

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENCACAH PAKAN
TERNAK MULTI FUNGSI**

LAPORAN PROYEK AKHIR



Oleh:

MUHAMMAD FARIS AL-AFGHANI

1805101025

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMPUNG

2022

ABSTRAK

PENGUJIAN MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK MULTI FUNGSI

Oleh :

MUHAMMAD FARIS AL-AFGHANI

Pakan ternak merupakan makanan yang diberikan kepada hewan ternak (peliharaan). Pakan merupakan sumber energi dan materi bagi pertumbuhan dan kehidupan makhluk hidup (hewan ternak). Zat yang terpenting dalam pakan adalah protein. Prinsip kerja dari mesin pencacah rumput dengan dua saluran masuk dan satu saluran keluar adalah putaran motor penggerak diteruskan melalui transmisi *pully* dan *V-Belt* dengan menurunkan putaran hingga ke poros pemotongan dengan rasio 3 : 1. Putaran poros pemotong akan memutar pisau pencacah, lalu pisau pencacah akan melakukan pemotogan dengan melakukan putaran yang telah di tentukan yang akan menyebabkan pisau potong mampu mencacah bahan pakan ternak berupa, rumput gajah, bonggol jagung, dan pelepah sawit.

Metode penelitian mesin pencacah pakan ternak multi fungsi dengan tahapan observasi, konsultasi, pelatihan, dan sosialisasi penggunaan alat. Pengujian yang telah dilakukan, proses pengujian dilakukan tiap masing-masing bahan memiliki kecepatan dan waktu pencacahan yang berbeda walaupun dengan berat yang sama. Kesimpulan pada tiga kali pengujian pada masing-masing bahan dapat terlihat bahwa dalam waktu pencacahan yang relatif lama akan membuat berat bahan semakin banyak dari hasil pencacahan. Bahan pakan ternak berupa rumput gajah, bongkol jagung, dan pelepah sawit memiliki kecepatan dan berat hasil pencacahan yang berbeda berdasarkan jenis pakan ternak yang dilakukan proses pencacahan.

Kata kunci: Mesin pencacah pakan ternak multi fungsi

ABSTRACT

TESTING OF MULTI FUNCTIONAL ANIMAL FEED COUNTER MACHINE

By :

MUHAMMAD FARIS AL-AFGHANI

Animal feed is food given to livestock (pets). Feed is a source of energy and material for the growth and life of living things (farms animals). The most important substance in feed is protein. The working principle of a lawn mower with two inlets and one outlet is that the rotation of the driving motor is transmitted through the pulley and V-belt transmission by lowering the rotation to the cutting shaft with a ratio of 3:1. The rotation of the cutter shaft will rotate the chopper blade, then the chopper blade will do the cutting by doing a predetermined rotation which will cause the cutting knife to be able to chop up animal feed ingredients in the form of elephant grass, corncobs, and palm fronds.

The research method is a multi functional animal feed chopper machine with the stages of observation, consultation, training, and socialization of the use of tools. The tests that have been carried out, the testing process is carried out, the testing process is carried out for each material having a different speed and time of counting even though the weight is the same. The conclusion from the three tests on each material can be seen that in a relatively long time of counting, the weight of the material will increase from the results of the enumeration. Animal feed ingredients in the form of elephant grass, corncobs, and palm midribs have high yield speed and weight different census based on the type of animal feed that is being counted.

Keywords: Multi functional animal feed chopper

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENCACAH PAKAN
TERNAK MULTI FUNGSI**

Oleh

MUHAMMAD FARIS AL-AFGHANI

Proyek Akhir

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
AHLI MADYA**

Pada

**Program Studi D3 Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK
MULTI FUNGSI**

Nama Mahasiswa : **MUHAMMAD FARIS AL-AFGHANI**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1805101025**

Program Studi : **Diploma III Teknik Mesin**

Jurusan : **Teknik Mesin**

Fakultas : **Teknik**



Dosen Pembimbing

Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin

Agus Sugiri, S.T., M.Eng.

Agus Sugiri, S.T., M.Eng.

NIP. 19700804 199803 1 003

NIP. 19700804 199803 1 003

MENGETAHUI

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Amrul, S.T., M.T.

NIP. 19710331 199903 1 00

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

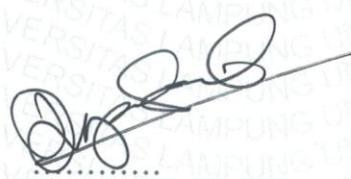
Pembimbing : Agus Sugiri, S.T., M.Eng.

NIP. 19700804 199803 1 003



Penguji : M.Dyan Susila ES, S.T.,M.Eng.

NIP. 19801001 200812 1 001



Dekan Fakultas Teknik

Dr.Eng. Helmy Fitriawan, S.T.,M.Sc.

NIP. 19750928 200112 1 002



Tanggal Lulus Ujian Tugas Akhir : 2 September 2022

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bogor pada 01 Januari 2000 dan dibesarkan di Lampung anak keempat dari pasangan Ayahanda Alm Yulius Caesar dan Ibu Alm Lilis Suryani serta menetap bersama wali Ibu Suraiyah yang beralamatkan di Jl. Imam Bonjol Gg Marwan no 22, Kelurahan Sukajawa, Kecamatan Tanjung Karang Barat Bandar Lampung. Penulis masuk sekolah dasar (SD) di SD Negeri 8 Gedung Air pada tahun 2006 dan diselesaikan pada tahun 2012. Pada tahun selanjutnya penulis melanjutkan menuntut ilmu di sekolah tingkat pertama di, (SMP) SMP N 17 Bandar Lampung, diselesaikan pada tahun 2015. Selanjutnya penulis masuk pada sekolah menengah atas (SMA) di SMK Negeri @ Bandar Lampung, diselesaikan pada tahun 2018, kemudian pada tahun 2018, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur seleksi penerimaan mahasiswa baru Vokasi (Diploma III).

