

PERANCANGAN SISTEM TRANSMISI PENCACAH RUMPUT

GAJAH DENGAN TIGA MATA PISAU DENGAN MOTOR

LISTRIK

SKRIPSI

Diajukan Guna Melengkapi Syarat Dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Islam Riau



OLEH:

M.ALHIZRIE

143310574

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

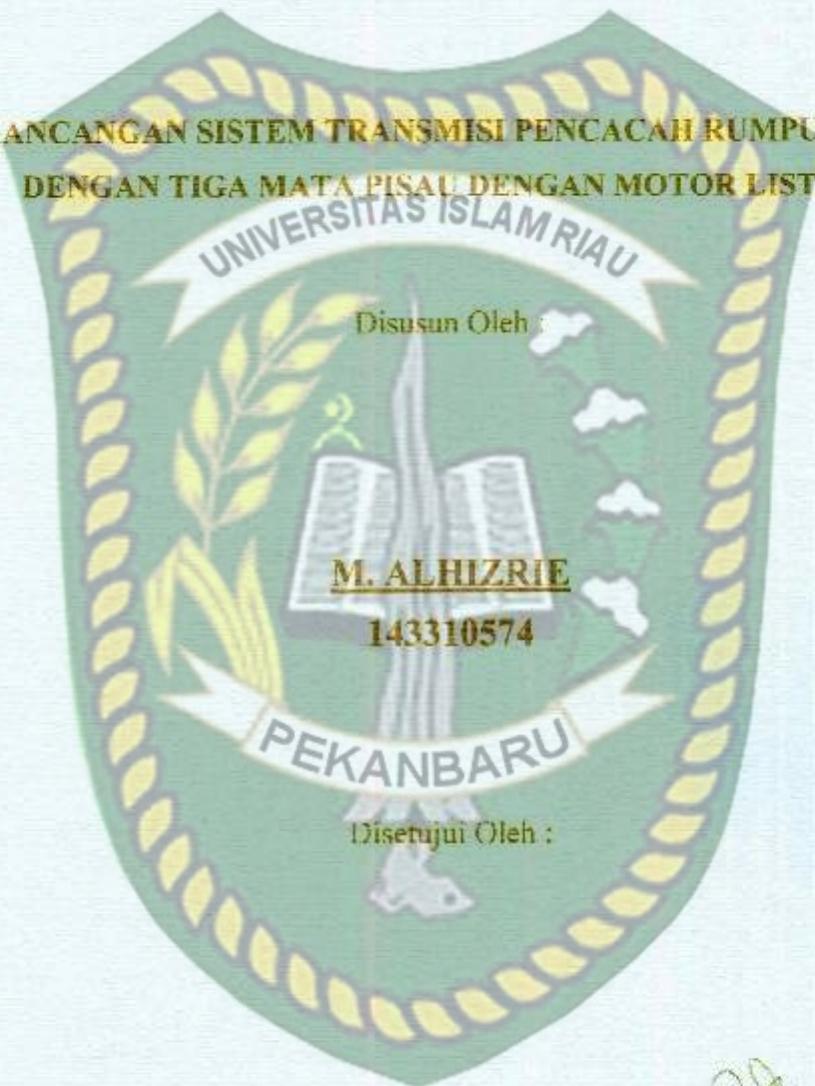
PEKANBARU

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN SISTEM TRANSMISI PENCACAH RUMPUT GAJAH
DENGAN TIGA MATA PISAL DENGAN MOTOR LISTRIK**



Disusun Oleh :

M. ALHIZRIE

143310574

Disetujui Oleh :

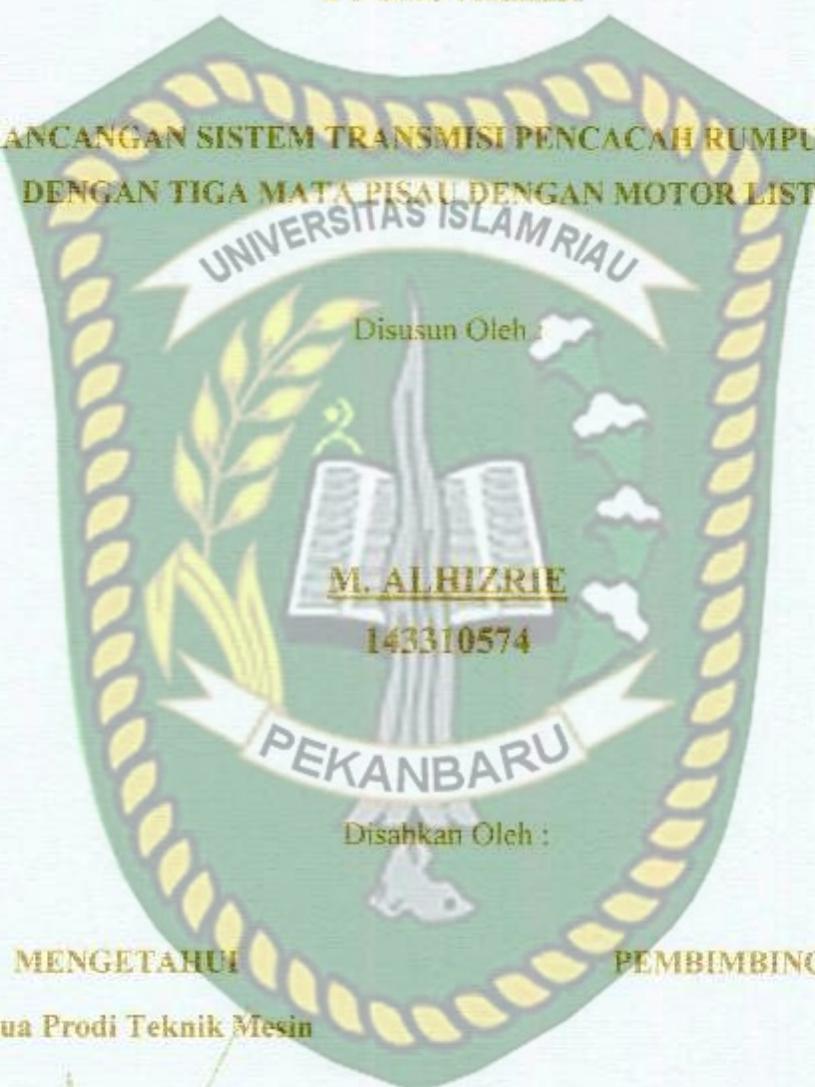
DODY YULIANTO, S.T., M.T
Dosen Pembimbing

Tanggal : 19/1/2022

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN SISTEM TRANSMISI PENCACAH RUMPUT GAJAH
DENGAN TIGA MATA PISAU DENGAN MOTOR LISTRIK**



Disusun Oleh :

M. ALHIZRIE

143310574

Disahkan Oleh :

MENGETAHUI

PEMBIMBING

Ketua Prodi Teknik Mesin

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Jhonni Rahman', written over a light blue background.

JHONNI RAHMAN, B.Eng., M.Eng., Ph.D
NIDN : 1009038504

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Dody Yulianto', written over a light blue background.

DODY YULIANTO, S.T., M.T
NIDN : 1029077302

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : M. Alhizrie

NPM : 143310574

PROGRAM STUDI : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian yang saya lakukan untuk Tugas Akhir dengan judul "Perancangan Sistem Transmisi Pencacah Rumput Gajah Dengan Tiga Mata Pisau Dengan Motor Listrik " yang diajukan guna melengkapi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Islam Riau adalah merupakan hasil penelitian dan karya ilmiah saya sendiri dengan bantuan dosen pembimbing dan bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tugas akhir yang telah dipublikasikan atau pernah digunakan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Islam Riau (UIR) maupun Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali pada bagian sumber informasinya telah dicantumkan sebagaimana mestinya.

Apabila di kemudian hari ada yang merasa dirugikan dan atau menuntut karena penelitian ini menggunakan sebagian hasil tulisan atau karya orang lain tanpa mencantumkan nama penulis yang bersangkutan, atau terbukti karya ilmiah ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pekanbaru, 14 Desember 2021



M. Alhizrie
143310574

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : M. Alhizrie
NPM : 143310574
PROGRAM STUDI : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian yang saya lakukan untuk Tugas Akhir dengan judul “**Perancangan Sistem Transmisi Pencacah Rumput Gajah Dengan Tiga Mata Pisau Dengan Motor Listrik** ” yang diajukan guna melengkapi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Islam Riau adalah merupakan hasil penelitian dan karya ilmiah saya sendiri dengan bantuan dosen pembimbing dan bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tugas akhir yang telah dipublikasikan atau pernah digunakan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Islam Riau (UIR) maupun Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali pada bagian sumber informasinya telah dicantumkan sebagaimana mestinya.

