

**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK
SAPI MATA POTONG MIRING**

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh :

Eldeiartha Tulus Dermawan	NIRM 0011843
Gesa Andrea	NIRM 0011845
Messi Ristanti	NIRM 0021848

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2021**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK SAPI MATA POTONG MIRING

Oleh:

Eldeiartha Tulus Dermawan	/ 0011843
Gesa Andrea	/ 0011845
Messi Ristanti	/ 0021848

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

Erwansyah, S.S.T., M.T.

Angga Sateria, S.S.T., M.T.

Penguji 1

Penguji 2

Adhe Anggry, M.T

Tuparjono, M.T

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Eldeiarta Tulus Dermawan NIRM 0011843

Nama Mahasiswa 2 : Gesa Andrea NIRM 0011845

Nama Mahasiswa 3 : Messi Ristanti NIRM 0021848

Dengan Judul : Rancang Bangun Mesin PencacahPakan Ternak Sapi Mata Potong Miring.

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

Sungailiat, Agustus 2021

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Eldeiarta Tulus Dermawan

.....

2. Gesa Andrea

.....

3. Messi Ristanti

.....

ABSTRAK

Batang pisang merupakan salah satu bagian dari pohon pisang yang kurang dimanfaatkan dan dianggap sebagai limbah perkebunan. Tidak banyak yang tahu bahwa limbah dari buah pisang ini mempunyai nilai jual serta dapat dijadikan usaha yang mempunyai keuntungan yang sangat menjanjikan. Dan pengolahan pohon pisang sebagai bahan pakan ternak yang masih dilakukan secara manual, maka dibutuhkan mesin pencacah dengan mata potong miring. yang dapat menjadi terobosan bagi para pengguna agar dapat meminimalkan biaya kebutuhan hidup yang makin mahal. Tujuan dari perencanaan ini adalah rancang bangun mesin pencacah batang pisang untuk bahan baku pembuatan briket, menentukan poros, bantalan, pully dan sabuk V, motor bakar yang dipakai pada perencanaan mesin pencacah, dengan hasil cacahan 1-3 cm dan membutuhkan waktu kerja yang singkat berkisar 1 jam per hari. Perancangan dilakukan sebagai upaya mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi.

Kata Kunci: mesin pencacah, batang pisang, petani.

ABSTRACT

Banana stem is one part of the banana tree that is underutilized and is considered as plantation waste. Not many know that waste from bananas has a selling value and can be used as a business that has very promising profits. And the processing of banana trees as animal feed ingredients is still done manually, so a chopper machine with slanting eyes is needed. which can be a breakthrough for users in order to minimize the increasingly expensive cost of living necessities. The purpose of this plan is to design a banana stem chopper machine for raw materials for making briquettes, determine the shaft, bearings, pulleys and V-belts, the combustion engine used in the planning of the chopping machine, with the results of chopping 1-3 cm and requiring a short working time ranging from 1 hour per day. The design is carried out as an effort to improve the quality and quantity of production.

Keywords: *Chopping machine, Banana stem, Farmer.*

KATA PENGANTAR

Atas berkat rahmat Allah SWT, maka laporan proyek akhir mengenai “Rancang Bangun Mesin Pencacah Pakan Ternak Sapi Mata Potong Miring” dapat disusun, laporan ini memuat semua aspek yang berkaitan dengan penyusunan perencanaan dan perancangan sistem pencacah pakan ternak sapi mata potong miring yang diharapkan dapat membantu para peternak.

Tujuan dari pembuatan laporan ini sebagai salah satu syarat dari penilaian proyek akhir dan sebagai sarana yang dapat memberikan manfaat bagi pembaca, membantu mengarah kedepannya serta memahami proyek akhir yang akan dibuat.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penulisan laporan ini serta ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku Direktur Polmanbabel.
2. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Polman Babel.
3. Bapak M. Haritsah A., S.S.T., M.Eng. selaku Kepala Prodi Jurusan Teknik Perancangan Mekanik Polman Babel yang telah membimbing dan memotivasi penulis dalam pelaksanaan proyek akhir.
4. Bapak Juanda, S.S.T., M.T. selaku Dosen Wali penulis pertama, Eldeiarta Tulus Dermawan.
5. Bapak Yudi Oktriadi, S.S.T., M.Eng. selaku Dosen Wali penulis kedua, Gesa Andrea
6. Ibu Shanty Dwi Krishnaningsih, S.S. M.Hum. selaku Dosen Wali penulis ketiga, Messi Ristanti.
7. Bapak Erwansyah, S.S.T., M.T. selaku pembimbing satu yang telah mempercayakan proyeknya kepada penulis, serta telah banyak membantu dalam penyelesaian proyek akhir.

8. Bapak Angga Sateria, S.S.T., M.T. selaku pembimbing kedua yang telah membantu dalam penulisan laporan proyek akhir.
9. Ibu/Bapak Dosen Polman Babel yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
10. Kedua orang tua, kakak dan adik yang selalu memberikan dukungan semangat serta doa restu kepada penulis selama pengerjaan proyek akhir dan pembuatan laporan ini.
11. Teman-teman seperjuangan satu angkatan 2021 terutama untuk Jurusan Teknik Mesin, yang telah berbagi pengetahuan dan memberi dukungan kepada penulis selama menyelesaikan proyek akhir dan pembuatan laporan ini.

Penulis menyadari laporan ini jauh dari sempurna, untuk itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang sifatnya mendukung demi kemajuan penulis di masa yang akan datang. Penulis berharap mudah-mudahan laporan proyek akhir ini bermanfaat bagi penulis, pembaca dan semua pihak.

Sungailiat, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

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 I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Proyek Akhir	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1. Batang Pisang	4
2.2. Metode Perancangan VDI 2222.....	5
2.3. Penyelesaian	9
2.4. Komponen Mesin	9
2.4.1. Elemen Pengikat	10
2.4.2. Elemen Pendukung (<i>Pillow Block</i>)	11
2.5. Poros	12
2.6. Sistem Penggerak Mesin Motor Bakar.....	16
2.7. Perawatan Mesin	17

2.7.1.	Tujuan Perawatan	17
2.7.2.	Perawatan Mandiri.....	18
BAB III METODE PELAKSANAAN.....		19
3.1.	Rincian Pelaksanaan.....	20
3.2.	Pengumpulan Data	20
3.3.	Daftar Tuntutan	20
3.4.	Mengonsep	21
3.5.	Merancang Produk	21
3.5.1.	Perancangan Konstruksi dan Pertimbangan	21
3.5.2.	Membuat Komponen Mesin	21
3.6.	Perakitan alat (<i>Assembly</i>)	21
3.7.	Pengujian (<i>Trial</i>)	22
3.8.	Analisa dan Perawatan	22
3.8.1.	Analisa	22
3.8.2.	Perawatan.....	22
3.8.3.	Kesimpulan dan saran.....	22
BAB IV PEMBAHASAN.....		23
4.1.	Pengumpulan Data	23
4.2.	Mengonsep Desain	23
4.2.1.	Daftar Tuntutan.....	23
4.2.2.	Konsep Bagian.....	26
4.3.	Analisa Perhitungan.....	26
4.3.1.	Perhitungan Daya Motor.....	26
4.3.2.	Perhitungan Daya Rencana (Pd).....	27
4.3.3.	Perhitugan Momen puntir Rencana T.....	27
4.3.4.	Perhitungan Tegangan Geser Izin.....	27

4.3.5.	Perhitungan Diameter Poros	28
4.3.6.	Perencanaan <i>Pulley Belt</i>	28
4.3.7.	Kecepatan Linier Belt (v)	28
4.3.8.	Panjang <i>Belt</i> (L)	28
4.3.9.	Jarak Antar Poros Sebenarnya	29
4.3.10.	Perbandingan Transmisi <i>Pulley</i>	29
4.4.	Pembuatan Komponen Mesin	29
4.4.1.	Komponen yang dibuat dan dibeli	30
4.5.	Proses Permesinan	30
4.5.1.	Rangka	30
4.5.2.	<i>Hopper Input</i>	30
4.5.3.	<i>Hopper Output</i>	30
4.5.4.	Landasan potong	31
4.5.5.	Poros	31
4.5.6.	<i>Assembly</i>	31
4.6.	Perakitan	31
4.7.	Uji Coba Mesin	31
4.8.	Penyelesaian	33
4.9.	Perawatan Mesin	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		36
5.1.	Kesimpulan	36
5.2.	Saran	36
DAFTAR PUSTAKA		37
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan Mesin	23
Tabel 4.2 Tabel Faktor Koreksi (fc).....	27
Tabel 4.3 Komponen yang dibuat dan dibeli	30
Tabel 4.4 Hasil uji coba mesin pencacah batang pisang mata potong miring.	32
Tabel 4.5 Daftar Komponen dan Jadwal Perawatan	34
Tabel 4.6 Perawatan Mandiri	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alir Metode Perancangan VDI 2222.....	7
Gambar 2.2 <i>Pillow Block</i>	11
Gambar 2.3 Poros.....	12
Gambar 2.4 <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	15
Gambar 2.5 Motor Bakar	17
Gambar 3.1 Diagram Alur Proses Pembuatan	19
Gambar 4.1 Analisa <i>Black Box</i>	24
Gambar 4.2 Hierarki Fungsi Bagian	24
Gambar 4.3 Diagram Fungsi Bagian.....	25
Gambar 4.4 Konsep Bagian	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 01 *Operational Plan*

Lampiran 02 Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 03 Gambar Kerja

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sebagian besar penduduk di Bangka Belitung memelihara ternak. Salah satu ternak yang di pelihara yaitu sapi. Persediaan rumput harus disediakan peternak sebagai pakan utama ternak setiap harinya. Namun karena dilokasi ini rumput lebih susah di cari, maka peternak berinisiatif menggantikan pakan ternak dengan batang pisang yang juga memiliki serat serta bagus untuk kebutuhan gizi hewan ternak dan menjadi alternatif pakan karena masih mudah untuk ditemukan. Peternak setiap hari harus menyediakan pakan dalam jumlah yang cukup banyak. Peternak di daerah Kenanga dan sekitarnya dalam mencacah pakan ternak masih menggunakan parang. Sehingga apabila pakan ternak dalam jumlah yang cukup banyak maka dibutuhkan waktu dan tenaga yang lebih banyak. Peternak membutuhkan alat bantu agar dalam proses pencacahan atau merajang rumput dapat menghemat waktu dan tenaga yang dikeluarkan. Sehingga dalam mencacah diperlukan waktu yang singkat. Jadi sebuah alat pencacah pakan sangat dibutuhkan oleh peternak. (Bambang Minto Basuki, Nur Robbi, 2020).