Selama menjadi mahasiswa penulis juga aktif dalam Himpunan, pada tahun 2019 penulis menjadi anggota kepala dapertemen Kaderisasi di Matalam FT Universitas Lampung. Pada tanggal 11 Maret–11 Mei 2020 Penulis melakukan Kerja Praktik (KP) di PT. WAAGNER BIRO INDONESIA Di Cikande Industri, Banten dan mengambil judul laporan “Cara Kerja Dan Perawatan H-beam Welding And Straightening”. Pada tahun 2022 penulis melaksanakan Tugas Akhir dengan judul : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENCACAH MULTI FUNGSI

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Proyek Akhir dengan judul : “ PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK MULTI FUNGSI” adalah karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 5 Desember 2022

Pembuat Pernyataan



MUHAMMAD FARIS AL-AFGHANI
NPM : 1805101025

PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmatnya ku persembahkan karya sederhanaku ini untuk :

Ibunda dan Ayahanda

Tercinta

Para Dosen dan Admin Teknik Mesin

Universitas Lampung

Teman – Teman Senasib dan Seperjuangan Teknik

Mesin Universitas Lampung 2018

Almamaterku Tercinta “Universitas Lampung”

Tanah Airku Tercinta

INDONESIA

MESIN SOLIDARITY FOREVER

MOTO HIDUP

“JANGAN MUDAH MENYERAH”

#MUHAMMAD FARIS AL AFGHANI

KATA PENGHANTAR

Assalamualaikum wr.wb.

Alhamdulillahirobbil'alamiin, segala puji bagi ALLAH SWT tuhan semesta alam, atas segala rahmat dan hidayah-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini.

Laporan tugas akhir dengan judul “PENGUJIAN MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK MULTI FUNGSI”

adalah salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Diploma III Teknik di Universitas Lampung. Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses Tugas Akhir ini. Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada:

1. Bapak Dr.Eng. Helmy Fitriawan,S.T.,M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Amrul, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak Agus Sugiri, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing atas kesediaanya memberikan bimbingan, saran dan masukan dalam proses menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak M.Dyan Susila ES.S.T.,M.eng. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan selama proses pengujian.
5. PT. WAAGNER BIRO INDONESIA Tempat menimba ilmu selama melakukan kuliah kerja lapangan sehingga mendapatkan pengalaman yang baru.
6. keluarga tercinta yang tak berhenti memberikan do'a.
7. Semua rekan-rekan Teknik Mesin 2018 yang telah memberikan semangat sampai saat ini.

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MENGESAHKAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
LEMBAR PERNYATAAN.....	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGHANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Proyek Akhir.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Definisi Hijauan Makanan Ternak.....	6
2.2 Teori Mesin.....	7
2.3 Ergonomi	8
2.4 Pengertian Ergonomi	8
2.5 Manfaat dan peran ilmu ergonomi	9
2.6 Klasifikasi Motor Bakar.....	10
2.7 Klasifikasi <i>Bearing</i>	15
2.8 Pengertian Rangka	18
2.9 Klasifikasi Plat.....	18
BAB III METODOLOGI PROYEK AKHIR.....	20
3.1 Waktu dan Tempat.....	20
3.2 Alat dan Bahan.....	20
3.2.1 Bahan - bahan yang digunakan	23
3.3 Prosedur Pembuatan.....	26
3.4 Diagram Alur Pembuatan Mesin (Pencacah Multi Fungsi)	29

BAB IV PEMBAHASAN	30
4.1 Rancangan Mesin <i>Chopper</i> (Pencacah multi fungsi) dan Mesin yang Sudah di Buat	30
4.2 Data Spesifikasi Alat.....	32
4.3 Pembuatan Komponen Pendukung Mesin <i>Chopper</i>	33
4.4 Cara Kerja Mesin <i>chopper</i> (pencacah multi fungsi)	42
4.5 Pengujian Alat Mesin pencacah pakan ternak multi fungsi	43
BAB V PENUTUP.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ide awal mesin pencacah pakan ternak	7
Gambar 2. 2 Motor Bakar	10
Gambar 2. 3 V-Belt (www.motorplus-online.com)	11
Gambar 2. 4 Poros (http://aflahperaga.com)	12
Gambar 2. 5 Bearing (www.Indopart.id)	15
Gambar 2. 6 Pulley (http://bahagiabearing.com)	17
Gambar 2. 7 Plat	19
Gambar 3. 1 Mesin Las dan Palu	20
Gambar 3. 2 Gerinda Tangan dan Bor Tangan	20
Gambar 3. 3 Kunci Pass Ring dan Kunci T	20
Gambar 3. 4 Gergaji Besi dan Tang.....	21
Gambar 3. 5 Meteran dan Mistar	21
Gambar 3. 6 Penggaris Siku dan Spidol	22
Gambar 3. 7 Tachometer dan Pahat	22
Gambar 3. 8 Plat baja.....	23
Gambar 3. 9 Besi sik.....	23
Gambar 3. 10 Plat Besi	24
Gambar 3. 11 Kawat jaring baja	24
Gambar 3. 12 Poros.....	24
Gambar 3. 13 Mur dan Baut.....	25
Gambar 3. 14 Kawat Elektroda.....	25
Gambar 3. 15 Cat Besi	25
Gambar 3. 16 Diagram Alur Kerja Pelaksanaan Proyek Akhir	29
Gambar 4. 1 Rancangan Mesin chopper(pencacah multi fungsi)	30
Gambar 4. 2 Rangka mesin chopper	31
Gambar 4. 3 Mesin choppe	31
Gambar 4. 4 Besi siku.....	33
Gambar 4. 5 Rangka mesin.....	34
Gambar 4. 6 Plat Besi	34
Gambar 4. 7 hopper.....	35
Gambar 4. 8 hopper in out dan cover pencacah.....	35
Gambar 4. 9 Saringan	36
Gambar 4. 10 Saringan hasil pencacahan	36
Gambar 4. 11 Klasifikasi mata pisau	37
Gambar 4. 12 Mata pisau dan penggebuk.....	38
Gambar 4. 13 Pemasangan Bearing	39
Gambar 4. 14 Pemasangan mata pisau.....	39
Gambar 4. 15 Pemasangan Pulley.....	40
Gambar 4. 16 Pemasangan V-belt.....	41
Gambar 4. 17 Pemasangan Saringan.....	41
Gambar 4. 18 Pemasangan penutup cover pencacah	42
Gambar 4. 19 Proses pengujian rumput dan onggok jagung	43

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Komponen-komponen pendukung Mesin chopper	32
--	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagian masyarakat Indonesia berprofesi sebagai peternak dan petani. Salah satu ternak yang dipelihara adalah sapi pedaging. Sapi yang banyak dipelihara yaitu sapi jenis suntikan, seperti diamond limousind, braman cross, bos taurus dan fries holland. Jenis sapi ini banyak disukai peternak karena pertumbuhannya relative cepat.