Apabila di kemudian hari ada yang merasa dirugikan dan atau menuntut karena penelitian ini menggunakan sebagian hasil tulisan atau karya orang lain tanpa mencantumkan nama penulis yang bersangkutan, atau terbukti karya ilmiah ini **bukan** karya saya sendiri atau **plagiat** hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pekanbaru, 14 Desember 2021



M. Alhizrie
143310574

Perancangan Sistem Transmisi Pencacah Rumput Gajah Dengan Tiga Mata Pisau Dengan Motor Listrik

M.Alhizrie

Program Studi Tekni Mesin, Fakultas Teknik Universitas Islam Riau
Jl. Kaharudin Nasution Km 11 No. 113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru
Telp. 0761-674653 Fax. (0761) 674834
email: M.alhizrie586@student.uir.ac.id

ABSTRAK

Pada pembuatan mesin pencacah rumput gajah diperlukan adanya perancangan pada sistem transmisinya, dengan tujuan agar memudahkan dalam membuat output yang dibutuhkan di masyarakat khususnya pada produksi rumah tangga. Pada sistem transmisi yang digunakan pada mesin pencacah adalah menggunakan motor listrik dengan tiga mata pisau yang nantinya akan didistribusikan pada poros penggerak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil rancangan mesin pencacah rumput gajah yang menghasilkan potongan rumput yang relatif sama serta mengetahui daya sumber tenaga dan putaran penggerak pada mesin pencacah. Dalam hal ini tentunya diperlukan perhitungan khusus untuk mencari data yang akurat agar mesin pencacah tersebut dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Pada penelitian ini, terlebih dahulu mempersiapkan mesin pencacah rumput gajah dengan komponen-komponen yang sudah disiapkan. Kemudian proses pencacah rumput menggunakan 3 mata pisau, sistem transmisi yang dipilih adalah transmisi tunggal yang terdiri dari sepasang pulley berdiameter 7,5 cm untuk pulley motor dan 15 cm untuk pulley yang digerakan. Kemudian kapasitas produksi mesin pencacah rumput setiap 60 menit mampu memotong rumput sebanyak lebih kurang 1000 kg, ketajaman pisau perajang mampu digunakan memotong dalam waktu 10-12 jam/hari, hasil ukuran dan panjang pemotong rumput seragam.

Kata kunci : transmisi, pisau, motor listrik, daya

Transmission System Design of Three Blades Elephant Grass Chopper With Electric Motor

M.Alhizrie

Program Studi Tekni Mesin, Fakultas Teknik Universitas Islam Riau
Jl. Kaharudin Nasution Km 11 No. 113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru
Telp. 0761-674653 Fax. (0761) 674834
email: M.alhizrie586@student.uir.ac.id

ABSTRACT

In the manufacture of elephant grass counting machines, there is a need for design on the transmission system, with the aim to facilitate in making the output needed in the community, especially in household production. In the transmission system used in the enumerator engine is to use an electric motor with three blades that will later be distributed on the drive shaft. The purpose of this study is to find out the results of the design of elephant grass counting machines that produce relatively the same pieces of grass and know the power source and drive rotation on the enumeration machine. In this case, of course, special calculations are needed to find accurate data so that the counting machine can work as expected.

In this study, first prepare an elephant grass counting machine with components that have been prepared. Then the grass enumeration process uses 3 blades, the transmission system selected is a single transmission consisting of a pair of pulleys with a diameter of 7.5 cm for the pulley motor and 15 cm for the pulley moved. Then the production capacity of the grass counting machine every 60 minutes is able to cut grass as much as approximately 1000 kg, the sharpness of the perajang blade can be used to cut within 10-12 hours / day, the result of the size and length of the lawnmower uniform.

Keywords : *transmission, knife, electric motor, power*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum, Wr. Wb

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kita saat ini masih diberi kesehatan, kesempatan untuk menikmati nikmat iman dan islam serta penulis dapat menyelesaikan Tugas Proposal ini sesuai dengan penulis harapkan. Tidak lupa pula kita ucapkan shalawat beriring salam kita hadiahkan kepada nabi besar Muhammad SAW berkat perjuangannya kita dapat menikmati ilmu pengetahuan hingga saat ini.

Tugas Akhir ini yang berjudul “*Perancangan Sistem Transmisi Pencacah Rumput Gajah Dengan Tiga Mata Pisau Dengan Motor Listrik*“ penulisan Tugas Proposal ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan kurikulum akademis guna memperoleh gelar sarjana teknik mesin Universitas Islam Riau. Selain itu penulis Tugas Proposal juga bertujuan agar mahasiswa bisa berfikir secara logis dan ilmiah serta bisa menuangkan pemikirannya secara sistematis dan terstruktur.

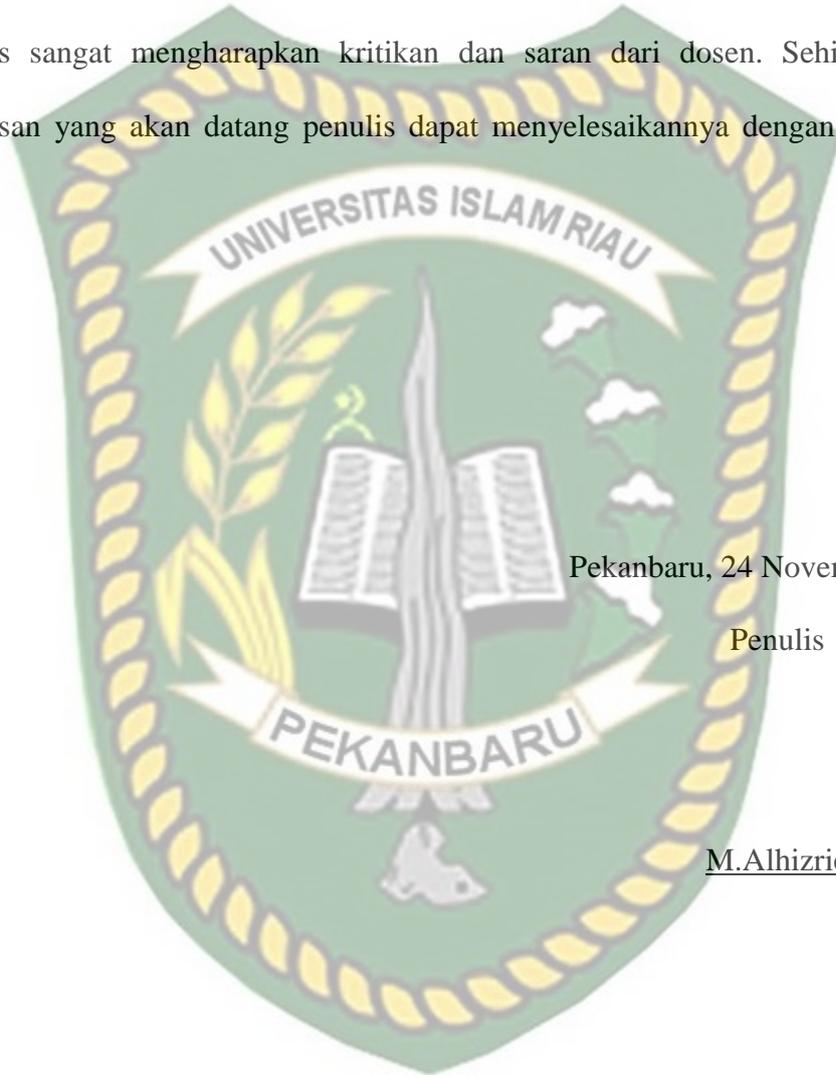
Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta yakni bapak Suroso dan ibu Siti Zubaidah yang telah member motivasi, semangat dan dukungan kepada penulis, baik secara moral maupun material.
2. Bapak Dr. Eng. Muslim, S.T., M.T. selaku Ketua Dekan Fakultas Teknik Mesin, Universitas Islam Riau.
3. Bapak Jhonni Rahman, B.Eng., M.Eng., P.h.d sebagai ketua prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
4. Bapak Dody Yulianto.S.T.,M.T. selaku pembimbing yang telah banyak memberi waktu serta materi dan membantu saya dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
5. Bapak Rafil Arizona, S.T.,M.Eng selaku Sekretaris Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau.
6. Seluruh Dosen Teknik Mesin umumnya dan khususnya dosen pengajar Material.
7. Rekan satu angkatan Teknik Mesin 2014, terkhusus kelas C Teknik Mesin 2014 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terimah kasih persahabatn dari awal hingga akhir masa perkuliahan (Salam solidarity Forever).