Beberapa penelitian pembuatan mesin pencacah antara lain Ratna Dewi membuat sebuah mesin pencacah rumput ternak dengan menggunakan pisau strip. Pencacah rumput gajah yang dilakukan oleh peternak masih bersifat tradisional, yaitu memotong secara manual dengan menggunakan parang. Bagi peternak kecil cara ini dianggap memadai. Namun bagi peternak sedang dan besar, cara ini kurang efektif karena memakan waktu dan tenaga yang lebih banyak. Dan memakai parang atau sejenis benda tajam lainnya dianggap kurang aman dan ukuran hasil cacahannya pun tidak sama. Maka menurut Ratna Dewi sangat dibutuhkan mesin pencacah rumput ini untuk memudahkan para peternak. (Ratna Dewi, 2021).

Beberapa penelitian pembuatan mesin pencacah antara lain Hisar Alexander Manullang membuat mesin pencacah batang pisang untuk pakan ternak dengan kecepatan putar 550 rpm dan 900 rpm dan daya 7 hp. Batang pisang ini

dapat di optimalkan dan mempunyai nilai jual serta dijadikan sebagai bahan pakan ternak. Pengolahan batang pisang ini untuk meminimalkan biaya kebutuhan pakan ternak yang semakin mahal. Pisau pada mesin pencacah ini berjumlah 2 buah dengan bahan pelat baja yang di ambil dari pisau pembabat rumput. Karena masyarakat masih manual dalam proses pencacahan batang pisang ini, maka menurut Hisar Alexander Manullang sangat dibutuhkan mesin pencacah batang pisang untuk memudahkan para peternak. (Hisar Alexander Manullang, 2019).

Pada Proyek akhir ini akan dirancang dan di bangun sebuah mesin pencacah pakan ternak sapi yang berfungsi untuk mencacah batang pisang yang digunakan untuk pakan tambahan ternak sapi. Mesin pencacah pakan terdiri dari motor yang berfungsi sebagai penggerak, sistem transmisi yang berfungsi sebagai sistem pemindah tenaga, *casing* yang berfungsi untuk melindungi komponen mesin, poros rangka, dan mata potong. Mesin pencacah pakan ternak yang dibuat diharapkan berfungsi secara maksimal sesuai fungsi dan kebutuhannya. Alat ini menggunakan sistem mata potong miring karena memakai metode penyayatan yang dimulai dari satu titik dan lebih efisien karena membutuhkan momen yang lebih kecil.

1.2. Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun mesin pencacah pakan ternak sapi?
2. Bagaimana kinerja sistem pencacah mata potong miring untuk ukuran hasil cacahan batang pisang sebesar 1-3 cm?
3. Bagaimana mengetahui kapasitas hasil cacahan batang pisang yang dihasilkan oleh mesin pencacah pakan ternak sapi mata potong miring dalam waktu 1 jam?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dengan pembuatan mesin pencacah pakan ternak sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat mesin dengan menggunakan mata potong miring.
2. Hasil cacahan yang dihasilkan oleh mesin pencacah pakan ternak dengan ukuran 1-3cm.
3. Jumlah kapasitas yang dihasilkan oleh mesin pencacah pakan ternak selama 1 jam penggunaan dengan jumlah hasil 60 kg/jam.

1.4. Tujuan Proyek Akhir

Tujuan dari kegiatan proyek akhir ini sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat mesin pencacah batang pisang.
2. Mengetahui kinerja sistem pencacah mata potong miring untuk ukuran hasil cacahan batang pisang sebesar 1-3 cm.
3. Melakukan ujicoba untuk mengetahui kapasitas hasil cacahan batang pisang yang dihasilkan oleh mesin pencacah pakan ternak sapi mata potong miring dalam waktu 1 jam.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Batang Pisang

Tanaman pisang adalah tanaman yang banyak dijumpai di Indonesia. Tanaman pisang banyak dimanfaatkan oleh manusia. Selain buahnya, bagian tanaman yang lain seperti bonggol, daun, batang dan jantungnya juga dapat dimanfaatkan. Memang masih banyak masyarakat peternak di Indonesia belum mengetahui manfaat serta kandungan nutrisi pada batang pisang ini sebagai pengganti makanan ternak seperti kambing, domba, sapi, bebek (unggas), kelinci. Kandungan yang terdapat dalam batang pisang menurut berbagai penelitian, gedebok atau batang pisang diketahui memiliki kandungan nutrisi yang komplit sebagai pengganti pakan ternak. Adapun komposisi rata-rata nutrisi dalam batang pisang antara lain : Bahan kering (BK) 87,7%, abu 25,12%, lemak kasar (LK) 14,23%, serat kasar(SK) 29,40%, protein kasar (PK) 3% termasuk asam amino,amine nitrat, glikosida, mengandung N, glikilipida, vitamin B, asam nukleat, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 28,15% termasuk karbohidrat, gula dan pati. (Ahmad Hanafie, Fadhil, Ilwan Syahrudin. 2016). Alat-alat yang perlu digunakan pada pembuatan mesin pencacah pakan ternak sapi mata potong miring ialah secara fungsional dirancang terdiri dari sistem pencacahan, motor bakar, dan *hopper*, dan mempunyai fungsinya masing-masing. Sistem pencacahan merupakan sistem *fundamental* yang berfungsi untuk mencacah batang pisang sehingga didapatkan hasil berupa cacahan yang digunakan sebagai bahan pakan ternak. Pada sistem ini terdapat sejumlah mata pisau/mata potong yang berfungsi untuk mencacah batang pisang dan sebuah piringan yang berfungsi sebagaiudukan pisau atau landasan pisau pada saat proses pencacahan. Motor bakar adalah salah satu pesawat kalor yang mengubah energi panas hasil pembakaran bahan bakar dalam silinder menjadi energi mekanik yang keluar pada poros engkol. Bahan bakar yang dihisap ke dalam silinder kemudian dikompres sehingga tekanan dan temperaturnya meningkat yang selanjutnya terjadi proses pembakaran baik oleh percikan bunga api busi pada motor bensin atau terbakar

dengan sendirinya jika menggunakan solar. Tekanan hasil pembakaran ini mendorong piston bergerak lurus. Gerak lurus piston diubah menjadi gerak putar oleh batang piston dan diteruskan ke poros engkol yang menimbulkan energi mekanik / putar. (Eduengineering, 2015)

2.2. Metode Perancangan VDI 2222

Metode perancangan VDI 2222 yang sistematis diharapkan dapat mempermudah perancang untuk menguasai sistem perancangan tanpa harus menguasai secara detail. Metode ini membantu mempermudah proses merancang sebuah produk dan mempermudah proses belajar bagi pemula serta dapat mengoptimalkan produktivitas perancang untuk mencari pemecahan masalah paling optimal (M. Ferdinan S., dkk, 2018).

Tahapan perancangan VDI 2222 sebagai berikut (Yulinar Y. E., dkk,2013):

1. Perencanaan

Tahap perencanaan dilakukan sebagai awal dalam menentukan langkah kerja yang harus dilakukan dengan baik dan sistematis. Beberapa faktor yang berpengaruh dalam melakukan analisa berupa pemilihan pekerjaan diantaranya studi kelayakan, analisis pasar, konsultasi pemesan, hak paten, kelayakan lingkungan, dan dilanjutkan dengan penentuan pekerjaan

2. Pembuatan Konsep

Dalam tahap pembuatan konsep, beberapa aktivitas yang berhubungan dengan perancangan dilakukan berdasarkan spesifikasi produk yang telah ditetapkan. Beberapa tindakan yang dilakukan dalam pembuatan konsep adalah sebagai berikut:

a. Penjelasan Pekerjaan

Penjelasan pekerjaan merupakan rumusan untuk memperjelas masalah atau tugas yang akan diproses.

b. Pembuatan daftar Persyaratan

Daftar persyaratan dibuat untuk memudahkan dalam proses perancangan, sehingga konstruksi yang dirancang tercapai secaramaksimal. Dalam

daftar persyaratan terdapat batasan-batasan yang harus diperhatikan dan dipenuhi. Perancang menguraikan data-data teknis rancangan seperti data fungsi, dimensi dan operasional berdasarkan permintaan pemesan.

c. Pembagian fungsi

Rancangan dikelompokkan berdasarkan fungsi, dimensi atau bentuk sesuai daftar tuntutan.

3. Perencanaan

Beberapa Faktor yang harus diperhatikan dalam perancangan konstruksi adalah sebagai berikut :

- Fungsi (fungsional)
- Pembuatan (*Manufacture*)
- Penanganan(*Hanling*)
- Perakitan (*Assembling*)
- Perawatan (*Maintenance*)

Hasil rancangan berupa gambar draf, perhitungan konstruksi dilakukan berdasarkan gambar draf untuk mencapai hasil rancangan yang diinginkan.