Disamping itu, dalam pemeliharaannya membutuhkan waktu yang lebih sedikit dibanding dengan sapi jenis lainnya. namun kebutuhan pakannya lebih banyak. Rumput harus disediakan peternak sebagai pakan utama ternak setiap harinya. Pakan tambahan juga harus diberikan untuk menambah gizi agar daging ternak lebih cepat berkembang. Pakan tambahan tersebut seperti bekatul, ramuan, sentrat, ketela, ampas tahu dan lainnya.

Peternak berinisiatif mencampurkan rumput dengan pakan tambahan untuk menghemat biaya. Sebelum dicampur rumput harus dirajang (dicacah) terlebih dahulu, agar dalam proses pencampuran mudah dilakukan. Rumput yang sudah dirajang kemudian dicampur dengan bekatul, potongan ketela, sentrat, sedikit ramuan, garam dan diberi air secukupnya sesuai takaran. Peternak setiap hari harus menyediakan rumput dalam jumlah yang cukup banyak untuk dirajang sebagai bahan pakan ternak.

Peternak membutuhkan alat bantu agar dalam proses mencacah atau merajang rumput dapat menghemat waktu dan tenaga yang dikeluarkan, sehingga dalam merajang atau mencacah diperlukan waktu yang singkat. Sebuah alat pencacah sangat dibutuhkan oleh peternak. Selain untuk mencacah rumput alat ini juga dapat di multi fungsikan untuk mencacah dedaunan kering dan bebuahan busuk untuk dijadikan pupuk organik oleh para petani.

Secara umum mesin pencacah multifungsi ini terdiri dari motor yang berfungsi sebagai penggerak, sistem transmisi, casing, poros rangka, dan pisau perajang. Hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan mesin Pencacah multifungsi ini adalah bagaimana membuat mesin dengan rangka yang kuat, pisaunya tajam sampai beberapa kali pemotongan, ergonomis, harganya terjangkau dan mudah didapat di pasaran. Mesin atau alat pencacah pakan ternak tersebut harus berfungsi secara maksimal sesuai fungsi dan kebutuhannya merupakan hal yang paling utama.

1.2 Tujuan dan Manfaat Proyek Akhir

1.2.1 Tujuan

- a. Merancang mesin pecacah pakan ternak yang ergonomis.
- b. Membuat mesin pencacah pakan ternak yang memiliki beberapa fungsi seperti mencacah rumput ,onggok jagung dan pelepah sawit.

1.2.2 Manfaat dari pembuatan mesin pencacah multi fungsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Mempercepat waktu pencacahan rumput lebih cepat.
- b. Memiliki banyak fungsi selain pecacah rumput,onggok jagung dan pelepah sawit .
- c. Kapasitas pencacahan rumput lebih besar.
- d. Mengenal mesin yang praktis dan ekonomis dalam hal pakan ternak.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan laporan proyek akhir ini, hanya dibatasi pada pembuatan mesin pencacah multi fungsi untuk rumput pakan ternak.

1.4 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan proyek akhir ini dibagi atas lima bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang penulisan laporan, tujuan penulisan proyek akhir, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini berisikan tentang teori-teori yang diperlukan dalam landasan penyusunan laporan proyek akhir ini.

BAB III METODOLOGI PROYEK AKHIR

Dalam bab ini berisikan tentang waktu dan tempat pelaksanaan, alat dan bahan, prosedur pembuatan mesin pencacah multi fungsi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang pembuatan dari tahap awal hingga akhir.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari proyek akhir.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan tentang referensi yang digunakan dalam penulisan dan penyusunan laporan proyek akhir.

LAMPIRAN

Merupakan lampiran yang terdapat gambar, dan hasil pembuatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Hijauan Makanan Ternak

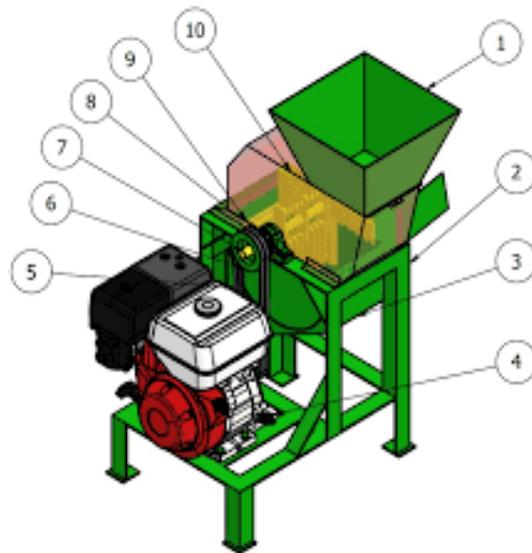
Hijauan makanan ternak adalah semua bahan makanan yang berasal dari tanaman dalam bentuk daun – daunan yang dapat dimakan oleh ternak. Termasuk dalam hijauan makanan ternak adalah rumput-rumputan (*graminae*), leguminosa dan hijauan dari tumbuhan lain seperti daun nangka dan waru. Hijauan sebagai bahan makanan ternak biasanya diberikan dalam dua bentuk yaitu hijauan segar dan hijauan kering. Sebagai hijauan makan ternak, hijauan memegang peranan yang sangat penting sebab mengandung zat-zat yang dibutuhkan oleh hewan ternak yang dapat digunakan untuk metabolisme energi bahkan digunakan untuk menunjang reproduksi. Hijauan mengandung zat-zat makanan yang diperlukan oleh ternak yaitu protein, karbohidrat, vitamin-vitamin dan air maka harus tersedia terus menerus setiap tahun didalam usaha peningkatan dan pengembangan usaha ternak (Anonymous, 2008).

Upaya untuk memaksimalkan produktivitas ternak ruminansia tidak dapat dipisahkan oleh ketersediaan hijauan makanan ternak. Kondisi yang dimaksud meliputi kuantitas dan kualitas hijauan makanan ternak yang tersedia. Hijauan yang sesuai untuk daerah tropis yang lembab mempunyai daya pertumbuhan yang tinggi. Kelemahan hijauan daerah tropis adalah sukarnya untuk mempertahankan kualitas agar tetap tinggi karena semakin tua umur rumput akan semakin berkurang kandungan nutriennya (Reksohadiprojo, 2014).

2.2 Teori Mesin

Mesin ini menggunakan material dari bahan baku besi siku sebagai bahan kerangka, plat besi sebagai bahan baku *cover* penutup mesin pencacah dan plat baja sebagai bahan baku mata pisau. Mesin ini mampu mencacah pakan ternak seperti rumput, pelepah sawit dan onggok jagung. Kapasitas mesin ini adalah 250 kg rumput, dengan sumber tenaga berupa motor bakar dengan daya 5,5 HP, transmisi berupa *pulley* dan *v-belt*. Harga total pembuatan mesin ini adalah Rp 2.200.000,00.