Semoga apa yang diberikan mendapatkan balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa,Aamiin. Penulis berharap Tugas Akhir Sarjana ini dapat

memberikan manfaat dan sumbangan pemikiran khususnya dibidang Teknik Mesin.

Tugas Akhir Sarjana ini belum sepenuhnya sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran dari dosen. Sehingga pada penulisan yang akan datang penulis dapat menyelesaikannya dengan lebih baik lagi.



Pekanbaru, 24 November 2021

Penulis

M.Alhizrie

Daftar Gambar

Gambar 2.1. Sketsa mesin pencacah rumput gajah.....	7
Gambar 2.2. Puli (<i>Pulley</i>).....	10
Gambar 2.3. Ukuran penampang sabuk V	12
Gambar 2.4. Motor Listrik	15
Gambar 2.5. Jenis bantalan gelinding	17
Gambar 2.6. Tipe-tipe baut	18
Gambar 2.7. Jenis-jenis mur.....	19
Gambar 2.8. Rumput Gajah	22
Gambar 3.1 Diagram alir perancangan	24
Gambar 3.2 Pisau pencacah rumput.....	25
Gambar 3.3 Sistem transmisi mesin pencacah rumput	25
Gambar 3.4 Dinamo listrik.....	26
Gambar 3.5 Frame/Casing pencacah rumput.....	26
Gambar 3.6 Rangka mesin pencacah rumput.....	27
Gambar 4.1. Analisa gaya potong rumput menggunakan neraca tekan.....	31
Gambar 4.2. Profil L	32
Gambar 4.3. Torsi yang terjadi	37
Gambar 4.4. Sudut kontak antara sabuk dengan puli yang digerakkan	38

Daftar Tabel

Tabel 2.1. Dimensi standard sabuk V	12
Tabel 2.2. Diameter puli yang diizinkan dan dianjurkan (mm)	12
Tabel 4.1. Data Percobaan Uji Gaya Potong pada Rumput Gajah.....	31
Tabel 4.2. Perbandingan rasio putaran transmisi mesin pencacah rumput	36



Daftar Isi

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Perancangan	7
2.1.1 Sketsa Gambar Perancangan Mesin Pencacah Rumput Gajah.....	7
2.2 Daya	8
2.3 Puli dan Sabuk.....	9

2.3.1	Puli (<i>Pulley</i>).....	9
2.3.2	Sabuk (<i>Belt</i>).....	10
2.4	Poros	13
2.5	Motor Penggerak.....	14
2.5.1	Motor Listrik.....	14
2.5.2	Motor Bakar.....	15
2.6	Bantalan.....	16
2.7	Elemen Penyambung Rangka Alat (<i>Casing</i>).....	17
2.7.1	Baut	17
2.7.2	Mur	18
2.7.3	Sekrup	19
2.7.4	Las	20
2.8	Pisau Pencacah.....	20
2.9	Rumput Gajah	21
BAB III		24
METODOLOGI PENELITIAN.....		24
3.1	Diagram Alir Perancangan	24
3.2	Spesifikasi Komponen Alat yang Digunakan	25
3.3	Metode Pengumpulan Data	28
3.4	Langkah-langkah Pengujian.....	28

3.4.1	Persiapan Pengujian	28
3.4.2	Cara Melakukan Pengujian	28
BAB IV		29
Hasil dan Pembahasan.....		29
4.1	Pemilihan Bahan	29
4.1.1	Gaya potong rumput gajah	31
4.1.2	Pemilihan bahan rangka	32
4.1.3	Pemilihan bahan poros	32
4.1.4	Pemilihan bahan pisau perajang	33
4.1.5	Pemilihan bahan <i>casing</i>	33
4.1.6	Pemilihan bahan <i>casing</i> penutup rangka.....	33
4.2	Perencanaan putaran mesin	34
4.3	Perencanaan daya penggerak.....	35
4.4	Perencanaan sistem transmisi (<i>pulley</i> dan <i>v-belt</i>).....	35
4.5	Perencanaan daya motor.....	37
4.6	Perencanaan <i>v-belt</i>	38
4.7	Perencanaan poros	40
4.8	Hasil dan Pembahasan.....	41
4.8.1	Analisis teknik.....	41
BAB V		43

KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	47



Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia sebagai makhluk hidup memiliki pilihan untuk menyesuaikan diri dengan keadaannya saat ini di mana pun dia berada dan secara konsisten mengikuti dan bekerja pada kepuasan pribadinya. Dengan tujuan akhir untuk mengikuti keberadaan manusia secara konsisten mengikuti aksesibilitas kebutuhan mereka baik penting maupun tambahan. Sangat mungkin kebutuhan utama untuk manusia adalah protein makhluk.

Hijauan makan ternak adalah makanan pokok utama atau pakan bagi kehidupan hewan dan merupakan premis dalam perbaikan hewan, terutama untuk sapi perah. Untuk memperluas efisiensi hewan peliharaan, Salah satu elemen penting yang perlu dipertimbangkan adalah penataan pakan pemulung dari waktu ke waktu baik kualitas dan jumlah yang memadai sehingga kepuasan kebutuhan zat makanan makhluk untuk mengikuti pengelolaan hidup dan tujuan penciptaan ekonomis. Hal ini dapat dibayangkan dengan asumsi bahwa kita dapat menangani sistem pemberian scrounge feed baik rumput dan sayuran.

Di indonesia dengan kondisi lingkungan dan tanah yang produktif membuat peternak tidak pernah merenungkan dan merencanakan penataan pakan rummage yang kualitas dan jumlah yang memadai. Kebanyakan reproducers pada umumnya membutuhkan lebih banyak lahan untuk pengembangan rumput,, lahan terbatas untuk penanaman adalah pencegah bagi peternak. Peternak telah

melakukan apapun untuk tidak berurusan dengan lahan kebun rumput mereka dengan tepat dan memadai sehingga efisiensi belum ideal Grass dalam jumlah yang cukup untuk ditambahkan sebagai pakan hewan. Di Indonesia, masih banyak raiser di hacking rumput benar-benar menggunakan sabit. Jadi itu apabila rumput Dalam jumlah besar, dibutuhkan waktu dan energi tambahan. Reproducer membutuhkan perangkat sehingga selama waktu yang dihabiskan untuk mengidentifikasi atau menyodorkan rumput dapat menghemat waktu dan energi yang dikonsumsi. Sehingga dalam kecelakaan atau goresan itu membutuhkan beberapa investasi. Jadi instrumen spesifikasi halaman diperlukan oleh reproducer. Sebagai aturan umum mesin khusus rumput terdiri dari motor yang mengisi sebagai penggerak, garis besar transmisi yang mengisi sebagai tepi yang bergerak, bundling yang berfungsi untuk menjamin bagian-bagian mesin, poros diagram, dan tepi tajam dari band. Apa yang harus dipertimbangkan dalam pengembangan mesin penghitungan rumput gajah adalah sumber daya untuk membuat mesin dan tepi yang kuat, pisau tajam hingga beberapa kesempatan pemotongan.. Mesin atau pengumpan hewan harus bekerja ideal seperti yang ditunjukkan oleh kapasitas dan persyaratannya adalah hal utama yang harus dipikirkan, khususnya kecukupan peralatan.

Rumput gajah adalah tanaman yang dapat mengisi daerah tanpa suplemen tambahan, sehingga tanaman ini dapat lebih mengembangkan kondisi tanah yang dirugikan oleh disintegrasi, tanaman ini dapat berada di tanah dasar di mana tanaman yang berbeda umumnya tidak layak untuk berkembang. Sebagian besar raiser skala terbatas menggunakan spesifikasi manual dengan sabit, pisau atau

instrumen budidaya reguler lainnya. Spesifikasi manual sama sekali berbeda dari hitungan menggunakan mesin yang terbakar, di mana identifikasi menggunakan mesin pengapian menghasilkan waktu yang agak lebih cepat (Situmorang, 2012).