4. Penyelesaian

Tahap penyelesaian akhir yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

- Pembuatan gambar susunan
- Pembuatan gambar bagian
- Pembuatan gambar kerja
- Membuat petunjuk perawatan

Metode VDI 2222 mengoptimalkan produktivitas perancang untuk mencari pemecahan masalah paling optimal. Metode VDI 2222 dapat di lihat pada Diagram Alir 2.1 berikut :



Gambar 2.1 Diagram Alir Metode Perancangan VDI 2222

Setiap langkah terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut :

1. Merencana

Merupakan suatu kegiatan pertama dari tahap perancangan dalam mengidentifikasi suatu masalah yang berupa pemilihan pekerjaan (studi kelayakan, analisa, pasar, hasil penelitian, konsultasi, pengembangan awal, hak paten, kelayakan lingkungan)

2. Mengonsep

Dalam pemilihan konsep beberapa tahapan yang harus dilakukan, antara lain sebagai berikut:

- a. Daftar Tuntutan
- b. Membuat analisa *black box*
- c. Penguraian fungsi keseluruhan

d. Membuat alternatif fungsi bagian

3. Merancang

Merancang merupakan tahapan dalam penggambaran wujud produk yang didapat dari hasil penilaian konsep rancangan. Dalam perancangan perlu memerhatikan aspek-aspek seperti ekonomis, elemen mesin, standarisasi, manufaktur, material, *maintenance*, *assembly*, ergonomi, dan keamanan. Dapat dilihat dibawah sebagai berikut :

1. Standardisasi

Komponen elemen-elemen mesin yang digunakan pada pembuatan mesin sebaiknya berstandar.

2. Elemen mesin

Sistem yang digunakan harus tepat sehingga pada saat elemen mesin tersebut mengalami kerusakan, diharapkan perbaikannya dengan biaya murah dan proses perbaikannya mudah.

3. Material

Material yang digunakan sebaiknya material yang sudah tersedia dipasar, sehingga mudah didapatkan dan mudah diproses permesinannya.

4. Ergonomi

Tujuan ergonomi adalah meningkatkan efektivitas dan efisiensi, memperbaiki keamanan, mengurangi kelelahan dan stres, meningkatkan kenyamanan, penerimaan pengguna yang lebih besar, meningkatkan kepuasan kerja dan memperbaiki kualitas hidup. Menurut seorang ilmuwan bernama DR. Roger W dan Pease Jr. (Sander & Cormick, 1987) Ergonomi adalah suatu aplikasi ilmu pengetahuan yang memperhatikan karakteristik manusia yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan dan penataan sesuatu yang digunakan, sehingga antara manusia dengan benda yang digunakan tersebut terjadi interaksi yang lebih nyaman dan efektif. (Saufik, Siswiyanti, 2014).

5. Mekanika teknik dan kekuatan bahan

Produk yang akan dirancang disesuaikan dengan tren, norma, estetika dan hindari bentuk yang rumit. Dalam merancang suatu alat harus diperhatikan jenis bahan yang akan digunakan.

6. Permesinan

Suatu proses produksi dengan menggunakan mesin perkakas dengan memanfaatkan gerakan relatif antara mata potong dengan benda kerja sehingga menghasilkan produk sesuai dengan hasil geometri yang diinginkan.

7. Perawatan

Perawatan diartikan sebagai aktivitas untuk mencegah kerusakan yang terjadi pada permesinan.

8. Ekonomis

Ekonomis itu adalah suatu tindakan/perilaku dimana kita dapat memperoleh *input* (barang atau jasa) yang mempunyai kualitas terbaik dengan tingkat harga yang sekecil mungkin. Perancangan harus memperhatikan tentang keekonomisan suatu produk. Misalnya mengurangi bentuk yang rumit karena dengan bentuk yang rumit proses permesinan akan susah dan mahal.

2.3. Penyelesaian

Setelah tahap merancang selesai dilakukan, maka tahap penyelesaian akhirnya ialah :

1. Membuat gambar susunan
2. Membuat gambar bagian/detail dan daftar bagian

2.4. Komponen Mesin

Komponen mesin adalah bagian dari komponen tunggal yang dipergunakan pada konstruksi mesin, dan setiap bagiannya mempunyai fungsi pemakaian yang khas. Komponen mesin terbagi menjadi dua, yaitu komponen standar dan komponen non standar (Libratama 2012). Dapat dilihat dibawah sebagai berikut :

- **Komponen Standar**

Merupakan komponen yang telah memiliki kriteria, aturan, prinsip, atau gambaran yang dipertimbangkan oleh seorang ahli, sebagai dasar perbandingan atau keputusan sebagai model yang diakui. Beberapa standar yang telah diakui seperti *ANSI (American Society for Testing and Material)*, *SEA (Society of Automotive Engginers)*, *ASTM (American Society for Testing and Materials)* *AISI (American Iron and Steel Institute)*. Dalam perancangan mesin pertimbangan menggunakan komponen standar sangat diperhatikan karena dapat mengurangi biaya proses permesinan, serta waktu permesinan (Libratama 2012).

- **Komponen Non Standar**

Merupakan komponen yang dibuat berdasarkan kebutuhan melalui proses permesinan, berbeda dengan proses permesinan komponen standar yang biasanya dilakukan proses produksi massal sehingga waktu permesinan pembuatan komponen standar (Libratama 2012).

2.4.1. Elemen Pengikat

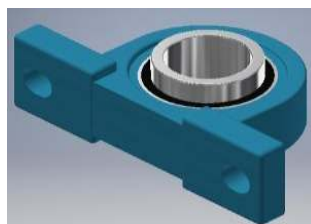
Dalam suatu permesinan/rancang bangun tentu akan membutuhkan suatu alat yang dapat mengikat ataupun menghubungkan antara satu bagian dengan yang lainnya. Secara garis besar elemen pengikat dibagi menjadi dua bagian, yaitu, elemen pengikat dapat dilepas. Baut adalah suatu elemen pengikat yang selalu berpasangan dengan mur atau pasangan langsung pada rumah mesin. Mur adalah elemen mesin yang merupakan pasangan ulir luar baut yang pada umumnya sudah memiliki standar, sering kali mur dibuat langsung pada salah satu dari dua bagian pelat yang disambung. Gerak mur terhadap baut yaitu gerak lurus dan putar. Dan elemen pengikat yang tidak dapat dilepas. Elemen pengikat jenis ini bisa saja dilepas, namun harus melakukan perusakan terhadap elemen pengikat atau bahkan terhadap komponen yang diikat seperti paku keling, dan lain-lain. (Suherman, 2016). Las Pengelasan yaitu suatu penyambungan logam-logam setempat secara melebur. Pengelasan dilakukan antara dua bagian (logam) terbentuk suatu zona leburan kecil yang dinamakan “rendaman” lebur. Mengingat

pengelasan dan pemotongan merupakan pekerjaan yang amat penting dalam teknologi konstruksi dengan bahan baku logam, sehingga boleh dikatakan hampir tidak ada logam yang tidak dapat dipotong dan dilas dengan cara-cara yang sudah ada sekarang.

2.4.2. Elemen Pendukung (*Pillow Block*)

Pillow Block berfungsi sebagai rumah bantalan (*bearing*) poros untuk menahan beban dari poros. Istilah bantalan kontak bergulir (*rolling contact bearing*) bantalan anti gesekan (*friction bearing*), dan bantalan gelinding (*rolling bearing*) semuanya dipakai untuk menjelaskan kelas bantalan dimana beban utama dialihkan melalui elemen pada titik kontak yang menggelinding jadi bukan pada persinggungan yang meluncur, pada suatu bantalan roll gesekan ini masih bisa diabaikan dibandingkan dengan gesekan awal pada bantalan luncur. *Bearing* adalah elemen mesin yang menumpu poros terbeban sehingga putaran atau gerak bolak - balik dapat bekerja dengan aman, halus dan panjang umur.

Beban dan viskositas kerja dari bahan pelumas jelas mempengaruhi sifat gesekan dari bantalan *roll*. Mungkin adalah salah satu untuk menyatakan suatu *bearing* sebagai “anti gesekan”, tetapi istilah ini dipakai oleh industri. (Joseph E, Shigley Larry D, Mitchell Gandi Harahap,1984). *Pillow Block* dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut :



Gambar 2.2 *Pillow Block*

2.5. Poros

Suatu poros dapat menerima momen puntir dan momen bengkok secara bersamaan. Momen puntir dan momen bengkok yang bekerja secara bersamaan pada suatu poros disebut dengan momen gabungan. (Sularso, 2004)

1. Perhitungan Diameter Poros

Suatu poros dapat menerima momen puntir dan momen bengkok secara bersamaan. Momen puntir dan momen bengkok yang bekerja secara bersamaan pada suatu poros disebut dengan momen gabungan.

Poros transmisi, poros yang mendapatkan beban puntir murni atau puntir dan lentur dimana dayanya ditransmisikan oleh puli dan sabuk. Poros dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut :



Gambar 2.3 Poros

Perhitungan Daya Rencana pada poros dapat dilihat dibawah ini

$$P_d = F_c \cdot P \quad (2.1)$$

Dimana:

P_d = Daya rencana motor (kW)

F_c = Faktor koreksi

P = Daya motor (kW)

Tabel faktor koreksi dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut :

Tabel 2.1 Faktor Koreksi (F_c)

Daya yang akan ditransmisikan	F_c
Daya rata-rata	1,2-2,0
Daya maksimum	0,8-1,3
Daya normal	1,0-1,5

Perhitungan Momen Puntir Rencana (T) dapat dilihat dibawah ini

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} (\text{kg.mm}) \quad (2.2)$$

Dimana:

P_d = Daya rencana motor (kW)

n_1 = Kecepatan putaran rpm

Perhitungan Tegangan Geser Izin dapat dilihat dibawah ini (τ_a)

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{SF_1 \cdot SF_2} \quad (2.3)$$

Dimana :

σ_B = Kekuatan tarik material

SF_1 = Safety Factor 1

SF_2 = Safety Factor 2

Untuk bahan S-C dengan pengaruh masa, dan baja paduan nilai 6,0 ialah nilai untuk SF_1 , sedangkan untuk nilai SF_2 diambil nilai sebesar 1,3 sampai 3,0.

Perhitungan Diameter Poros

$$(d_s) = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \cdot K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3} \quad (2.4)$$

Dimana:

d_s = Diameter poros (mm)

τ_a = Tegangan geser izin

T = Momen puntir rencana

Faktor koreksi yang dianjurkan oleh ASME juga dipakai di sini. Faktor ini dinyatakan dengan K_b , dipilih sebesar 1,0 jika beban dikenakan secara halus, 1,0 – 1,5 jika terjadi sedikit kejutan atau tumbukan, dan 1,5 – 3,0 jika beban dikenakan dengan kejutan atau tumbukan besar.