Perancangan mesin pencacah pakan ternak untuk beberapa macam jenis hijauan. Mesin ini menggunakan penggerak diesel dan tranmisi menggunakan *v-belt*, *pulley* dan *bearing* untuk menggerakkan batang poros. Mesin menggunakan mata pisau dan penggebuk sehingga memiliki beberapa fungsi selain pencacah rumput. terdapat 2 lubang masuk yang memiliki fungsi berbeda yaitu sesuai hasil kadar pencacahan halus ataupun kasar.



Gambar 2. 1 Contoh ide 1 mesin pencacah pakan ternak

2.3 Ergonomi

Pada dasarnya ergonomi adalah ilmu yang mempelajari berbagai aspek dan karakteristik manusia (kemampuan, kelebihan, keterbatasan, dan lain- lain) yang relevan dalam konteks kerja, serta memanfaatkan informasi yang diperoleh dalam upaya merancang produk, mesin, alat, lingkungan, serta sistem kerja yang terbaik. Tujuan utama yang hendak dicapai adalah tercapainya sistem kerja yang produktif dan kualitas kerja terbaik, disertai dengan kemudahan, kenyamanan operator dan efisiensi kerja, tanpa mengabaikan kesehatan dan keselamatan kerja.

Ergonomi merupakan suatu pendekatan yang bersifat multidisipliner. Beberapa bidang ilmu yang terkait erat antara lain adalah rekayasa, matematika dan statistik, anatomi dan fisiologi, psikologi terapan, serta sosiologi. Ergonomi diharapkan dapat membantu menyelesaikan sejumlah masalah di tempat kerja. (Iridiastadi dan Yassierli, 2014).

2.4 Pengertian Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa latin yaitu Ergon dan Nomos yaitu aturan, prinsip kaidah atau dapat pula didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, *pskiologi, engneering, managemen* dan desain atau perancangan. dan dapat didefinisikan sebagai suatu ilmu yang mempelajari tentang kemampuan manusia dan keterbatasan manusia berinteraksi dengan lingkungan kerjanya untuk merancang alat pada lingkungan kerja dengan efektif, produktif, efisien, aman dan nyaman.

Ergonomi juga memberikan peranan penting dalam meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja. Hal ini bertujuan untuk mengurangi ketidaknyamanan visual dan postur tubuh kerja, desain suatu peletakan instrumen

dan sistem pengendalian agar didapat optimasi dalam proses transfer informasi dengan dihasilkan suatu respons yang cepat dengan 6 meminimalkan risiko keselamatan akibat metode kerja kurang tepat. Tujuan ergonomi adalah untuk menambah efektivitas penggunaan objek, fisik dan fasilitas yang digunakan oleh manusia dan merawat atau menambah nilai tertentu misalnya kesehatan, nyaman dan kepuasan. Prinsip yang selalu diterapkan pada setiap perancangan adalah *fitting the job to the man rather than the man to the job*, dalam hal ini setiap perancangan sistem kerja harus disesuaikan dengan faktor manusianya, di mana fungsi harus mengikuti karakteristik dari manusia yang akan menggunakan sistem kerja tersebut. (E. Grandjean, *Fitting the task to the man*, Taylor & Francis ltd, london 1982).

2.5 Manfaat dan peran ilmu ergonomi

Ergonomi memiliki beberapa manfaat, di antaranya:

1. Meningkatkan unjuk kerja operator seperti: menambah kecepatan kerja, ketepatan, keselamatan kerja, mengurangi energi serta kelelahan yang berlebihan.
2. Mengurangi waktu, biaya pelatihan dan pendidikan.
3. Mengoptimalkan pendayagunaan sumberdaya manusia melalui peningkatan keterampilan yang diperlukan.
4. Mengurangi waktu yang terbuang sia-sia dan meminimalkan kerusakan peralatan yang disebabkan kesalahan manusia.
5. Meningkatkan kenyamanan karyawan dalam bekerja.

Dalam lapangan kerja, ergonomi ini juga mempunyai peranan cukup besar. Semua bidang pekerjaan selalu menggunakan ergonomi. Ergonomi ini diterapkan pada dunia kerja supaya pekerja merasa nyaman dalam melakukan pekerjaannya. Dengan adanya rasa nyaman tersebut maka produktivitas kerja diharapkan menjadi meningkat.

Secara garis besar ergonomi dalam dunia kerja akan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Bagaimana orang mengerjakan pekerjaannya.
2. Bagaimana posisi dan gerakan tubuh yang digunakan ketika bekerja.
3. Peralatan apa yang mereka gunakan.
4. Apa efek dari faktor-faktor di atas bagi kesehatan dan kenyamanan pekerja.

2.6 Klasifikasi Motor Bakar

Motor bakar diesel adalah jenis khusus dari mesin pembakaran dalam karakteristik utama pada mesin diesel yang membedakannya dari motor bakar yang lain, terletak pada metode pembakaran bahan bakarnya. Ditinjau dari cara memperoleh energi thermal ini mesin kalor dibagi menjadi dua golongan, yaitu mesin pembakaran luar dan mesin pembakaran dalam.



Gambar 2. 2 Motor Bakar

Motor bakar diesel yang berbeda dengan motor bakar bensin proses penyalannya bukan dengan loncatan bunga api listrik. Pada langkah isap hanyalah udara segar yang masuk kedalam silinder. Pada waktu torak hampir mencapai TMA bahan bakar disemprotkan kedalam silinder. Terjadilah penyalan untuk pembakaran, pada saat udara masuk kedalam silinder sudah bertemperatur tinggi.

Ada tiga sistem yang banyak dipakai dalam penyaluran bahan bakar dari tangki bahan bakar sampai masuk kedalam silinder pada motor diesel sebagai berikut:

1. Sistem Akumulator.
2. Sistem Distribusi
3. Sistem Akumulator.

- **Klasifikasi V-Belt**

V-belt adalah sabuk karet atau ikat pinggang dengan *attachment* berbentuk V. Dengan kain, *Tron*, sebagai dasar sabuk, dapat menahan ketegangan besar. *V-belt* dililitkan pada alur pasak katrol dan ruang internal semakin besar.