Pembuatan mesin pencacah rumput gajah ini dikarenakan rumput gajah dapat hidup diberbagai tempat, rumput gajah tumbuh hingga 2 – 5 meter dengan alat ini peternak dapat mencacah rumput gajah dengan ukuran yang panjang dan dengan jumlah yang banyak, para peternak tidak menghabiskan waktu yang lama untuk mencacah rumput gajah. Jika peternak menggunakan cara mencacah yang manual menggunakan sabit, mereka akan membutuhkan waktu yang lama untuk proses mencacah rumput gajah dalam jumlah yang banyak dengan ukuran yang panjang.

Mesin pencacah rumput berfungsi untuk menggaruk atau menggerok rumput yang akan digunakan sebagai pakan hewan peliharaan. Mesin ini sangat berharga untuk membantu penyajian reproducer dalam memberikan pakan makhluk yang akan membantu selama waktu yang dihabiskan pengolahan hewan dan tingkat retensi suplemen lebih maksimal. Feed menetapkan yang akan dipangkas terlebih dahulu dimasukkan melalui bukaan pengumpan atau membayar dan kemudian dibelah di ruang daftar. Jadi materi yang diretas akan berubah menjadi potongan cacahan (Andasuryani, 2009).

Tinjauan ini berharap menjadi peralatan desain dan ulasan tampilan mesin yang bergabung dengan rencana mesin yang bermanfaat, format dasar, batas mesin, tenaga pemotongan, kecepatan putar (rpm) dan panjang pemotongan.

Sementara bantuan audit ini diandalkan untuk membantu para reproducer, terutama gagasan rumput gajah yang dibutuhkan oleh manusia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan yang didapat adalah :

1. Bagaimana merancang sebuah alat pencacah rumput gajah yang berkelanjutan dan menghasilkan potongan rumput gajah yang relatif sama ?
2. Berapa sumber daya tenaga dan putaran penggerak yang akan digunakan pada mesin?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan perancangan mesin pencacah rumput ini adalah :

1. Untuk mengetahui perancangan sebuah alat pencacah rumput gajah yang berkelanjutan dan menghasilkan potongan rumput gajah yang relatif sama.
2. Untuk mengetahui berapa daya sumber tenaga dan putaran penggerak yang akan digunakan pada mesin.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan rumput gajah yang masih basah atau rumput yang masih banyak terkandung air.
2. Mesin pencacah rumput gajah menghasilkan kapasitas 1000kg/jam.
3. Menggunakan 3 mata pisau untuk pencacah rumput gajah.
4. Daya sumber tenaga mesin pencacah rumput gajah menggunakan mesin berdaya 1 HP dengan 1000 rpm.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari perancangan dan pembuatan mesin pencacah rumput pakan ternak adalah sebagai berikut :

1. Siap untuk mengenalkan fungsional dan terjangkau kepada mahasiswa lainnya yang akan mengambil tugas akhir, sehingga terinovasi untuk menghasilkan produk baru yang lebih baik lagi.
2. Pembuatan mesin ini, diharapkan membantu masyarakat peternak sapi untuk mempermudah proses produksi perajangan rumput dengan waktu yang lebih terbatas dan daya yang lebih efektif.
3. Membantu mengembangkan evektivitas dan produktivitas lebih lanjut.

1.6 Sitematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian bab ini membahas tentang latar belakang , tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menyajikan literatur yang melandasi dan mendukung penelitian ini. Memberikan pemahaman singkat melalui penjelasan umum, uraian pengertian dan teori.

BAB III METODODLOGI PENELITIAN

Bab ini memberikan informasi metode yang digunakan penulis dalam pelaksanaan penelitian yaitu tentang diagram alur penelitian, penyiapan spesimen uji, pembuatan spesimen uji, serta pengujian mekanis serat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Memberikan data dan informasi penting yang diperlukan dan pembahasan tentang studi kasus yang diteliti oleh penulis. Memberikan data informasi mendasar percakapan investigasi kontekstual yang dipertimbangkan oleh penulis.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang dibuat berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan literatur - literatur atau referensi-referensi yang diperoleh penulis untuk menunjang penyusunan penelitian.



BAB II

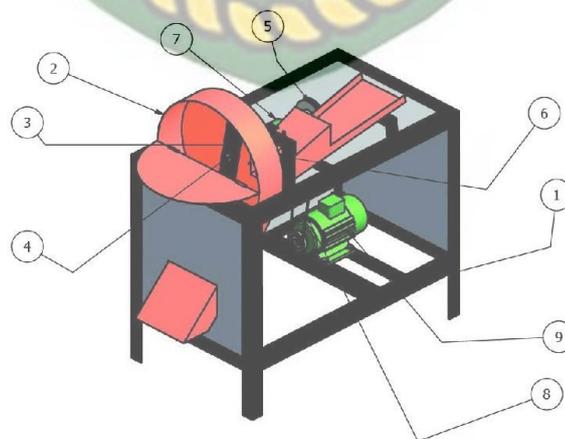
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perancangan

Perancangan adalah keseluruhan untuk membangun dan mendefinisikan solusi bagi masalah-masalah yang tidak dapat dipecahkan sebelumnya atau solusi baru bagi berbagai masalah yang sebelumnya dipecahkan namun dengan cara yang berbeda. Perancangan teknik menggunakan kemampuan intelektual untuk mengaplikasikan kemampuan ilmiah dan memastikan agar produknya sesuai dengan kebutuhan pasar serta spesifikasi desain produk yang di sepakati ,namun tetap di fabrikasikan dengan metode optimum (Hurst,2006).

2.1.1 Sketsa Gambar Perancangan Mesin Pencacah Rumput Gajah

Berdasarkan beberapa pilihan dan solusi dari hasil analisis morfologi di atas, serta tuntutan dari calon pengguna dan hasil identifikasi produk sebelumnya digunakan untuk memberikan gambaran bentuk dari Mesin Pencacah Rumput. Gambaran bentuk dari Mesin Pencacah Rumput dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Sketsa mesin pencacah rumput gajah

Keterangan :

1. Rangka
2. *Casing*
3. PisauPencacah
4. Poros
5. *Pulley*
6. Rollpenekan
7. *Bearing*
8. *V-belt*
9. Motorlistrik

2.2 Daya

Daya adalah jumlah usaha yang dilakukan tiap satu satuan waktu. Daya juga merupakan sebuah laju energi yang disalurkan dari sebuah sumber ke benda lain dalam kurun waktu tertentu. Daya termasuk salah satu besaran skalar, yaitu besaran yang memiliki nilai namun tidak memiliki arah. Daya sering disebut sebagai watt (w) dalam Satuan Internasional atau SI. Hal ini dilakukan untuk menghormati seorang ilmuwan bernama James Watt yang telah menemukan mesin uap. Selain watt daya juga sering disimbolkan sebagai HP atau Horse Power atau daya kuda, di mana $1 \text{ hp} = 746 \text{ watt}$.

Dalam merancang mesin pencacah rumput ini diperlukan daya sebagai tenaga penggerak mesin. Untuk menghitung daya mesin (P) terlebih dahuludihitung torsinya (T), yaitu:

$$T = F \times R \text{ (Robert L. Mott, 2009:81)} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

F = gaya potong rumput (kg)

R = panjang pisau, titik potong terluar (m)

Setelah mengetahui besarnya torsi yang dihasilkan gaya potong hijauan, selanjutnya bisa dihitung daya mesin. Daya mesin (P) dihitung dengan:

$$F = T \cdot \omega \Rightarrow T = F \cdot R) \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

F = gaya yang bekerja (N)

T = torsi (Nm)

R = panjang pisau

2.3 Puli dan Sabuk

2.3.1. Puli (*Pulley*)

Puli sering digunakan untuk memindahkan daya dari satu poros ke poros yang lain dengan alat bantu sabuk. Karena perbandingan kecepatan dan diameter berbanding terbalik, maka pemilihan puli harus dilakukan dengan teliti agar mendapatkan perbandingan kecepatan yang diinginkan. Diameter luar digunakan untuk alur sabuk dan diameter dalam untuk penampang poros.