Jika memang diperkirakan akan terjadi pemakaian dengan beban lentur maka dapat dipertimbangkan pemakaian faktor C_b yang harganya antara 1,2 sampai 2,3. (Jika diperkirakan tidak akan terjadi pembebanan lentur maka C_b diambil 1,0).

2. Tegangan Bengkok

Tegangan bengkok adalah tegangan yang terjadi karena adanya momen yang menyebabkan benda mengalami lentur atau bengkok. Berikut ini adalah rumus untuk perhitungan tegangan bengkok.

Rumus:

$$\tau_b = \frac{M_b}{W_b} \text{ N/mm}^2 \quad (2.5)$$

Dimana:

τ_b = Tegangan Bengkok (N/mm²)

M_b = Momen Bengkok (Nmm)

W_b = Momen Tahanan Bengkok (mm³)

Untuk mencari momen bengkok yang terjadi dapat menggunakan rumus :

$$M_b = F \cdot I \quad (2.6)$$

Dimana:

M_b = Momen Bengkok (Nmm)

F = Gaya (N)

I = Jarak (m)

Berikut ialah bagian yang harus diketahui sebelum menentukan dari Tegangan Bengkok :

1) Momen Puntir

Untuk mencari momen puntir yang terjadi menggunakan rumus dan dapat dilihat dibawah ini :

Rumus:

$$M_p = 9550 \frac{cb.P}{n}$$

Dimana:

M_p = Momen Puntir

c_b = Faktor Pemakaian

P = Daya Motor (kW)

n = Putaran motor (rpm)

2) Diameter Poros

$$D = \sqrt[3]{\frac{MR}{0,1 \cdot \sigma_{bij}}}$$

Dimana:

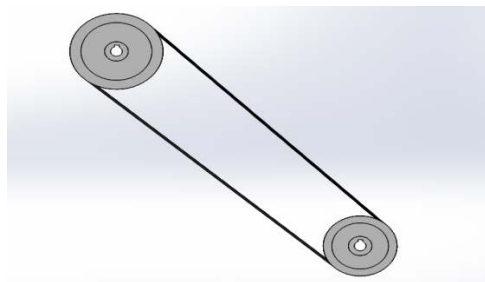
D =Diameter (mm)

MR =Momen Gabungan (Nmm)

σ_{bij} =Tegangan Bengkok Izin (N/mm^2)

3. Pulley dan Belt

Pulley dan *belt* merupakan salah satu transmisi yang digunakan untuk mentransmisikan penggerak, secara umum *pulley* dan *belt* ini digunakan untuk putaran yang cepat dan untuk menghindari tingkat berisik. Gambar *pulley belt* dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut :



Gambar 2.4 *Pulley dan Belt*

1) Kecepatan Linier *Belt* V (v)

$$v = \frac{\pi}{60} \times \frac{d_p \times n_1}{1000} \quad (2.7)$$

2) Panjang *belt* (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{4C}(D_p - d_p)^2 \quad (2.8)$$

3) Jarak antar poros sebenarnya

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \quad (2.9)$$

$$b = 2L - 3,14(D_p + d_p)$$

4) Perbandingan Transmisi *Pulley*

$$i = \frac{n_1}{n_2} \quad (2.10)$$

Dimana:

n_1 = kecepatan rpm 1 yang di dapat dari motor bakar

n_2 = kecepatan rpm 2 yang di dapat dari *pulley*

i = Perbandingan rpm 1 dan rpm 2

2.6. Sistem Penggerak Mesin Motor Bakar

Mesin penggerak adalah suatu mesin yang amat vital dalam proses yang berhubungan dengan gaya mekanik yang bertujuan untuk mendapat efek gerakan pada suatu komponen yang diam dengan adanya mesin penggerak maka komponen itu bekerja dengan semestinya. Secara umum ada dua pengklasifikasi mesin penggerak yaitu mesin penggerak listrik dan motor bakar. Motor bakar adalah salah satu pesawat kalor yang mengubah energi panas hasil pembakaran bahan bakar dalam silinder menjadi energi mekanik yang keluar pada poros engkol. Bahan bakar yang dihisap ke dalam silinder kemudian dikompres sehingga tekanan dan temperaturnya meningkat yang selanjutnya terjadi proses pembakaran baik oleh percikan bunga api busi pada motor bensin atau terbakar dengan sendirinya jika menggunakan solar. Tekanan hasil pembakaran ini mendorong piston bergerak lurus. Gerak lurus piston diubah menjadi gerak putar oleh batang piston dan diteruskan ke poros engkol yang menimbulkan energi mekanik / putar. (Eduengineering, 2015). Gambar motor bakar dapat dilihat pada Gambar 2.5 dibawah berikut :



Gambar 2.5 Motor Bakar

Rumus perhitungan motor bakar yang akan digunakan pada mesin pencacah pakan ternak sapi mata potong miring dan perhitungan daya motor pada mesin pencacah pakan ternak sapi dapat dilihat pada persamaan dibawah ini.

$$P : (\text{Daya Motor}) \quad (2.4)$$

Dimana:

$$P = \text{Daya Motor (Kw)}$$

$$\pi = 3,14$$

2.7. Perawatan Mesin

Perawatan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dengan mengadakan perbaikan atau penyesuaian dan atau penggantian yang diperlukan agar supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan (Assauri, 2008).

2.7.1. Tujuan Perawatan

Tujuan perawatan menurut (Mustajib, 2010) ialah sebagai berikut :

1. Pemakaian fasilitas produksi lebih lama.
2. Ketersediaan optimum dari fasilitas produksi.
3. Menjamin kesiapan operasional seluruh fasilitas yang diperlukan pada saat pemakaian darurat.
4. Menjamin keselamatan operator dan pemakaian fasilitas.
5. Membantu kemampuan mesin dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan fungsinya.

6. Mendukung pengurangan pemakaian dan penyimpanan yang diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijakan perusahaan.
7. Melaksanakan kegiatan *maintenance* secara efektif dan efisien agar tercapai tingkat biaya perawatan serendah mungkin (*lowest maintenance cost*).

2.7.2. Perawatan Mandiri

Perawatan mandiri menurut (Prawirosentono, 2001) adalah *Planned Maintenance* (Perawatan Terencana). *Planned Maintenance* adalah kegiatan perawatan yang dilaksanakan berdasarkan perencanaan terlebih dahulu. Pemeliharaan perencanaan ini mengacu pada rangkaian proses produksi. *Planned maintenance*

1. *Preventive Maintenance* (Perawatan Pencegahan).

Preventive Maintenance adalah pemeliharaan yang dilaksanakan dalam periode waktu yang tetap atau dengan kriteria tertentu pada berbagai tahap proses produksi. Tujuannya agar produk yang dihasilkan sesuai dengan rencana, baik mutu, biaya, maupun ketetapan waktu.

2. *Scheduled Maintenance* (Perawatan Terjadwal).

Scheduled Maintenance adalah perawatan yang bertujuan mencegah terjadinya kerusakan dan perawatan ditentukan berdasarkan pengalaman, data masa lalu atau rekomendasi dari pabrik pembuat mesin yang bersangkutan.

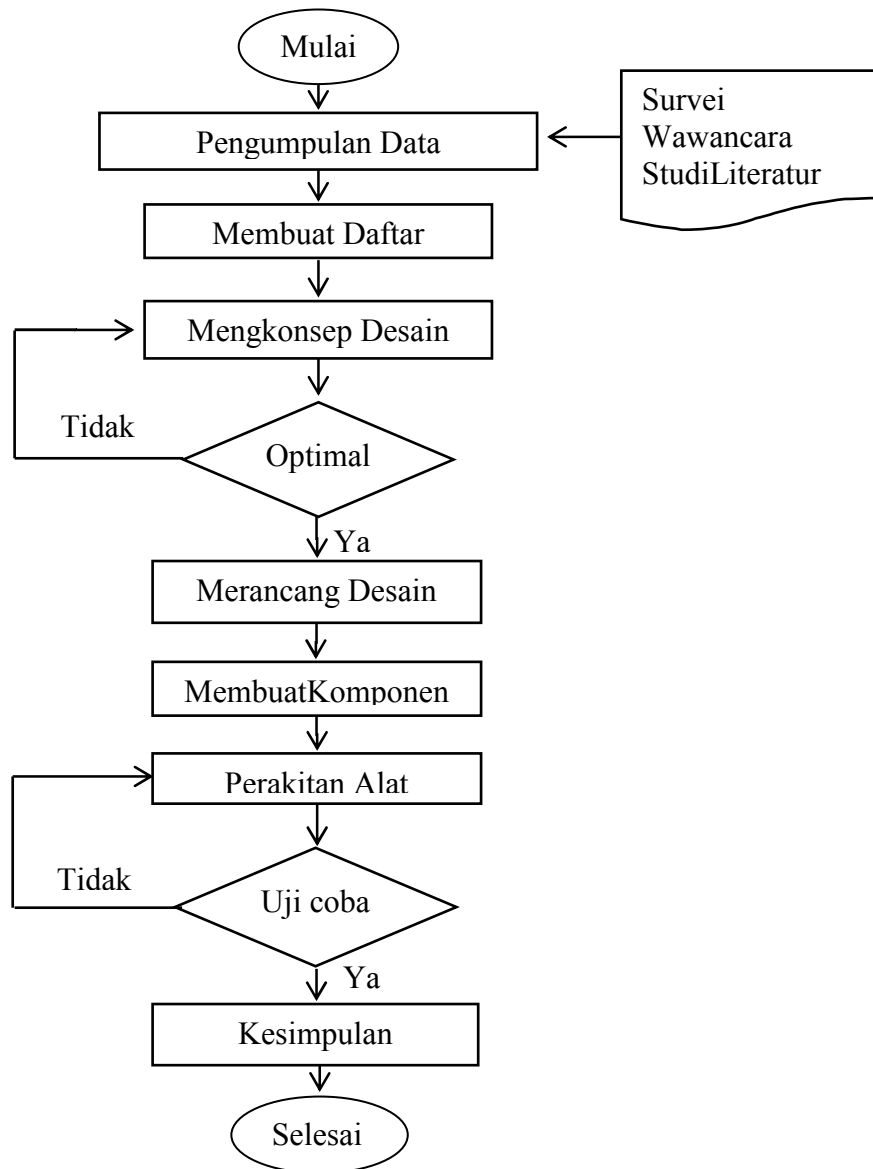
3. *Predictive Maintenance* (Perawatan Prediktif)

Predictive Maintenance adalah strategi perawatan dimana pelaksanaannya didasarkan kondisi mesin itu sendiri. Perawatan prediktif disebut juga perawatan berdasarkan kondisi (*condition based maintenance*) atau juga disebut *monitoring* kondisi mesin (*machinery condition monitoring*), yang artinya sebagai penentuan kondisi mesin dengan cara memeriksa mesin secara rutin, sehingga dapat diketahui keandalan mesin serta keselamatan kerja terjamin.

