Pakan Ternak Kapasitas 50 kg/jam. *Sigmat –Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 1-8.
- Khurmi, R. . (2005). *Textbook Of Engineering Mechanics*. https://drive.google.com/file/d/1L7WHYMb6Eu2QOgM_4cknOq4f4VKKcwzG/preview
- Susilo, A. A. T. (2017). Penerapan Metode CPI Pada Pemilihan Hotel Dikota Lubuklinggau. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 1(3), 2580–0760. <http://jurnal.iaii.or.id>

- Gunawan, I. (2009). *Rumput Gajah (Pennisetum purpureum)* : Jakarta: Penerbit AgroMedia.
- Wicaksono, Ragil. "Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Gajah Daya 373 Watt Menggunakan Pisau dengan Sudut 45° Menggunakan Material Stainless Steel 304." *Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana*, vol. 11, no. 1, 2022, pp. 21-26, doi:[10.22441/jtm.v11i1.12094](https://doi.org/10.22441/jtm.v11i1.12094).
- Syahrir Arief (2015), Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Gajah, Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XIV (SNTTM XIV), MT 37, Banjarmasin, 07 – 08 Oktober 2015
- Khurmi, R. S., & Gupta, J. K. (2005). "Textbook of machine design". S. Chand Publishing.
- Putra, M. H. K. 2018. Modal Sosial dalam Sistem Produksi pada Aktivitas Budidaya Petani Rumput Laut di Kabupaten Bantaeng. Skripsi: Departemen Sosiologi Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik
- Susilo, AndriAnto Tri. (2017). Penerapan Metode CPI Pada Pemilihan Hotel Di kota Lubuklinggau. ISSN MEDIA ELEKTRONIK. Sumatera Selatan.
- Arsip Teknik. (2019, January 12). Penghitung ukuran sabuk-V: Panjang dan nomor sabuk. Arsip Teknik. Retrieved from <https://arsipteknik.blogspot.com>



Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup



Daftar Riwayat Hidup

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Hafizh Achmad
Tempat/Tanggal Lahir : Sempan, 27September2003
Alamat Rumah : Jl. Haji Latief Sempan
Hp : 082182206232
Email : moonton109@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 5 Pemali : 2009-2015
MTS Negeri 1 Bangka : 2015-2018
SMK Muhammadiyah Sungailiat : 2018-2021

3. Pengalaman Kerja

Magang di PT. Tinindo InterNusa

4. Pendidikan Non Formal

.....
.....
.....

Daftar Riwayat Hidup

5. Data Pribadi

Nama Lengkap : Muhammad Farizi
Tempat/Tanggal Lahir : Sungailiat, 13 Juli 2003
Alamat Rumah : Jl. Gajah Mada Lingk Tunas
Kelapa
Hp : 0895603139198
Email : mm8984518@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



6. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 24 Sungailiat : 2009-2015
SMP Negeri 2 Sungailiat : 2015-2018
SMA Negeri 1 Sungailiat : 2018-2021

7. Pengalaman Kerja

Magang di PT. Tinindo InterNusa

8. Pendidikan Non Formal

.....
.....
.....



Lampiran 2 : Gambar Bagian Dan Gambar Susunan