Menurut suwandi (2007), puli sabuk dibuat dari besi cor atau dari baja. Untuk kontruksi ringan diterapkan puli dari paduan aluminium. Puli sabuk baja terutama untuk kecepatan sabuk yang tinggi di atas 35 m/s. (Robert *et al.*, 1984), secara matematis untuk mencari diameter puli pada poros digunakan Persamaan 1:

$$N1 \times D1 = N2 \times D2 \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

N1 = Kecepatan putaran motor (rpm)

D1 = Diameter puli pada motor bakar (mm)

N_2 = Kecepatan putaran poros (rpm)

D_2 = Diameter puli pada poros (mm)



Gambar 2.2. Puli (*Pulley*)

Sumber : (Smith *et al.*, 1990)

2.3.2. Sabuk (*Belt*)

Sabuk adalah terbuat dari bahan yang fleksibel yang digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih berputar poros mekanis. Sabuk dapat digunakan sebagai sumber gerak. Sebagai sumber gerak, sebuah ban berjalan adalah salah satu aplikasi dimana sabuk disesuaikan untuk terus membawa beban antara dua titik. Sabuk mempunyai karakteristik sebagai berikut:

1. Bisa dipakai untuk jarak sumbu yang panjang.
2. Perbandingan kecepatan sudut antara kedua poros tidak konstan atau sama dengan perbandingan diameter puli karena itu slip dan gerakan sabuk lambat.
3. Saat menggunakan sabuk yang datar, aksi los bisa didapat dengan menggeser sabuk dari puli yang bebas ke puli yang ketat.

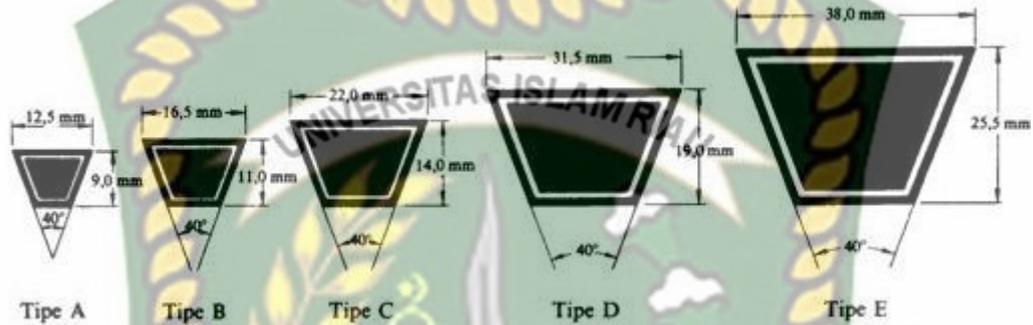
4. Bila sabuk V dipakai, beberapa variasi dalam perbandingan kecepatan sudut bisa didapat dengan menggunakan puli kecil dengan sisi yang dibebani pegas. Diameter puli adalah fungsi dari tegangan sabuk dan dapat diubah-ubah dengan merubah jarak sumbuhnya.
5. Sedikit penyetelan atas jarak sumbu biasanya diperlukan sewaktu sabuk sedang dipakai.
6. Suatu alat pengubah perbandingan kecepatan ekonomis yang didapat dengan puli yang bertingkat.

(Shigley *et al.*, 2000) mengemukakan bahwa syarat yang harus dipenuhi oleh bahan sabuk ialah kekuatan dan kelembutan, untuk bertahan terhadap pelengkungan pada puli. Selanjutnya adalah koefisien gesek antara sabuk dan puli, massa tiap satuan panjang dan ketahanan terhadap pengaruh dari luar seperti uap lembah, kalor, debu dan sebagainya. Berikut ini adalah macam-macam jenis sabuk menurut Sularso (2004), yaitu:

1. Sabuk V (*V-Belt*)

Sabuk V biasa dikenal sebagai *V-Belt* atau tali baji untuk memecahkan selip dan masalah keselarasan. *V-Belt* dikembangkan pada tahun 1917 oleh Jhon Gates Rubber Company sebagai dasar untuk transmisi daya. Sabuk V terbuat dari kain dan kawat tercetak dalam karet dan terbungkus dengan kain dan karet. Sudut sabuk V biasanya $30^\circ - 40^\circ$ sangat cocok khususnya untuk penggerak pendek. Sabuk V dapat dipasang dengan berbagai sudut dengan sisi sempit berada di atas atau di bawah.

Sabuk V biasa dibuat dalam lima jenis yaitu A, B, C, D dan E. Dimensi sabuk V ditunjukkan pada Tabel 2.3. Puli untuk sabuk V dapat dibuat dari besi tuang atau baja press untuk mengurangi bobot. Diameter puli yang diijinkan dan dianjurkan ditunjukkan pada Tabel 2.4. (Khurmi *et al.*, 1999).



Gambar 2.3. Ukuran penampang sabuk V

Sumber : (Sularso,2004).

Tabel 2.1. Dimensi standard sabuk V (Khurmi *et al.*, 1999)

Jenis sabuk	Cakupan daya kuda	Diameter lereng minimum puli (D) mm	Lebar puncak (b) mm	Ketebalan (t) mm	Berat per meter dalam kg
A	1-5	75	13	8	0,106
B	3-20	125	17	11	0,189
C	10-100	200	22	14	0,343
D	30-200	355	32	19	0,596
E	40-500	500	38	23	-

Tabel 2.2. Diameter puli yang diizinkan dan dianjurkan (mm) (Khurmi *et al.*, 1999)

Penampang	A	B	C	D	E
Diameter min. yang diizinkan	65	115	175	300	450
Diameter min. yang tidak diizinkan	95	145	225	350	550

2.4 Poros

Poros merupakan komponen alat yang mentransmisikan gerak berputar dan daya. Poros adalah satu dari kesatuan dari sebarang sistem mekanis dimana daya di transmisikan dari penggerak utama, misalnya motor listrik atau motor bakar, ke bagian lain yang berputar dari sistem (mott *et al.*, 2003).

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan poros (Komaro,2008):

1. Kekuatan poros

Sebuah poros harus direncanakan hingga cukup kuat untuk menahan beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur, beban tarik ataupun tekan.

2. Kekakuan poros

Kekakuan poros juga harus diperhatikan untuk menahan beban lenturan atau defleksi puntiran yang terlalu besar yang akan mengakibatkan ketidak telitian atau getaran dan suaranya.

3. Puntiran kritis

Pada saat puntirin mesin dinaikkan maka pada suatu harga puntirin tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kritis, maka poros harus direncanakan hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

4. Korosi

Bahan-bahan korosi juga harus dipilih untuk propeller dan pompa bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif. Demikian pula untuk poros-poros yang terancam korosi dan poros-poros mesin yang sering berhenti lama.

5. Bahan poros

Pada saat perencanaan poros harus diperhatikan bahan poros. Biasanya poros untuk mesin terbuat dari tiga baja batang yang ditarik dan difinis, baja karbon konstruksi mesin (disebut baja S-C). Baja yang dioksidasikan tahan aus, umumnya dibuat dari baja paduan dengan pengerasan kulit nikel, baja krom, dan lain-lain.

2.5 Motor Penggerak

Motor penggerak mula adalah suatu motor yang merubah tenaga primer yang tidak diwujudkan dalam bentuk aslinya, tetapi diwujudkan dalam bentuk tenaga mekanis (Maulana,2020).

Motor penggerak adalah suatu mesin yang amat vital dalam proses permesinan yang berhubungan dengan gaya mekanik yang bertujuan untuk mendapat efek gerakan pada suatu komponen yang diam dengan adanya mesin penggerak maka komponen itu berkerja dengan semestinya. Ada pun secara umum pengklasifikasi mesin penggerak yaitu ada 2 mesin penggerak listrik atau motor listrik dan motor bakar (Meidiansya, 2016).

2.5.1 Motor Listrik

Motor listrik adalah motor yang menggunakan sumber tegangan listrik dan pada umumnya digunakan pada torsi yang cukup besar (robot industri). Magnet yang digunakan adalah elektromagnet. Sebagai penggerak utama mesin pencacah rumput gajah ini adalah motor listrik. Motor listrik berfungsi merubah energi listrik menjadi energy mekanik yaitu berupa energi dalam bentuk putaran poros.

Menurut Ir. Heinz Frick (1990:15). Motor listrik sering digunakan pada alat alat bangunan & kontruksi mesin karena mudah digunakan dan sangat mudah dalam pemeliharannya. Yang penting harus memperhatikan hal-hal berikut:

1. Motor listrik agak peka terhadap kelembapan, sebaiknya digunakan mesin listrik dengan isolasi khusus daerah tropika
2. Motor listrik tidak boleh jalan sampai terlalu panas
3. Jika motor listrik mulai mendengung harus segera dimatikan dengan cepat
4. Periksa dahulu bagian sekering dan kabel pada motor listrik agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan



Gambar 2.4. Motor Listrik

Sumber : (Setiawan,2019)

2.5.2 Motor Bakar

Motor bakar adalah motor penggerak mula yang pada prinsip nya adalah sebuah alat yang mengubah energy kimia menjadi energy panas dan diubah keenergi mekanis. Saatini motor bakar masih menjadi pilihan utama untuk dijadikan sebagai penggerak mula. Karena itu, usaha untuk menciptakan motor bakar yang menghasilkan kemampuan tinggi terus di usahakan oleh manusia.