BAB III METODE PELAKSANAAN

3.1. Rincian Pelaksanaan

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah dengan merancang kegiatan-kegiatan dalam bentuk diagram alur, dengan tujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol sehingga target-target yang diharapkan dapat tercapai. Dengan Diagram alir dapat dilihat pada Gambar 3.1. berikut :



Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Pembuatan

3.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat dilakukan dengan beberapa cara yang digunakan untuk mencari data yang akan mendukung penelitian. Adapun metode yang dilakukan untuk perencanaan dan perancangan dengan 3 metode, sebagai berikut :

1. Metode Observasi / Survei

Survei merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan informasi atau keterangan mengenai suatu hal. Pada penelitian ini, survei dilakukan di tingkat peternak sapi, sehingga diperoleh gambaran tentang apa yang harus lebih diperhatikan pada saat merancang mesin. Dari hasil survei penulis ditingkat peternak sapi, diperoleh data-data yang pertama adalah proses pencacahan yang dilakukan masih dengan proses pemotongan manual dengan parang. Yang kedua adalah hasil cacahan secara manual menghasilkan cacahan yang sedikit.

2. Online Literatur

Online literatur merupakan teknik pengumpulan data melalui bantuan teknologi yang berupa alat / mesin pencari di internet dimana segala informasi dari berbagai era tersedia didalamnya. Online Literatur sangat memudahkan dalam rangka membantu menemukan suatu file.

3. Study Pustaka

Metode ini menitik beratkan pengumpulan data dari sumber tertulis yang telah diterbitkan oleh pengarangnya, data yang diperoleh berupa tulisan-tulisan. Data dari referensi atau literatur, modul yang menunjang materi tugas akhir serta instruksi dosen bimbingan Polman Negeri Bangka Belitung. Metode ini digunakan untuk acuan pemecahan suatu masalah.

3.3. Daftar Tuntutan

Setelah data-data yang terkumpul dan diyakini mampu dalam mendukung proses pembuatan mesin, maka langkah selanjutnya adalah pembuatan daftar tuntutan. Daftar tuntutan merupakan tujuan untuk target yang akan dicapai dalam pembuatan mesin tersebut.

3.4. Mengonsep

Menguraikan masalah mengenai produk, tuntutan yang ingin dicapai dari produk mesin pencacah pakan ternak sapi mata potong miring, pembagian fungsi/sub sistem mesin pencacah pakan ternak sapi mata potong miring, pemilihan alternatif sehingga mendapatkan hasil akhir. Hasil yang diperoleh dari tahapan ini berupa konsep atau sket mesin pencacah pakan ternak sapi mata potong miring.

3.5. Merancang Produk

Adapun tahapan yang dilakukan dalam perancangan produk/mesin pencacah pakan ternak sapi mata potong miring sebagai berikut :

3.5.1. Perancangan Konstruksi dan Pertimbangan

Rancangan mesin yang digambarkan telah memperlihatkan secara garis besar model dan rancang bangun yang akan dikerjakan, dan akan disesuaikan dengan penggunaan. Dimensi rancangan pada gambar masih berupa gambaran secara kasar. Berdasarkan dengan rancangan tersebut, lalu dilakukan proses perhitungan untuk mendapatkan nilai kekuatan dari mesin yang akan dibuat. Perhitungan konstruksi dilakukan dengan menganalisis konstruksi mesin yang akan dibuat sehingga dapat diperoleh pokok-pokok bagian yang dihitung berdasarkan target yang akan dicapai sesuai dengan data-data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data dan berdasarkan alternatif pilihan.

3.5.2. Membuat Komponen Mesin

Pembuatan komponen di kerjakan sesuai dengan gambar kerja yang telah dibuat. Pembuatan komponen dilakukan dibengkel perawatan dan perbaikan mesin Polman Negeri Bangka Belitung, proses pembuatan komponen dilakukan dimesin bubut, mesin frais, mesin gerinda dan mesin las.

3.6. Perakitan alat (*Assembly*)

Perakitan adalah suatu proses penggabungan part-part menjadi suatu alat atau mesin yang sudah dirancang sesuai dengan penambahan komponen standar

yang telah ditentukan. Komponen-komponen standar ini seperti poros, *pulley*, *V belt*, *pillow block*, dan lain lain akan dipasang sesuai dengan fungsinya.

3.7. Pengujian (*Trial*)

Dalam suatu percobaan mesin biasanya dijalankan pengujian (*trial*) dan dalam hal ini pula dilakukan proses pengujian semaksimal mungkin dan harapan pada proses pengujian ini tidak terjadinya kemacetan kecil yang menimbulkan mesin harus di *repair* ulang. Perolehan alat dilakukan sebagai tolak ukur berhasil atau tidaknya mesin yang kita buat. Ada beberapa tahap dalam proses pengujian antara lain.

3.8. Analisa dan Perawatan

3.8.1. Analisa

Ketika mesin telah berfungsi dengan baik, tahap selanjutnya adalah tahap uji coba, Uji coba dilakukan beberapa kali hingga data rata-rata hasil dari mesin tersebut tercapai, dimana pada tahap ini menentukan apakah mesin berfungsi dengan baik dengan tuntutan yang akan dicapai.

3.8.2. Perawatan

Perawatan mesin dilakukan sebelum dan sesudah pengoprasian mesin, dalam rangka mempertahankan dan mengembalikan keadaan mesin pada kondisi awal.

3.8.3. Kesimpulan dan saran

Pada tahap ini merupakan tahapan akhir pada sebuah mesin yang dilakukan pada saat proses pembuatan proyek pembuatan proyek akhir yang diawali dengan identifikasi masalah hingga uji coba pada mesin sehingga didapatkan lah beberapa dari mesin tersebut.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya study literature baik melalui referensi buku jurnal dan penelusuran diinternet, melakukan survei lapangan dan diskusi dengan dosen pembimbing.

4.2. Mengonsep Desain

Dalam mengkonsep desain mesin pencacah batang pisang mata potong miring, ada beberapa langkah yang harus dikerjakan sebagai berikut :

4.2.1. Daftar Tuntutan

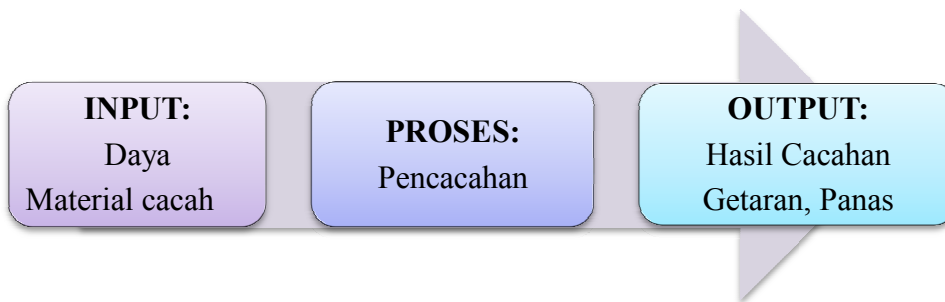
Tabel 4.1 berikut adalah daftar tuntutan yang penulis dapat dari kelompok ternak yang ada di desa Kenanga. Di antara tuntutan atau keinginan pada mesin pencacah batang pisang tersebut dapat dilihat pada Tabel Daftar Tuntutan Mesin 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan Mesin

No	Tuntutan Primer	Deskripsi
1	Sistem Pemotongan	Sistem pemotongan berupa mata potong dapat memotong batang pisang, dengan derajat pada sisi mata potong dan pemberian toleransi pada mata potong dengan mata potong tetap agar dapat tercacah sesuai dengan kehalusan yang dikehendaki
No	Tuntutan Sekunder	Deskripsi
1	Kapasitas	Kapasitas dari cacahan yang dihasilkan
2	Ekonomis	Dapat dijangkau dengan harga masyarakat awam

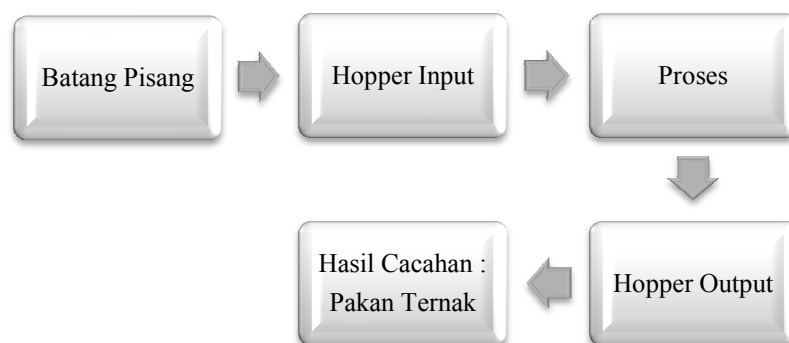
No	Tuntutan Sekunder	
3	Perawatan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mudah dirawat 2. Mudah dioperasikan 3. Aman