Gambar 2. 3 V-Belt (www.motorplus-online.com)

V-belt digunakan untuk mentransfer daya dari satu poros ke poros lainnya melalui *pulley* yang berputar pada kecepatan yang sama atau berbeda. Sabuk V katrol adalah salah satu elemen transmisi daya alat berat, seperti halnya *sproket* dan roda gigi rantai.

Dibandingkan dengan penggunaan rantai dan *sprocket*, *V-belt* memiliki keunggulan. Dan keuntungan dari *V-belt* adalah sebagai berikut:

- *V-belt* digunakan untuk mentransmisikan daya pada jarak yang relatif jauh.
- Koefisien slip rendah.
- Dapat digunakan untuk kecepatan tinggi.
- Untuk harga, *V-belt* relatif lebih murah dibandingkan komponen transmisi lainnya.

- **Klasifikasi Poros**

Poros adalah bagian yang berputar diam dengan penampang yang umumnya berbentuk lingkaran. Roda gigi, *pulley*, roda gila, engkol, *sproket*, dan komponen bergerak lainnya dihubungkan ke poros. Poros dapat menyerap beban lentur, beban tarik, beban tekan atau beban puntir. Tugas- tugas ini sendiri atau dalam kombinasi satu sama lain.



Gambar 2. 4 Poros (<http://aflahperaga.com>)

Fungsi poros mesin adalah untuk mentransmisikan daya dan putaran. Setiap elemen mesin yang berputar, seperti tali *chakra*, katrol mesin, pelat tali, roda penopang, dan roda gigi, dipasang dengan rotasi relatif terhadap

poros penopang stasioner atau poros penopang *stasioner*. Misalnya, memutar sumbu referensi, Poros roda, roda gerobak dorong.

Macam – macam poros berdasarkan pembebanannya

- Poros Transmisi (*Transmission Shaft*)
Poros penggerak biasanya disebut poros. Bantalan mengalami beban puntir berulang, beban lentur yang bervariasi, atau keduanya. Pada poros, tenaga dapat ditransmisikan melalui roda gigi, sabuk, *pulley*, dan *sproket*.
- Gandar Poros
Gandar merupakan poros yang dipasang di antara roda – roda kereta barang. Poros gandar tidak menerima beban putar dan hanya mendapat beban lentur.
- Poros *Spindle*
Poros utama adalah poros penggerak yang relatif pendek. Sebagai contoh, pada poros utama alat mesin, beban utama dinyatakan sebagai beban puntir. Selain beban terasional, *spindel* juga menanggung beban *aksial*. Efektif digunakan untuk deformasi poros.

Hal – Hal yang Perlu Diperhatikan Dalam Perencanaan Poros

1. Kekuatan Poros

Bantalan *universal* dikenai beban puntir (*torsi*), momen lentur (momen lentur) atau kombinasi beban puntir dan lentur. Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam merancang poros, seperti: Kelelahan, benturan dan efek konsentrasi tegangan akan terjadi ketika menggunakan poros listrik atau Pin pada poros. Poros yang dibangun harus cukup kuat untuk menahan beban ini.

2. Kekakuan Poros

Meskipun poros cukup kaku untuk menopang beban, pembengkokan atau pembengkokan yang terlalu banyak dapat menyebabkan ketidakakuratan mesin (pada mesin perkakas), getaran (*vibration*), dan kebisingan (*noise*).

Ini harus diperhitungkan dan disesuaikan menurut jenis mesin yang mentransmisikan gaya dari poros.

3. Putaran kritis

Ketika kecepatan meningkat, getaran terjadi di mesin. Selain itu, getaran yang kuat dapat merusak poros dan komponen lainnya. Oleh karena itu, putaran kerja poros harus diperhatikan saat merancang poros menjadi rotasi kritis.

4. Material Poros

Biasa digunakan untuk kecepatan tinggi dan beban tinggi, poros biasanya terbuat dari baja paduan dan dikarburasi agar tahan aus, beberapa di antaranya terbuat dari baja *kromium-nikel*.

5. Bantalan

Menurut Sularso dan Kiyokatsu Suga (1997: 174) dalam bukunya tentang komponen mesin, bantalan adalah komponen mesin yang menopang poros beban, sehingga putaran atau gerak bolak-balik dapat lancar, aman dan panjang. Itu harus cukup kuat untuk poros dan komponen mesin lain untuk bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik, seluruh sistem akan rusak atau tidak berfungsi dengan baik. Dengan cara ini, bantalan dalam keadaan pemrosesan dapat disesuaikan dengan fungsi fondasi dalam bangunan.

Dalam memilih bantalan yang digunakan, perlu diperhatikan hal – hal sebagai berikut:

1. Tinggi rendahnya putaran poros.
2. Jenis bahan yang digunakan.
3. Besar kecilnya beban yang dikenakan.
4. Kemudahan perawatan.

Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Atas dasar gerakan bantalan terhadap poros.
 - a. Bantalan luncur

Untuk bantalan jenis ini, gesekan geser terjadi antara poros dan bantalan, karena permukaan poros didukung oleh permukaan bantalan, dan ada lapisan gemuk di antara permukaan bantalan.

b. Bantalan gelinding

Untuk bantalan jenis ini, gesekan guling terjadi antara dua bagian yang berputar, yang diam akibat elemen gelinding seperti bola (*balls*), *roll* atau *roll* jarum dan *roll* bulat.

2. Atas dasar arah beban terhadap poros

a. Bantalan *Radial*

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros.

b. Bantalan *Aksial*

Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu porosnya.

c. Bantalan Gelinding Khusus

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

2.7 Klasifikasi *Bearing*

Bearing adalah bagian dari elemen mesin dan digunakan untuk membatasi pergerakan relatif antara dua atau lebih bagian mesin agar selalu bergerak ke arah yang diinginkan.



Gambar 2. 5 Bearing (www.Indopart.id)

Fungsi *Bearing* perlu diketahui selain itu bering berfungsi untuk membantu mengurangi gesekan peralatan berputar pada poros (*shaft*) atau as serta untuk menumpu sebuah poros agar dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan.