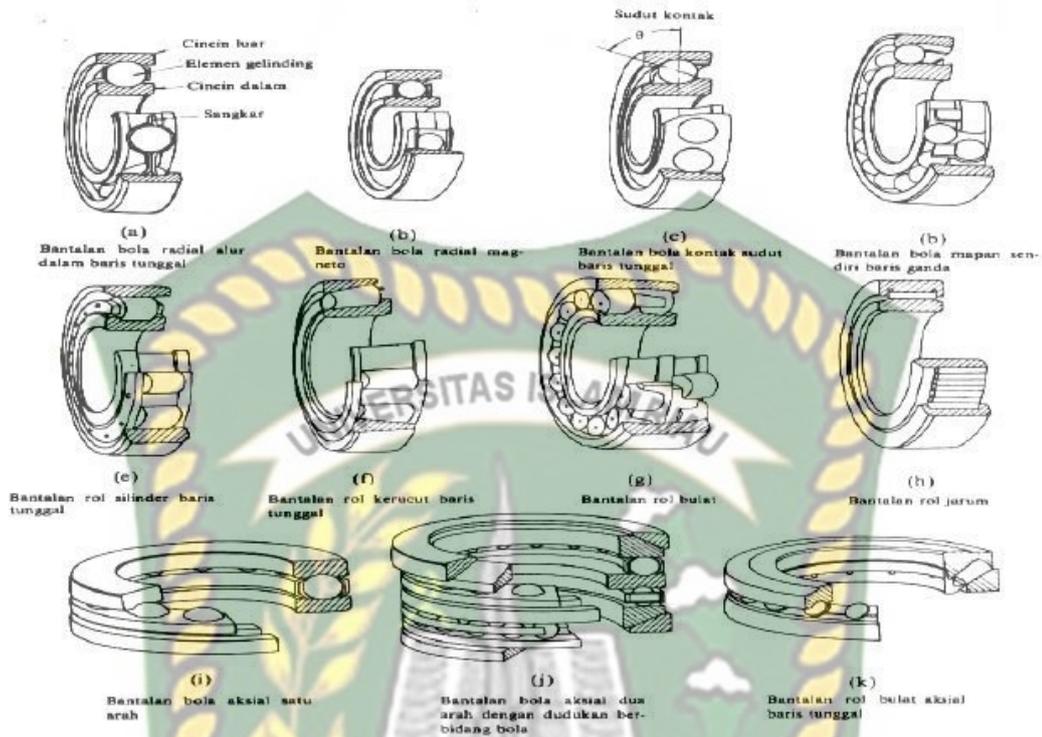
Kemampuan tinggi untuk mesin di tandai dengan adanya daya dan torsi yang di hasilkan tinggi tetapi kebutuhan bahan bakara rendah (Srini, 2012).

Motor bakar adalah salah satu pesawat kalor yang mengubah energy panas hasil pembakaran bahan bakar dalam selinder menjadi energy mekanik yang keluar pada poros engkol. Bahan bakar yang di-isap ke dalam selinder kemudian di kompres 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 energy mekanik / putar (Meidiansyah, 2016).

2.6 Bantalan

Bantalan merupakan elemen mesin yang mampu menumpu poros berbeban, sehingga gesekan bolak baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang usia pemakaiannya. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros suatu mesin bekerja dengan baik (Komaro, 2008).

Menurut (Shingley *et al.*, 2000), ada beberapa jenis bantalan yang di standarisasi dibuat terlihat pada Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 2.5. Jenis bantalan gelinding

Sumber : (Shigley *et al.*, 2000)

2.7 Elemen Penyambung Rangka Alat (*Casing*)

2.7.1. Baut

Baut adalah alat pengikat untuk sejumlah alat-alat mesin. Untuk mencegah kecelakaan, atau kerusakan pada mesin, pemilihan baut dan mur juga harus dilakukan dengan seksama untuk mendapatkan ukuran yang sesuai. Baut sekrup merupakan sebuah batang metal yang panjang mempunyai sebuah kepala dan sebuah bodi, kepalanya biasanya segi 4 atau segi 6 (Frick,1979).

Macam-macam baut yang sering digunakan pada konstruksi mesin dapat di klasifikasikan sebagai berikut:

1. Baut mesin, digunakan untuk menahan dua potong logam jadi satu.

2. Baut kereta, mempunyai kepala dengan permukaan bundar atau oval dengan bahu persegi empat sekitar ½ inchi.
3. Baut bajak, mempunyai berbagai macam kepala, biasanya dipakai untuk memasang mata bajak.
4. Baut tungku, sedikit agak pendek dari yang lain dan biasanya berdiameter kerang dari ¼ inchi.



Gambar 2.6. Tipe-tipe baut

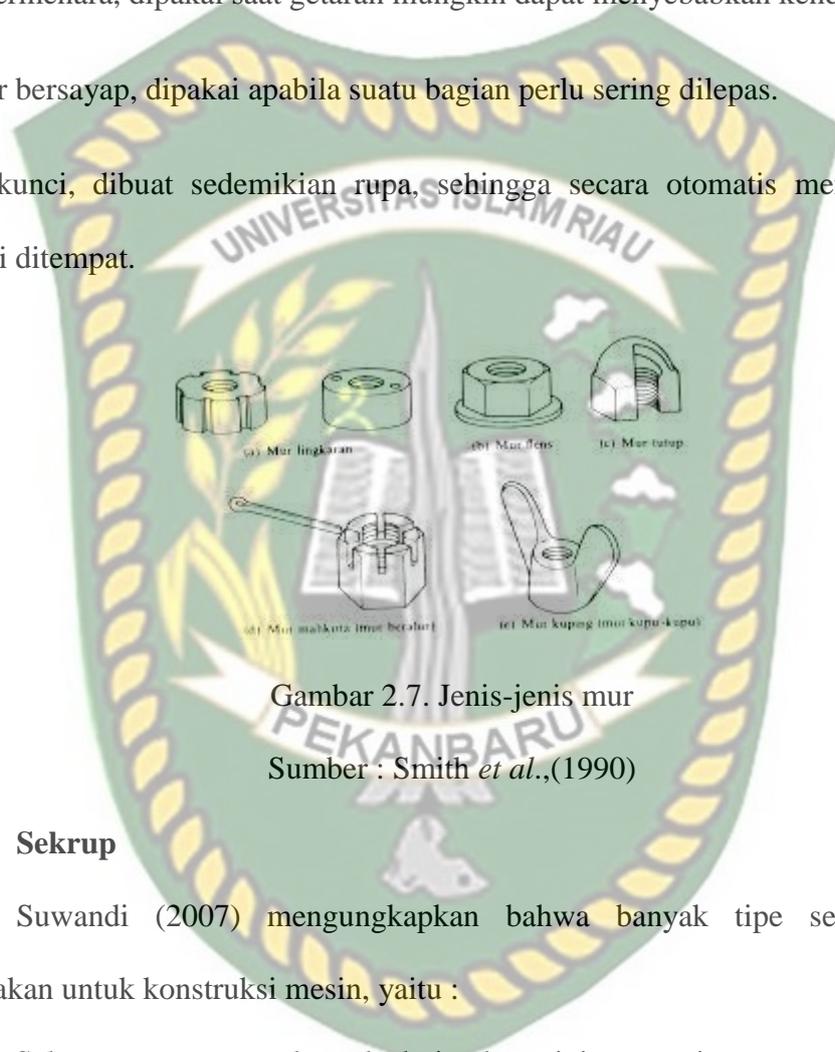
Sumber : (Smith *et al.*, 1990)

2.7.2 Mur

Adapun tipe mur yang paling umum digunakan pada mesin menurut (Smith *et al.*, 1990) adalah :

1. Mur persegi empat, digunakan pada mesin-mesin yang lebih murah.

2. Mur persegi enam (hexagonal), digunakan untuk mesin-mesin yang kelasnya lebih tinggi.
3. Mur bermenara, dipakai saat getaran mungkin dapat menyebabkan kendornya mur.
4. Mur bersayap, dipakai apabila suatu bagian perlu sering dilepas.
5. Mur kunci, dibuat sedemikian rupa, sehingga secara otomatis mengunci diri sendiri ditempat.