Setelah daftar tuntutan mesin dibuat, tahap selanjutnya ialah membuat analisa *black box* untuk menentukan *input*, proses, dan *output* pada mesin. Gambar dibawah ini merupakan gambar analisa *black box* dari mesin pencacah batang pisang mata potong miring. Gambar Analisa *Black Box* 4.1 dapat dilihat dibawah berikut :



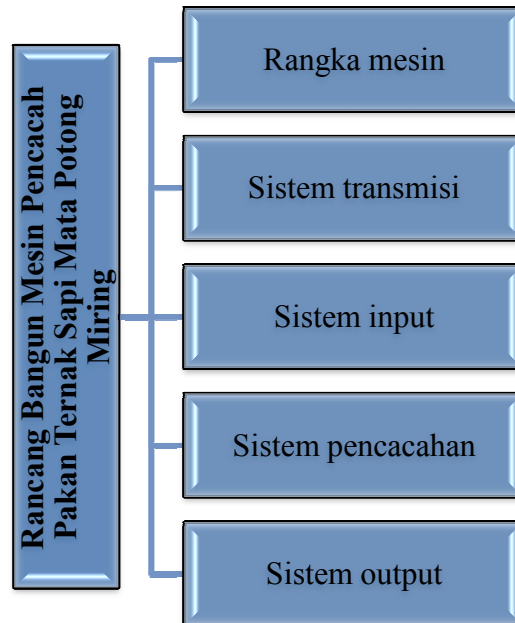
Gambar 4.1 Analisa *Black Box*

Input berupa batang pisang. Setelah *input* dimasukkan, proses yang terjadi di dalam mesin ialah pencacahan batang pisang sehingga *output* yang dihasilkan berupa cacahan batang pisang yang berukuran kurang dari 3 cm. Pada uraian *black box* ini, diuraikan fungsi-fungsi bagian mesin yang terdapat pada Gambar dibawah. Gambar Hierarki Fungsi Bagian dapat dilihat pada Gambar 4.2 dibawah berikut :



Gambar 4.2 Hierarki Fungsi Bagian

Dari hierarki fungsi pada gambar fungsi-fungsi yang akan dibuat pada mesin pencacah batang pisang adalah fungsi sistem rangka, sistem transmisi, sistem *input* sistem pencacah serta sistem *output*. Diagram fungsi bagian dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut ini :

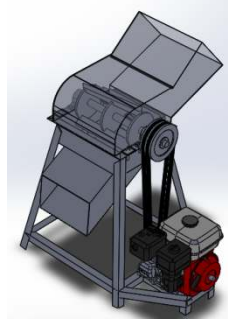


Gambar 4.3 Diagram Fungsi Bagian

Tahapan ini tujuannya adalah untuk mendeskripsikan tuntutan yang diinginkan dari masing-masing fungsi bagian Gambar 4.3 sehingga dalam pembuatan alternatif dari fungsi bagian mesin pencacah batang pisang itu sendiri sesuai dengan prosedur yang diinginkan.

4.2.2. Konsep Bagian

Konsep bagian dapat dilihat pada Gambar 4.4 di bawah ini.



Gambar 4.4 Konsep Bagian

Deskripsi Pada Konsep bagian sistem pencacah menggunakan mata potong miring dan mempunyai landasan potong, sistem kerangka baja siku, sistem transmisi *V-Belt*, sistem *power* motor bakar, sistem penampung 1 posisi *hopper* di atas dengan kemiringan, sistem penampung 2 posisi di bawah dengan kemiringan. Cara kerja sistem pencacah, batang pisang di masukkan melalui *hopper* masuk, batang pisang masuk dan akan tertarik kedalam putaran mata potong dan terjadi lah proses pencacahan, untuk hasil cacahan akan keluar langsung melalui *hopper output*.

4.3. Analisa Perhitungan

Pada tahapan ini dilakukan analisa perhitungan desain gaya-gaya yang bekerja, seperti momen yang terjadi, daya yang dibutuhkan pada transmisi, dan lain-lain. Berikut analisa perhitungan desain :

4.3.1. Perhitungan Daya Motor

Daya motor yang digunakan pada mesin dapat di lihat dibawah ini

Daya motor yang digunakan sebesar 6.5 HP

4.3.2. Perhitungan Daya Rencana (Pd)

Untuk mencari daya motor dapat dicari dengan rumus persamaan (2.1) dan hasil yang didapat digunakan untuk menghitung daya rencana berikutnya menggunakan Tabel Faktor Koreksi 4.2 di bawah ini:

$$Pd = f_c \cdot P$$

$$Pd = 1.2 \cdot 4,849 \text{ kW}$$

$$Pd = 5,8188 \text{ kW}$$

Tabel 4.2 Tabel Faktor Koreksi (f_c)

Daya yang akan ditransmisikan	f_c
Daya rata-rata	1,2-2,0
Daya maksimum	0,8-1,3
Daya normal	1,0-1,5

4.3.3. Perhitungan Momen puntir Rencana T

Diketahui daya motor (P) = 6.5 Hp, dengan putaran motor 4000 Rpm. Untuk mencari T, Maka dihitung dengan menggunakan rumus persamaan (2.2)

Diketahui :

$$P = 6.5 \text{ Hp}$$

$$n_r = 4000$$

Sehingga :

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

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{5,8188}{4000} \right) = 1416,87 \text{ N}$$

$$9,74 \times 10^5 \times 5,8188 / 4000 = 1416,87 \text{ N}$$

4.3.4. Perhitungan Tegangan Geser Izin

Perhitungan tegangan geser izin dapat di lihat dibawah ini :

Material = St 37

$$\sigma_B = 37 \text{ N/mm}^2$$

$$SF_I = 6 \text{ (Sularso, 2004)}$$

$$SF_2 = 2$$

Rumus yang digunakan untuk mencari tegangan geser izin dapat dilihat pada format (2.3)

$$\tau_a = \frac{37}{6 \cdot 2} = 3,083 \text{ kg/mm}^2$$

4.3.5. Perhitungan Diameter Poros

Rumus yang digunakan untuk mencari diameter poros dapat dilihat pada format (2.4)

$$\begin{aligned}(d_{st}) &= \left[\frac{5,1}{3,083} \cdot 1,2 \cdot 2 \cdot 2259,68 \right]^{1/3} \\ &= 30 \text{ mm}\end{aligned}$$

4.3.6. Perencanaan *Pulley Belt*

Perhitungna perencanaan pulley dan belt dapat dilihat dibawah ini :

$$D_p = 150 \text{ mm}$$

$$d_p = 75 \text{ mm}$$

4.3.7. Kecepatan Linier Belt (v)

Rumus yang digunakan untuk mencari kecepatan linier belt dapat dilihat di format (2.7)

$$\begin{aligned}v &= \frac{\pi}{60} \times \frac{75 \times 4000}{1000} \\ &= 15,7 \text{ m/s}\end{aligned}$$

$$15,7 \text{ m/s} < 30 \text{ m/s, baik}$$

4.3.8. Panjang *Belt* (L)

Rumus yang digunakan untuk mencari panjang belt dapat dilihat pada format (2.8)

$$\begin{aligned}L &= 2 \cdot 475 + 1,57(75 + 150) + \frac{(150-75)^2}{4 \cdot 475} \\ &= 950 + 353,25 + 2,96\end{aligned}$$

$$= 1306,2 \text{ mm}$$

4.3.9. Jarak Antar Poros Sebenarnya

Rumus yang digunakan untuk mencari jarak poros sebenarnya dapat dilihat pada format (2.9)

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{1883,5 + \sqrt{1916,42^2 - 8(150 - 75)^2}}{8} \\
 &= \frac{1883,5 + \sqrt{3547.572,25 - 8(5.625)}}{8} \\
 &= \frac{1883,5 + \sqrt{3547.572,25 - 45.000}}{8} \\
 &= \frac{1883,5 + 1871,51}{8} \\
 &= 3.755,01 \text{ mm} \\
 b &= 2L - 3,14(D_p + d_p) \\
 &= 2 \times 1295 - 3,14(150 + 75) \\
 &= 2590 - 706,5 \\
 &= 1883,5 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

4.3.10. Perbandingan Transmisi *Pulley*

Rumus yang digunakan untuk mencari perbandingan transmisi *pulley* dapat dilihat pada format (2.10)

$$\begin{aligned}
 i &= \frac{4000}{2000} \\
 &= 1,6
 \end{aligned}$$

4.4. Pembuatan Komponen Mesin

Dalam Proses pembuatan komponen mesin Pencacah Batang pisang ini dilakukan beberapa proses permesinan diantaranya pada mesin bubut, mesin milling, mesin bor, mesin las. Sebelum melakukan proses pengerjaan pada benda kerja, ada beberapa komponen yang dibeli dan dibuat.

4.4.1. Komponen yang dibuat dan dibeli

Ada beberapa komponen yang di buat dan dibeli. Komponen- komponen yang dibuat dan dibeli ditunjukkan pada Tabel komponen yang dibuat dan dibeli 4.3 dibawah berikut :

Tabel 4.3 Komponen yang dibuat dan dibeli

Komponen yang dibuat	Komponen yang dibeli
Poros Utama	Bearing
Kerangka mesin	Baut M8x15
Mata Potong	Baut M10x35
Landasan potong tetap	<i>Pulley</i>
<i>Hopper Input</i>	<i>V-belt</i>
<i>Hopper OutPut</i>	Motor Bakar

4.5. Proses Permesinan

Dalam pembuatan mesin pencacah batang pisang, penulis melakukan proses permesinan untuk membuat bagian-bagian mesin. Pembuatan bagian dilakukan pada mesin yang ada di bengkel Polman Babel diantaranya, mesin bubut, mesin bor, mesin pres, mesin las listrik dan gerinda.

Proses yang di kerjakan diantaranya, poros, bagian rangka, mata potong, *hopper* masuk, *hopper* keluar, *assembly*, pengecatan dan *alignment*.