1. Jenis - Jenis *Bearing*

a. *Ball Bearing* (Bantalan Bola)

Jenis penyimpanan ini adalah yang paling umum. Bantalan ini sangat sederhana dan gerakan rotasinya sangat efisien. Bantalan bola dapat menahan beban *radial* atau *aksial*. Bantalan bola menggunakan bola untuk membawa beban yang diberikan. Bantalan bola kontak di bantalan bola dapat menanggung beban *radial* (tegak lurus terhadap sumbu) dan *aksial* (sejajar dengan sumbu).

b. *Roller Bearing* (Bantalan *Silinder*)

Belt conveyor menggambarkan penggunaan jenis bantalan ini ketika bantalan dikenai beban yang relatif berat. Bantalan *Rol Silinder*. Oleh karena itu, kontak antara cincin bagian dalam (*inner ring*) dan cincin luar (*outer ring*) tidak terpusat pada suatu titik seperti bantalan bola. Basisnya lebih lebar dan daya dukungnya lebih tinggi. Bantalan *roll* semacam itu juga beragam, termasuk bantalan *roll* jarum yang menggunakan *silinder* dengan diameter sangat kecil sebagai *roller* jarum.

c. *Ball Thrust Bearing*

Bantalan jenis ini hanya digunakan untuk putaran kecil dan tidak dapat digunakan untuk beban *radial*.

d. *Roller Thrust*

Bantalan jenis ini adalah jenis bantalan rol yang dapat menahan beban yang cukup berat, dan banyak digunakan pada perangkat transmisi roda gigi, seperti kotak roda gigi atau kotak roda gigi yang membutuhkan pelindung dan poros berputar.

e. *Tapered Roller*

Bantalan jenis ini sering digunakan pada rol mobil, di mana bantalan *roll* terdiri dari dua bagian yang berlawanan arah. Berkat 2 bantalan *roll*, dapat menahan beban dalam 2 arah (beban terus menerus). Bantalan tirus menggunakan *roll* tirus yang berputar pada poros tirus. Kebanyakan *roll* hanya dapat menahan beban *radial* atau *aksial*. Kerugian dari jenis bantalan ini adalah pembuatan yang kompleks, harga tinggi, dan kekuatan tinggi dari lengan yang menopang bantalan. Dibandingkan dengan bantalan bola, bantalan *roll* meningkatkan gesekan bantalan.

2.9 Klasifikasi *Pulley*

Pulley atau katrol adalah elemen mesin yang digunakan untuk mentransfer daya dari satu poros ke poros lainnya. *Rasio* transmisi antara poros penggerak dan poros keluaran tergantung pada *rasio* diameter *pulley* yang digunakan. Katrol terhubung dengan sabuk untuk mengirimkan daya, dan kontak gesekan antara katrol dan sabuk digunakan.



Gambar 2. 6 Pulley (<http://bahagiabearing.com>)

Ini berada di kisaran 10-60 m/s. Pada kecepatan yang lebih rendah, tegangan sabuk dari jenis sabuk tertentu menjadi terlalu tinggi. Pada kecepatan yang lebih tinggi, gaya *sentrifugal* akan mengendurkan sabuk dari *pulley*, sehingga mengurangi ketahanan torsi sabuk, efisiensi dan kehidupan (Peter R. Child, 2014).

2.8 Pengertian Rangka

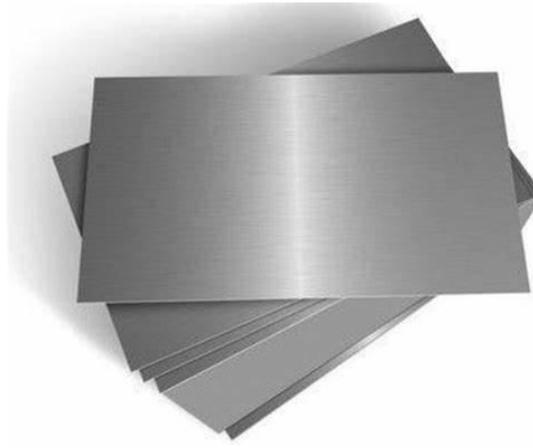
Rangka adalah tempat semua komponen mesin pencacah multi fungsi bekerja dengan segala bebannya. Rangka adalah tempat semua komponen dirapatkan. Merupakan pembawa semua beban dari komponen-komponen yang telah terpasang pada mesin. Bingkai biasanya dicor atau dilas. Besi cor atau baja yang paling umum digunakan. Keuntungan:

1. penurunan berat badan hingga 25%.
2. Memperbaiki bingkai yang rusak itu mudah.
3. Dapat digunakan untuk berbagai jenis baja.
4. Perubahan desain lebih murah.
5. Kesalahan pemrosesan atau desain lebih mudah diperbaiki.
6. Bahan tambahan dapat ditambahkan ke area beban untuk mengurangi getaran dan *defleksi*.
7. Rangka dirancang untuk menopang sistem penggerak, *gandar* dan *trim*, dan harus dibuat dari profil berbentuk L yang terbuat dari baja ringan.

2.9 Klasifikasi Plat

Sebuah bentuk lembaran yang mempunyai penampang dan permukaan rata sertamaterial jenis yang beragam,memili sebuah stan SNI yang ditentukan bebrapa jenis plat terdiri dari material diantaranya plat hitam,plat bordes ,plat kapal,plat besi dan masih beberapa lainnya.

Material seperti baja struktural,yang mana sering dipakai pada baja karbon rendah ,sehingga menghasilkan fleksibilitas yang baik dan bahkan material ternal dengan kekuatan dan ketahananya dalam berabagai keadaan.



Gambar 2. 7 Plat

BAB III METODOLOGI PROYEK AKHIR

3.1 Waktu dan Tempat

Pembuatan Mesin pencacah multi fungsi dikerjakan :Bengkel Andri Teknik bertempat di jl. Perumahan Nunyai Permai Jl. H . komarudin Kec. Rajabasa Bandar Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan mesin *spinner* (peniris minyak) antara lain adalah sebagai berikut:

a. Mesin Las dan Palu

Mesin las ini digunakan untuk menyambungkan bagian-bagian dari besi siku dan plat besi yang digunakan untuk membuat rangka alat mesin *chopper*. Kemudian palu digunakan untuk memukul bagian yang kurang senter serta untuk memukul kotoran dari hasil pengelasan rangka.



Gambar 3. 1 Mesin Las dan Palu

b. Gerinda Tangan dan Bor Tangan

Gerinda ini digunakan untuk memotong besi siku dan besi plat serta untuk menghaluskan hasil pengelasan dan bekas hasil pengelasan. Kemudian bor digunakan untuk melubangi besi siku dan besi plat pada alat mesin *chopper*.



Gambar 3. 2 Gerinda Tangan dan Bor Tangan

c. Kunci Pass Ring dan Kunci T

Kunci pass ring dan kunci T ini digunakan untuk mengencangkan dan mengendurkan mur dan baut pada mesin *chopper*, sedangkan keunggulan kunci T dapat mengencangkan dan mengendurkan baut yang berada di posisi yang sulit dan susah dijangkau oleh kunci pass ring.