Gambar 2.7. Jenis-jenis mur
Sumber : Smith *et al.*,(1990)

2.7.3 Sekrup

Suwandi (2007) mengungkapkan bahwa banyak tipe sekrup yang digunakan untuk konstruksi mesin, yaitu :

1. Sekrup pengencang, bentuk dari sekrup ini memanjang sampai kebagian lehernya, sehingga ujungnya dapat bersentuhan dengan poros serta poros dan leher terikat dengan erat menjadi satu dan berputar sebagai satu unit.
2. Sekrup penutup, mempunyai kepala seperti baut mesin, sedangkan ujung yang lain bersifat runcing.

3. Sekrup kayu, sekrup ini berukuran kecil dan pada kepalanya terdapat jalur (celah) sehingga dapat digunakan sebuah obeng untuk memaksa sekrup kedalam kayu.

2.7.4 Las

Las adalah ikatan metarulugi pada sambungan logam atau paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair (Komaro, 2008). Pengelasan dapat diklasifikasikan dalam 3 kelas utama, yaitu :

1. Pengelasan cair

Pengelasan cair adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari sumber listrik atau semburan api yang terbakar.

2. Pengelasan tekan

Pengelasan tekan dengan cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan menjadi satu.

3. Pemantrian

Pemantrian merupakan cara pengelasan dimana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah, dalam cari ini logam tidak turut mencair.

2.8 Pisau Pencacah

Pisau potong pada mesin pencacah adalah salah satu komponen yang sangat penting, pisau yang tepat digunakan dikalangan masyarakat dan konsep yang dipakai pada design pisau ini menggunakan sistem pembautan, untuk mengantisipasi ketika terjadi patah atau penumpulan pada pisau. kemudian masuk

ketahap menganalisa dari beberapa mesin yang sudah pernah dibuat khususnya pada bagian pisau maka akan diketahui design pisau yang seperti apa yang cocok untuk digunakan pada kalangan masyarakat khususnya peternak seperti pada design – design sebelumnya yang banyak menggunakan sistem pengelasan. Maka kami memilih sistem pembautan pada mata pisau dan dudukan pisau yang bertujuan untuk mempermudah peternak dalam perawatan dan perbaikan komponen pisau. Konsep perancangan pisau pada mesin pencacah yang efisien yang nantinya akan digunakan di masyarakat khususnya peternak sapi harus menguntungkan dari segi waktu dalam proses pemotongan rumput dan biaya perawatan pada pisau.

2.9 Rumput Gajah

Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) berasal dari Afrika, tanaman ini diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1962, dan tumbuh alami di seluruh dataran Asia Tenggara. Di Indonesia sendiri, rumput gajah merupakan tanaman hijauan utama pakan ternak yang memegang peranan yang amat penting, karena hijauan mengandung hampir semua zat yang diperlukan hewan (Mihrani, 2008). Rumput gajah disebut juga *Elephant grass*, *Uganda Grass*, *Napier grass*, dan klasifikasi tumbuhan rumput gajah adalah :

- Kingdom : *Plantae*
- Sub Kingdom : *Tracheobionta*
- Super Divisi : *Spermatophyta*
- Divisi : *Magnoliophyta*
- Kelas : *Liliopsida*
- Sub Kelas : *Commelinidae*
- Ordo : *Cyperales*
- Famili : *Poaceae*
- Genus : *Pennisetum Rich*
- Spesies : *Pennisetum purpureum*

Rumput gajah termasuk keluarga rumput-rumputan (*graminae*) yang telah dikenal manfaatnya sebagai pakan ternak. (Manglayang, 2005). Rumput gajah dikenal dengan sebutan rumput Napier atau rumput Uganda yang memiliki umur panjang, tumbuh tegak membentuk rumpun dan memiliki rhizoma-rhizoma pendek. Dapat tumbuh pada dataran rendah sampai kepegunungan. Toleransi terhadap tanah yang cukup luas asalkan tidak mengalami genangan air. Responsif terhadap pemupukan nitrogen dan membutuhkan pemeliharaan yang cermat. Pemberian pupuk kandang dapat memperbaiki perkembangan akarnya (Permadi, 2007).

Rumput gajah termasuk tanaman tahunan membentuk rumpun yang terdiri 20-50 batang dengan diameter lebih kurang 2,3 cm. Tumbuh tegak dan lebat, batang diliputi perisai daun yang berbulu dan perakaran dalam. Tinggi batang mencapai 2-3 m, lebar daun 1,25-2,50 cm serta panjang 60-90 cm (Vanis, 2007).



Gambar 2.8. Rumput Gajah

Sumber : (Arfianto,2012).

Tanaman hijauan pakan terutama jenis rumput, dapat dibudidayakan dengan biji, pols maupun stek. Stek merupakan perbanyakan tanaman secara vegetatif dengan menggunakan sebagian batang, akar, atau daun yang dapat menjadi tanaman baru. Stek digunakan karena lebih mudah dan ekonomis,

sehingga cara ini dapat digunakan untuk penanaman rumput gajah dan rumput raja (Mufaritim *et al.*, 2012).

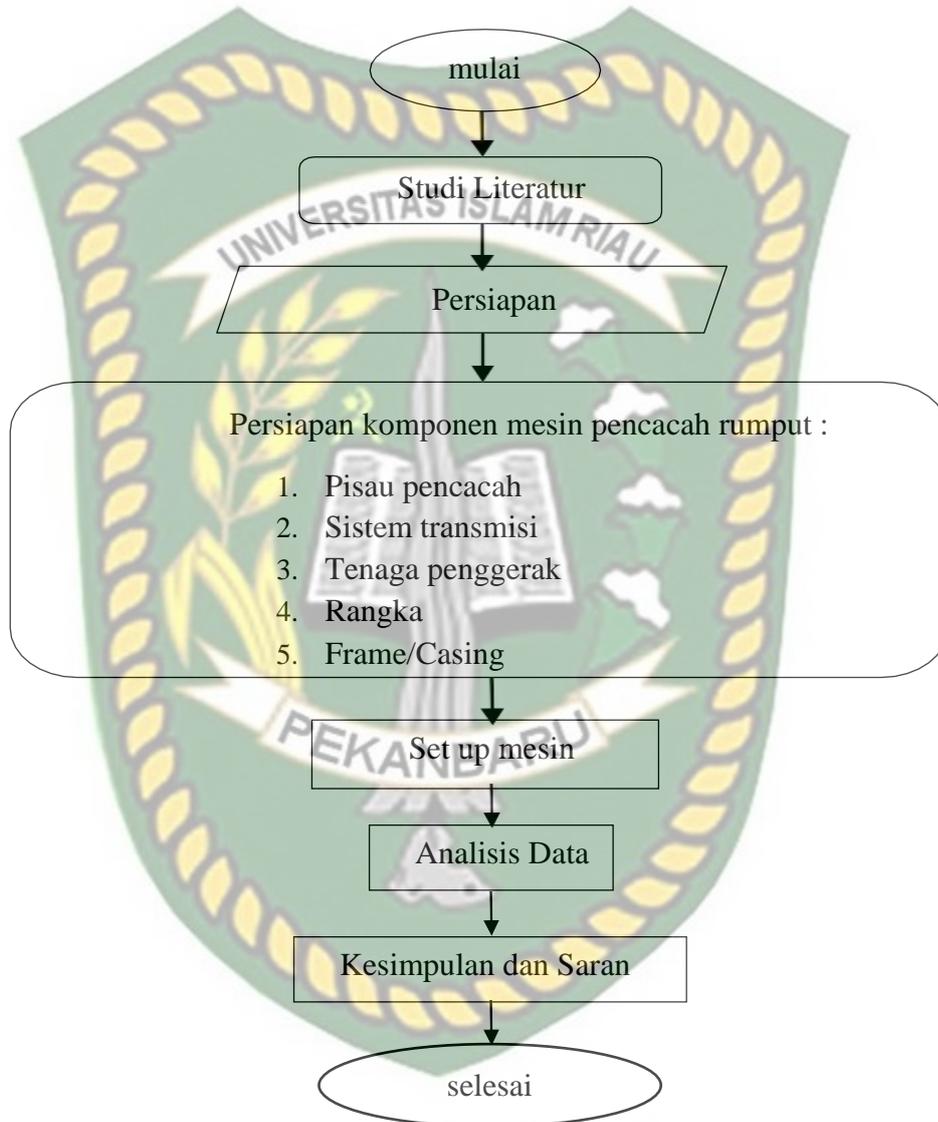


Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Perancangan

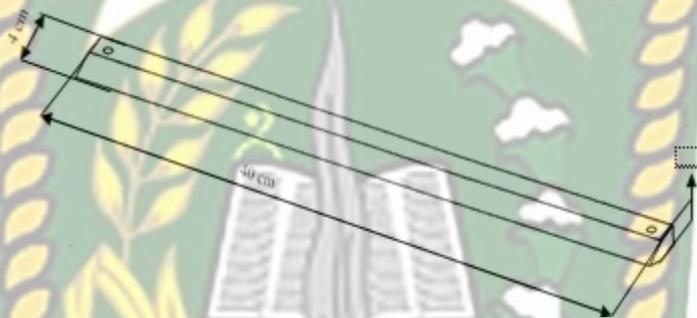


(Gambar 3.1 Diagram alir perancangan)