4.5.1. Rangka

Rangka mesin pencacah batang pisang ini dari pelat siku berukuran 40 x 40 mm. Proses permesinan yang di dikerjakan dalam pembuatan rangka adalah pemotongan plat siku, pengelasan dan penggerinda.

4.5.2. *Hopper Input*

Hopper Input mesin pencacah batang pisang ini berdimensi 300-350 mm. Proses pemesinan yang dilakukan adalah pengelasan dan penggerinda.

4.5.3. *Hopper Output*

Hopper Output mesin pencacah batang pisang ini berdimensi 250-300 mm. Proses permesinan yang dilakukan adalah pengelasan dan penggerinda.

4.5.4. Landasan potong

Landasan potong mata potong berdimensi 35mm proses yang dilakukan adalah frais.

4.5.5. Poros

Poros yang digunakan diameter 30 mm dan 28 mm dengan panjang 500 mm. Proses permesinan yang dilakukan adalah dibubut.

4.5.6. Assembly

Proses *assembly* merupakan proses perakitan *part-part* mesin pencacah batang pisang menjadi sebuah mesin utuh. Dalam *assembly* ini proses yang dilakukan adalah pengelasan, penggerinda dan pengeboran.

4.6. Perakitan

Komponen-komponen mesin yang telah dibuat, dirakit dengan gambar susunan yang telah dibuat. Langkah-langkah proses perakitan yaitu :

1. Perakitan mata potong pada poros sesuai dengan urutan
2. Pemasangan *bearing* pada rangka
3. Pemasangan Poros pada *bearing* yang telah di letakan pada rangka
4. Pemasangan landasan mata potong tetap pada arah pemotongan sesuai dengan arah putaran potongan
5. Pemasangan *Hopper output* di bagian bawah rangka pada poros
6. Pemasangan *Hopper input* pada mesin di rekatkan pada rangka pada poros

4.7. Uji Coba Mesin

Uji coba yang dilakukan terhadap mesin pencacahan batang pisang sebanyak 3 (Tiga) kali pengulangan per jenis. Setiap satu kali proses menggunakan batang pisang.


Kegiatan yang harus dilakukan dalam uji coba pada mesin pencacah batang pisang mata potong miring sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat timbangan.
2. Menyiapkan batang pisang

3. Batang pisang dimasukkan kedalam mesin pencacah
4. Penimbangan hasil cacahan yang keluar dari *hopper output*
5. Melakukan perhitungan terhadap mesin pencacah

Hasil uji coba mesin pencacah batang pisang mata potong miring diperoleh kapasitas efektif 60 kg/jam dengan ukuran $\pm 0,4 - 1,5$ mm. Perhitungan kapasitas efektif dengan melakukan pencacahan sebanyak 3 kali pengulangan. Dalam hal ini, kapasitas efektif diukur dengan membagi berat batang pisang yang dicacah (kg) terhadap waktu yang dibutuhkan saat pencacahan (detik). Sedangkan untuk menghitung kapasitas efektif mesin rata-rata dihitung dengan membagi penjumlahan kapasitas efektif dari tiap uji coba dengan banyak uji coba yang dilakukan. Tabel dibawah ini merupakan hasil uji coba mesin pencacah batang pisang mata potong miring. Tabel hasil uji coba mesin pencacah batang pisang mata potong miring dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut :

Tabel 4.4 Hasil uji coba mesin pencacah batang pisang mata potong miring.

Uji Coba	Waktu (Menit)	Hasil Berat Cacahan (Kg)	Bentuk Cacahan	Keterangan
Uji Coba 1	1	1,12 kg	 $\pm 0,4 - 1,5$ mm	Tidak memenuhi tujuan
Uji Coba 2	2	2,26 kg	 $\pm 0,4 - 1,5$ mm	Tidak memenuhi tujuan
Uji Coba 3	3	3,14 kg	 $\pm 0,4 - 1,5$ mm	Tidak memenuhi tujuan

Berdasarkan hasil uji coba yang penulis lakukan didapatkan hasil dari kapasitas mesin pencacah pakan ternak sapi mata potong miring ialah uji coba yang pertama didapatkan hasil cacahan seberat 1,12 kg dalam waktu 1 menit dan hasil cacahan uji coba pertama didapatkan 67,2 kg/jam. Uji coba yang kedua didapatkan hasil cacahan 2,26 kg dalam waktu 2 menit dan hasil uji coba kedua didapatkan seberat 67,8 kg/jam. Uji coba yang ketiga didapatkan hasil cacahan 3,14 dalam waktu 3 menit dan hasil uji coba ketiga didapatkan hasil cacahan seberat 62,8 kg/jam. Jadi kapasitas efektif mesin rata-rata dari mesin pencacah pakan ternak sapi mata potong miring sebanyak 65,9 kg/jam.

Analisa Permasalahan

Berdasarkan uji coba yang telah kami lakukan didapatkan berupa hasil cacahan yang telah dilakukan 3 kali uji coba, dengan jarak mata potong 1-5 cm, maka didapatkan keterangan bahwa untuk ukuran cacahan batang pisang adalah $\pm 0,4 - 1,5$ mm dan belum dapat tercacah dengan ukuran 1-3 cm. Dikarenakan kurangnya sudut mata potong yang kami gunakan, sehingga hasilnya tidak maksimal. Pada penggunaan mata potong mesin ini sebaiknya menggunakan alternatif lain, agar sudut potong lebih efisien dan sesuai untuk mendapatkan hasil cacahan yang diinginkan.

4.8. Penyelesaian Mesin




Mesin/Alat yang dibangun sesuai dengan gambar rancangan dan dapat diuji coba secara langsung, diharapkan dapat memperlihatkan fungsi mesin pencacah pakan ternak sapi mata potong miring.

4.9. Perawatan Mesin

Perawatan mesin dilakukan dengan mempertahankan atau mengembalikan sesuatu pada kondisi yang dapat diterima. Pelumasan dan pembersihan suatu mesin adalah suatu tindakan perawatan yang paling dasar yang harus dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan mesin karena hal tersebut dapat mencegah terjadinya keausan dan korosi yang merupakan faktor utama

penyebab kerusakan elemen-elemen mesin. Berikut adalah tabel perawatan harian, mingguan dan bulanan yang dilakukan pada mesin pencacah batang pisang mata potong miring. Tabel daftar komponen dan jadwal perawatan dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah berikut :

Tabel 4.5 Daftar Komponen dan Jadwal Perawatan

No	Komponen	Jadwal Perawatan
1.	 Motor Bakar	Mingguan dan Bulanan
2.	 <i>Pully dan Belt</i>	Mingguan dan Bulanan
3.	 Mata potong	Setiap selesai digunakan
4.	 <i>Pillow Block</i>	Mingguan dan Bulanan

Perawatan mandiri dilakukan untuk membersihkan dan memeriksa kondisi pada komponen mesin oleh operator. Adapun pada Tabel dibawah merupakan

kegiatan perawatan mandiri untuk mesin. Tabel perawatan mandiri dapat dilihat pada Tabel 4.6 dibawah berikut :

Tabel 4.6 Perawatan Mandiri

No	Komponen	Standar	Jadwal	Jadwal Perawatan
1.	Motor Bakar	Bersih	Sebelum dan sesudah operasi	2 menit
2.	<i>Pulley dan Belt</i>	Bersih dari kontaminasi	Sebelum dan sesudah operasi	1 menit
3.	<i>Pillow Block</i>	Bersih dan dilumasi	Sebelum dan sesudah operasi	1 menit
4.	<i>Cover Input</i>	Bersih	Sebelum dan sesudah operasi	1 menit
5.	<i>Cover Output</i>	bersih	Sebelum dan sesudah operasi	1 menit
6.	Mata Potong	bersih	Sebelum dan sesudah operasi	1 menit

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa terhadap mesin yang kami rancang bangun, dapat disimpulkan yaitu:

1. Mesin pencacah batang pisang metode mata potong miring mampu mencacah batang pisang dengan kapasitas 65,9 kg/jam.
2. Hasil cacahan batang pisang memiliki ukuran $\pm 0,4 - 1,5$ mm. Sehingga hasil cacahan halus/hancur dan tidak sesuai dengan tujuan penelitian.
3. Hasil dari metode alat potong yang digunakan mendapatkan hasil cacahan kategori halus tetapi tidak sesuai dengan daftar tuntutan.

5.2. Saran

Berikut ini beberapa saran yang dapat dipertimbangkan oleh pembaca untuk pengembang rancangan bangun mesin pencacah pakan ternak sapi mata potong miring pada penelitian selanjutnya:

1. Pada penggunaan mata potong sebaiknya menggunakan alternatif lain, agar sudut potong lebih efisien dan sesuai untuk mendapatkan hasil cacahan yang diinginkan.
2. Rangka mesin sebaiknya lebih dipertimbangkan dari segi ukuran maupun bentuk, agar lebih efisien.
3. *Cover* sebaiknya menggunakan pelat yang lebih tebal dan bentuk *cover* yang lebih rapi, agar mengurangi bunyi getaran dan lebih rapi.

DAFTAR PUSTAKA

Basuki, B. N. (2020.). *Pemanfaatan Handle Grinder Sebagai Mesin Pencacah Pakan Ternak Mult iFungsi.*

Dewi, R. (2021.). *Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Ternak Dengan Menggunakan Pisau Strip. .* Universitas Muhammadiyah Mataram.

Hanafie, A. F. (2016.). *Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Untuk Pakan Ternak.* Universitas Islam Makassar.

Manullang, H. (2019). *Rancang Bangun Mesin Pencacah Batang Pisang Untuk Pakan Ternak Dengan Kecepatan Putar 550 RPM dan 900 RPM dan daya 7 HP.*

Suga Kiyotsuka, S. (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin.* Jakarta.