Gambar 3. 3 Kunci Pass Ring dan Kunci T

d. Gergaji Besi dan Tang

Gergaji Besi digunakan untuk memotong besi siku dan untuk membuat tanda berupa garis lurus agar terlihat jelas saat proses pemotongan besi dilakukan. Kemudian Tang digunakan untuk mengencangkan baut serta untuk memegang besi pada saat proses pengelasan berlangsung.



Gambar 3. 4 Gergaji Besi dan Tang

e. Meteran dan Mistar

Mistar ini digunakan untuk menggaris bagian besi siku dan plat besi yang akan di potong dengan gerinda tangan. Kemudian meteran digunakan untuk mengukur Panjang besi siku dan plat besi yang akan di potong.



Gambar 3. 5 Meteran dan Mistar

f. Penggaris Siku dan Spidol

Spidol ini digunakan untuk membuat garis tipis pada besi yang sedang diukur dengan meteran agar mudah menandainya. Kemudian penggaris siku digunakan untuk menyenter sudut- sudut yang ada pada alat mesin.



Gambar 3. 6 Penggaris Siku dan Spidol

g. *Tachometer* dan Pahat

Tachometer ini digunakan untuk mengukur kecepatan putaran poros yang di gerakan oleh motor listrik pada saat pengujian. Kemudian pahat digunakan untuk membersihkan percikan besi hasil pengelasan.



Gambar 3. 7 *Tachometer* dan Pahat

h. Plat baja

Plat baja sebagai bahan baku pembuatan mata pisau pada as melalui proses manufaktur yaitu melalui proses pembubutan .



Gambar 3. 8 Plat baja

3.2.1 Bahan - bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan mesin pencacah multi fungsi antara lain adalah sebagai berikut:

a. Besi siku

Besi siku baja adalah bahan inti dalam pembuatan mesin pencacah multi fungsi, karena sebagai rangka pada mesin pencacah multi fungsi, besi siku yang di gunakan berukuran 40x40x3 mm.



Gambar 3. 9 Besi sik

b. Plat Besi

Plat besi digunakan sebagai bahan untuk pembuatan hopper sebagai tempat proses pencacahan serta lubang keluar masuknya bahan baku yang akan di cacah.



Gambar 3. 10 Plat Besi

c. Kawat Jaring Baja

Kawat jaring baja di gunakan sebagai penyaring sebelum bahan baku mencapai ukuran yang di inginkan sehingga masih melauai proses pencacahan.



Gambar 3. 11 Kawat jaring baja

d. Poros

Poros digunakan sebagai alat pecach yang di pasang plat baja penggebuk serta mata pisau yang berfungsi pencacah bahan baku dengan metode pengelasan.



Gambar 3. 12 Poros

e. Baut dan Mur

Mur dan Baut adalah bahan yang digunakan untuk menyambungkan serta mengaitkan bagian-bagian yang terdapat pada alat mesin pencacah multi fungsi, seperti mengencangkan motor bakar, *pully*, *hopper* mengencangkan pada kerangka mesin.



Gambar 3. 13 Mur dan Baut

f. Elektroda Las

Elektroda Las atau kawat las adalah bahan yang digunakan untuk menyambungkan antara dua plat besi dengan palt besi yang lain pada saat proses pengelasan dilakukan.



Gambar 3. 14 Kawat Elektroda

g. Cat Besi

Cat adalah bahan yang digunakan untuk mewarnai dan memperindah Alat mesin , Cat yang digunakan memiliki warna abu-abu.



Gambar 3. 15 Cat Besi

3.3 Prosedur Pembuatan

Pembuatan mesin Pencacah Multi Fungsi dimulai dengan membuat kerangka mesin di Bengkel Andri teknik Perumahan Nunyai Permai Jl. H . komarudin Kec. Rajabasa Bandar Lampung dengan tujuan agar hasilnya lebih rapi dan lebih maksimal.

Tahapan pengerjaan mesin Pencacah Pakan Ternak Multi Fungsi:

Bahan yang digunakan adalah besi siku, plat besi, *bearing*, *pulley*, *v-belt*, mur baut, kawat jaring baja, poros, cat *silver* dan biru dan serta mata penggebuk dan mata pisau bergerak maupun tetap berasal dari bahan baku baja . Dengan ukuran yang telah ditentukan, dimana langkah-langkah atau prosedur pembuatannya adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan.
2. Menyiapkan alat pelindungan diri seperti sarung tangan las, kaca mata, dan topeng las.
3. Memotong besi siku dengan panjang yang telah ditentukan menggunakan gerinda tangan.
4. Menyambungkan sisi-sisi besi siku dengan menggunakan las SMAW.
5. Merapikan hasil lasan menggunakan gerinda tangan.
6. Memotong plat besi dengan panjang dan lebar yang telah ditentukan.
7. Membentuk besi menyesuaikan ukuran yang sudah ditentukan menggunakan las agar membentuk kerangka penopang .
8. Membentuk *cover* penutup mata pencacah dengan menggunakan mal malan.
9. Plat besi di potong menggunakan gerindra sesuai ukuran yang ditentukan
10. Sehingga membentuk *hopper* masuk dan keluar serta *cover* pecacahan menyambung pada bagian kerangka menggunakan las SMAW.
11. Perakitan mata pisau dan penggebuk pada poros melalui pengelasan.
12. Merakit semua bahan pada rangka mesin seperti *bearing*, poros, *pullye* *v- belt*, motor bakar, mata pisau, plat besi yang sudah di bentuk

menyesuaikan ukuran yang ditentukan untuk penutup .

13. Membuat saringan dengan menggunakan plat besi dan juga kawat jaring baja sebagai penyaring bahan baku sesuai ukuran yang ditentukan.
14. Menyiapkan mur dan baut yang akan digunakan untuk menyambungkan komponen – komponen pada rangka mesin.
15. Memasang semua komponen yang telah siap menggunakan mur dan baut.
16. Mengetes mesin Pencacah pakan rumput sudah bekerja dengan baik atau masih ada yang perlu di perbaiki.
17. Melepaskan semua komponen dari rangka apabila semua sudah sesuai dengan yang diinginkan.
18. Mengampelas bagian rangka agar saat proses pengecatan lebih mudah dan juga cat tahan lama.
19. Mengecat bagian rangka dengan menggunakan warna abu abu.
20. Memasang kembali semua komponen yang telah siap.