Timah, P. M. (1996). *Perawatan Dasar Mesin.*



LAMPIRAN 01
(Operation Plan)

OP (OPERATION PLAN)

Proses pembuatan mesin pencacah pakan ternak sapi mata potong miring ini dibuat dengan beberapa proses permesinan, diantaranya:



Gambar 4.1 Rangka Mesin

1. Proses pembuatan rangka mesin

0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja

0.2 *Setting* mesin

0.3 *Marking out*

0.4 Cekam benda kerja

0.5 Proses benda kerja

Proses pemotongan besi dengan menggunakan gerinda potong

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 *Setting* mesin, gunakan mata gerinda potong

1.03 *Marking out* benda kerja dengan menggunakan meteran

Proses penyambungan besi dengan menggunakan las

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 *Setting* mesin travo las, gunakan elektroda 2.6

1.03 Penyambungan besi sesuai gambar kerja



Gambar 4.2 Poros

2. Proses pembuatan poros

0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja

0.2 *Setting* mesin

0.3 *Marking out*

0.4 Cekam benda kerja

0.5 Proses benda kerja

Proses dengan menggunakan mesin bubut

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 *Setting* mesin

1.04 Cekam benda kerja

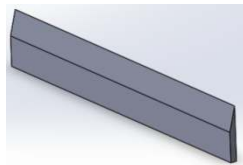
1.05 Proses *facing* 1mm

1.06 Pembuatan lubang *center drill* pada benda kerja agar tetap senter pada saat dilakukan pemakanan .

1.07 Setting titik nol pahat sebelum melakukan pemakanan.

1.08 Proses pemakanan benda kerja dengan $\varnothing 30$ mm dengan panjang 4808mm

1.08 Proses pemakanan benda kerja dengan $\varnothing 28$ mm dengan panjang 30 mm



Gambar 4.3 Mata potong

3. Proses pembuatan mata potong

0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja

0.2 *Setting* mesin

0.3 *Marking out*

0.4 Cekam benda kerja

0.5 Proses benda kerja

Proses dengan menggunakan mesin gerinda

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 *Setting* mesin

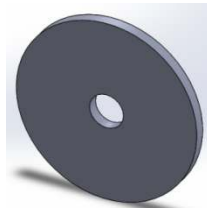
1.03 *Marking out* dengan panjang 300 mm dan lebar 40 mm

1.04 Penggerindapelat mata potong sesuai *marking* dan kemiringan 45°

Proses dengan menggunakan mesin mesin frais

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

- 1.02 *Setting* mesin
 - 1.03 *Marking out* dengan panjang 300mm dan lebar 30mm dan kemiringan 45°
 - 1.04 Cekam benda kerja
 - 1.05 Proses pemakanan *facing* rata 1mm
 - 1.06 *Setting* ragam sebesar 45°
 - 1.07 Proses pemakanan 45° sepanjang 300mm sesuai *marking*
- Proses dengan menggunakan mesin mesin Bor
- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
 - 1.02 *Setting* mesin
 - 1.03 *Marking out* 3 lubang dengan jarak 100mm dengan Ø10mm
 - 1.04 Cekam benda kerja pada ragam
 - 1.05 Proses pemakanan 3 lubang sesuai *marking out*



Gambar 4.4 Dudukan mata potong

- 4. Proses pembuatan dudukan mata potong
 - 0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja
 - 0.2 *Setting* mesin
 - 0.3 *Marking out*
 - 0.4 Cekam benda kerja
 - 0.5 Proses benda kerja
- Proses dengan menggunakan mesin bubut
- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
 - 1.02 *Setting* mesin
 - 1.03 *Marking out* dengan Ø160mm x10 mm
 - 1.04 cekam benda kerja pada *chuck* mesin bubut
 - 1.05 *Setting* Nol pahat sebelum proses pemakanan
 - 1.06 Proses *facing* 1mm kiri kanan

1.07 Proses pemakanan $\varnothing 160\text{mm}$ panjang 10mm

Proses dengan menggunakan mesin bor

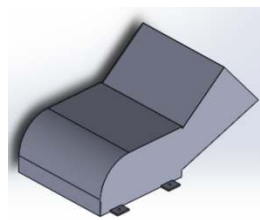
1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 *Setting* mesin

1.03 *Marking out*

1.04 Cekam benda kerja

1.05 Proses pengeboran benda kerja dengan $\varnothing 30\text{ mm}$



Gambar 4.5 *Cover input*

5. Proses pembuatan *cover input*

0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja

0.2 *Setting* mesin

0.3 *Marking out*

0.4 Cekam benda kerja

0.5 Proses benda kerja

Proses dengan menggunakan mesin gerinda

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 *Setting* mesin

1.03 *Marking out*

1.04 Cekam benda kerja dengan posisi horizontal

1.05 Proses pemotongan benda kerja dengan ukuran 350

1.10 Proses pemotongan benda kerja dengan ukuran 235

1.15 Proses pemotongan benda kerja dengan ukuran 365

1.20 Proses pemotongan benda kerja dengan ukuran 232

Proses dengan menggunakan mesin las

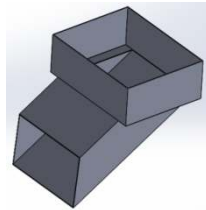
1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 *Setting* mesin

1.03 *Marking out*

1.04 Cekam benda kerja

1.05 Proses pengelasan benda kerja sesuai dengan gambar



Gambar 4.6 *Cover output*

6. Proses pembuatan *cover output*

0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja

0.2 *Setting* mesin

0.3 *Marking out*

0.4 Cekam benda kerja

0.5 Proses benda kerja

Proses dengan menggunakan mesin gerinda

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 *Setting* mesin

1.03 *Marking out*

1.04 Cekam benda kerja dengan posisi horizontal

1.05 Proses pemotongan benda kerja dengan ukuran 500

1.10 Proses pemotongan benda kerja dengan ukuran 360

1.15 Proses pemotongan benda kerja dengan ukuran 160

1.20 Proses pemotongan benda kerja dengan ukuran 280

Proses dengan menggunakan mesin las

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja

1.02 *Setting* mesin

1.03 *Marking out*

1.04 Cekam benda kerja

1.05 Proses pengelasan benda kerja sesuai dengan gambar

4.6 Perakitan

Pada tahap ini komponen-komponen mesin yang sudah dibuat dirakit sesuai dengan gambar kerja yang ada. Seperti pada yang terlihat pada gambar

1. Tahap pertama, menyiapkan rangka mesin yang dibuat terlebih dahulu
2. Tahap kedua, membuat plan dudukan mata potong dengan proses bubut
3. Tahap ketiga, membuat mata potong dengan proses penggerinda
4. Tahap keempat, memasang mata potong ke poros yang dilekatkan dengan cara di las
5. Tahap kelima, membuat mata potong tetap dengan proses mesin frais
6. Tahap keenam, membuat lubang mata potong tetap pada rangka dengan mesin bor $\varnothing 10$ mm
7. Tahap ketujuh, membuat lubang *pillow* pada rangka dengan mesin bor $\varnothing 10$ mm
8. Tahap kedelapan, membuat lubang untuk mesin pada rangka dengan mesin bor $\varnothing 10$ mm
9. Tahap kesembilan, membuat *cover input* dengan cara dilas
10. Tahap kesepuluh, membuat *cover output* dengan cara dilas
11. Tahap kesebelas, pemasangan *cover input* pada rangka dengan menggunakan engsel
12. Tahap kedua belas, pemasangan *cover output* pada rangka dengan cara di las
13. Tahap ketiga belas Pembuatan alur pasak pada *pulley* dengan mesin *slotting*
14. Tahap keempat belas, pemasanganporos beserta mata potong yang dipasangkan dengan *pillow* lalu diikat dengan elemen pengikat yaitu baut dan mur
15. Tahap kelima belas, pemasangan *pulley* pada poros mata potong dan motor bakar
16. Tahap enam belas, pemasangan v belt pada *pulley*
17. Tahap tujuh belas, *finishing* akhir yaitu pengecatan seluruh bagian



LAMPIRAN 02
(Daftar Riwayat Hidup)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Eldeiarta Tulus Dermawan
Tempat dan Tanggal Lahir : Sungailiat, 8 Juli 1999
Alamat : Jl. Raya Kenaga
Kec. Sungailiat, Kab. Bangka
No HP : 0896-3403-86391
E-mail : eldabobo87@gmail.com
Status : Mahasiswa



2. Riwayat Pendidikan

SDN 16 Sungailiat : Lulus Tahun 2011
SMPN 4 Sungailiat : Lulus Tahun 2014
SMKM Muhammadiyah Sungailiat : Lulus Tahun 2017

3. Pengalaman Kerja

Program Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Bangka Asindo Agri 2020

2. Hobi : Sepak Bola

Sungailiat, 25 Agustus 2021

Eldeiarta Tulus Dermawan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Gesa Andrea
Tempat dan Tanggal Lahir : Bandung, 17 Agustus 2000
Alamat : Jl. Sri Pemandang no. 09
Kec.Sungailiat, Kab. Bangka
No HP : 0812-7830-2276
E-mail : gesaandrea5@gmail.com
Status : Mahasiswa



2. Riwayat Pendidikan

SDN 2 Sungailiat : Lulus Tahun 2012
SMPN 1 Sungailiat : Lulus Tahun 2015
SMKM Muhammadiyah Sungailiat : Lulus Tahun 2018

3. Pengalaman Kerja

Program Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. DOK Perkapalan Air Kantung
2020

3. Hobi : Bulu Tangkis

Sungailiat, 25 Agustus 2021

Gesa Andrea

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Messi Ristanti
Tempat dan Tanggal Lahir : Bakam, 3 November 1999
Alamat : Jl. Raya Pangkal Pinang –
Mentok Km. 38, Kec. Bakam
Kab. Bangka
No HP : 0831-7913-5878
E-mail : messiristanti48@gmail.com
Status : Mahasiswa



2. Riwayat Pendidikan

SDN 4Bakam : Lulus Tahun 2012
SMPN 1Bakam : Lulus Tahun 2015
SMAN 1Puding Besar : Lulus Tahun 2018

3. Pengalaman Kerja

Program Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Tata Hambaran Eka Persada
2020

4. Hobi : Traveling

Sungailiat, 25 Agustus 2021

Messi Ristanti



LAMPIRAN 03
(Gambar Kerja)