Tahapan pembuatan rangka mesin:

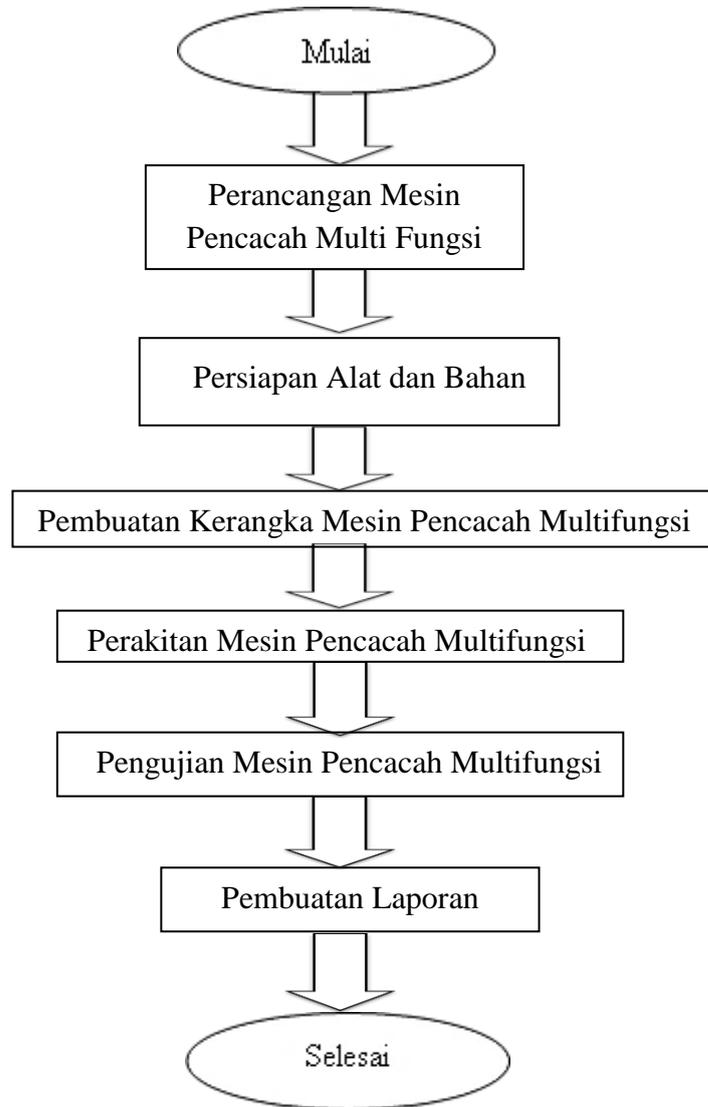
Bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka mesin adalah besi siku. Ukuran yang digunakan dalam pembuatan rangka mesin dapat dilihat pada langkah-langkah pembuatan rangka adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat pelindung diri.
2. Menyiapkan besi siku yang akan digunakan untuk membuat rangka dengan ukuran 40x40x3 mm.
3. Menyiapkan gerinda untuk memotong besi siku.
4. Memotong besi siku menggunakan siku sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
5. Menyiapkan mesin las untuk mengelas besi siku agar menjadi rangka mesin.
6. Mengelas besi siku agar menjadi bagian atas rangka mesin dengan tinggi 90 cm dan lebar 80 cm.

7. Mengelas besi siku agar menjadi bagian kaki-kaki rangka.
8. Mengelas kaki-kaki agar memiliki sanggahan.
9. Mengelas besi siku agar menjadi dudukan untuk bering di rangka mesin.
10. Mengelas besi siku untuk membuat dudukan motor bakar di rangka mesin.
11. Menghaluskan hasil dari lasan dengan menggunakan gerinda tangan.
12. Mengampelas semua bagian rangka dengan menggunakan gerinda dengan halus.
13. Mengecek semua bagian rangka dengan warna abu abu.
14. Gambar rangka mesin yang sudah selesai dan telah di cat.

3.4 Diagram Alur Pembuatan Mesin (Pencacah Multi Fungsi)

Adapun proses pengerjaan proyek akhir ini terlampir di dalam diagram alur berikut ini:



Gambar 3. 16 Diagram Alur Kerja Pelaksanaan Proyek Akhir

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pembuatan alat mesin *chopper* (pencacah multi fungsi) yang telah di lakukan, maka dapat simpulan bahwa:

1. Mesin *chopper* mengandalkan daya pembakaran bensin untuk penggerak motor bakar pada saat proses pencacahan .
2. Proses pencacahan memakan waktu yang berbeda beda tergantung bahan yang digunakan.
3. Penyusunan bagian utama mesin *chopper* yaitu pemasangan motor bakar, pemasangan *pulley* dan *v-belt*, pemasangan *bearing*, pemasangan *hopper* , poros mata pisau .
4. Mesin menggunakan klasifikasi mata pisau yang memiliki beberapa fungsi dalam pencacahan seperti pakan rumput, onggok jagung dan pelepah sawit.

5.2 Saran

Dari proses pembuatan mesin *chopper* adapun saran-saran yang dapat penulis berikan pada pembuatan laporan tugas akhir ini antara lain:

1. Mengoptimalkan penggunaan motor bakar dengan bahan bakar sehingga agar tidak bekerja secara terus menerus karena bahan bakar bensin harus di isi kembali.
2. Pada saat pengujian lebih efektif dalam menggunakan waktu agar lebih efektif dikarena mesin tidak bekerja terus menerus.
3. Sebaiknya menggunakan wadah penampungan dengan volume besar agar lebih menampung kapasitas besar .

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Setyobudi, Arif Firdaus, 2013. Teknologi Mekanik, Malang: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- E. Grandjean, Fitting the task to the man, Taylor & Francis Ltd, london 1982
- Iridiastadi dan Yassierli, 2014 “Landasan Teori Ergonomi”
- Julius Panero AIA, ASID, Martin Zelnik, AIA, ASID, “Dimensi Manusia & Ruang interior”, Erlangga Surabaya
- Koswara, 2009 “Pengertian pakan ternak hijau”
- Nurmanto, Eko. 1991. ”Antropometri “, Bandung.
- Sudjana. 1996. “Metode Statistik”, Edisi Kedua. Bandung: Tarsito.
- Sugeng Wasisto, dkk, 2016” Perancangan mesin pecacah multi fungsi”,.
- Wignjosoebroto, sritomo. 2003. “Ergonomi Study Gerak dan Waktu”, Penerbit, Guna Darma Surabaya.