3.2 Spesifikasi komponen alat yang digunakan

1. Pisau Pencacah

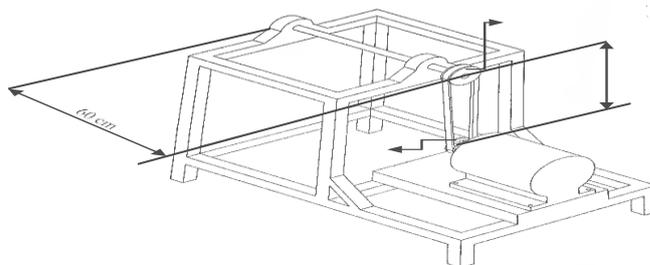
Pisau pencacah berjumlah 3 mata pisau yang digunakan untuk merajang rumput gajah yang masuk pada lintasan rumput yang ada di frame dan pisau pencacah terbuat dari bahan pegas mobil, dengan ukuran pisau panjang 40 cm, tebal 5 mm, lebar 4 cm



(Gambar 3.2 Pisau pencacah rumput)

2. Sistem Transmisi

Sistem transmisi digunakan untuk mentransmisika daya dar dynamo listrik kepad poros pisau , pada sistem transmisi mesin pencacah rumput gajah menggunakan ukuran Puli motor 7,5 cm, puli pisau 15 cm, dan sabuk V-belt menggunakan sabuk V-belt tipe A , panjang poros 60 cm dan diameter poros 2,5cm.



(Gambar 3.3 Sistem transmisi mesin pencacah rumput)

3. Tenaga Penggerak

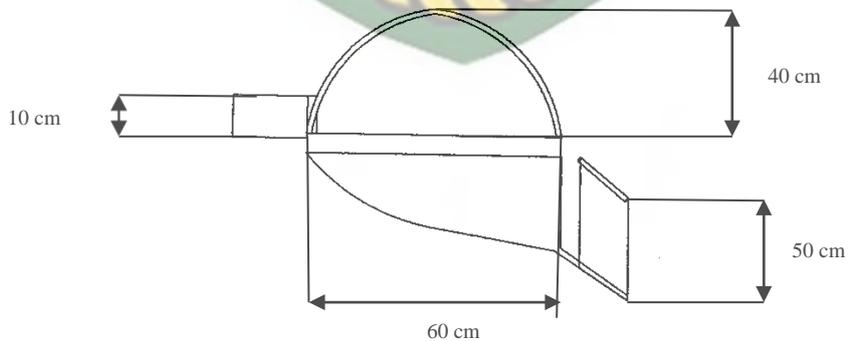
Tenaga penggerak menggunakan dynamo listrik yang berfungsi sebagai penggerak utama pada mesin pencacah rumput gajah.



(Gambar 3.4 Dinamo listrik)

4. Casing/Frame

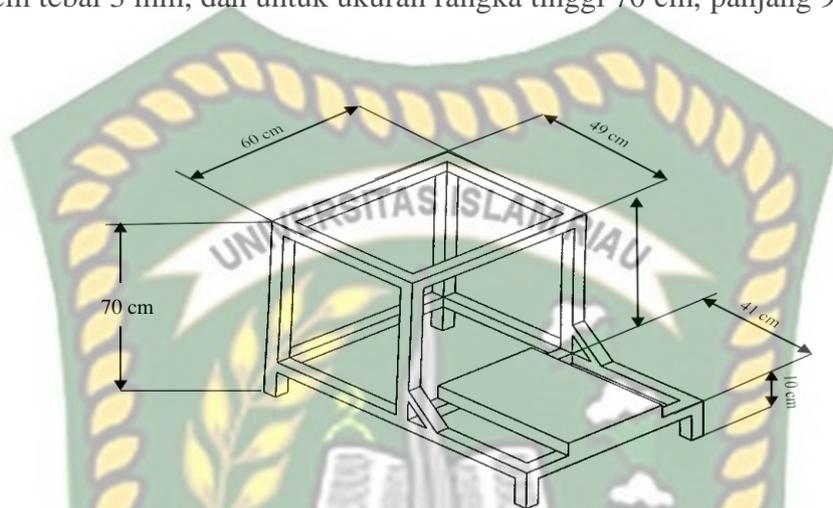
Casing/Frame digunakan untuk penutup pisau agar mesin dapat lebih aman digunakan oleh operator, casing/frame dibuat dengan menggunakan plat sheet tebal 1 mm.



(Gambar 3.5 Frame/Casing pencacah rumput)

5. Profil Rangka

Profil rangka mesin pencacah rumput gajah dibuat dengan menggunakan plat siku 5 x 5 cm tebal 3 mm, dan untuk ukuran rangka tinggi 70 cm, panjang 90 cm, lebar 60cm.



(Gambar 3.6 Rangka mesin pencacah rumput)

3.3 Metode Pengumpulan Data

Dalam penyusunan skripsi ini menggunakan beberapa metode untuk mendapatkan data, yaitu:

1. Metode pustaka

Adalah melakukan pengumpulan data-data teori yang di dapat dari membaca buku-buku atau pun mempelajari literature-literature yang berhubungan dengan judul yang sedang diambil.

2. Metode eksperimen/pengujian

Adalah melakukan pengumpulan data-data yang di dapat dari hasil-hasil pengujian. Hasil yang di dapatakan dicatat, di pelajari dan dibahas agar mendapat kesimpulan yang memuaskan.

3.4 Langkah-Langkah Pengujian

3.4.1 Persiapan Pengujian

1. Mempersiapkan alat dan bahan untuk melakukan perancangan mesin pencacah rumput gajah
2. Mengukur dan mengolah data yang sudah ditentukan untuk merancang mesin pencacah rumput gajah
3. Perancangan siap untuk dilakukan

3.4.2 Cara Melakukan Pengujian

Apa bila semua bahan dan alat sudah lengkap, maka perancangan siap untuk dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Set up mesin pencacah rumput gajah dengan komponen – komponen yang sudah di siapkan
2. Pengujian dilakukan dalam beberapa tahap yaitu pada variasi pisau pencacah dengan jumlah 3 mata pisau dan dengan putaran Rpm 700 dan 1400.
3. Kemudian mencatat hasil pencacahan rumput gajah.
4. Kemudian mencatat seluruh hasil pengamatan dalam lembar data.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pemilihan bahan

Penentuan bahan yang tepat untuk kegunaan tertentu pada dasarnya merupakan gabungan dari berbagai sifat, lingkungan dan cara penggunaan sampai di mana sifat bahan dapat memenuhi persyaratan yang telah ditentukan. Beberapa sifat teknis yang harus di perhatikan sewaktu pemilihan bahan. (Ambiyar, 2008:72).

Elemen-elemen yang terdapat pada mesin pencacah rumput tidak terlalu banyak. Pembahasan pemilihan bahan di fokuskan pada elemen-elemen yang di kerjakan pada proses pembuatan yang berpengaruh besar terhadap tingkat keamanan mesin dan deformasi bahan yang terjadi. Ada beberapa aspek yang menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan suatu bahan teknik seperti yang dijelaskan oleh Amstead (1995) yaitu sebagai berikut :

1. Pertimbangan sifat yang meliputi:
 - a. Kekuatan.
 - b. Kekerasan.
 - c. Keuletan/ketangguhan.
 - d. Daya tahan terhadap korosi.
 - e. Daya tahan terhadap panas.
 - f. Sifat kelistrikan.
 - g. Berat jenis.

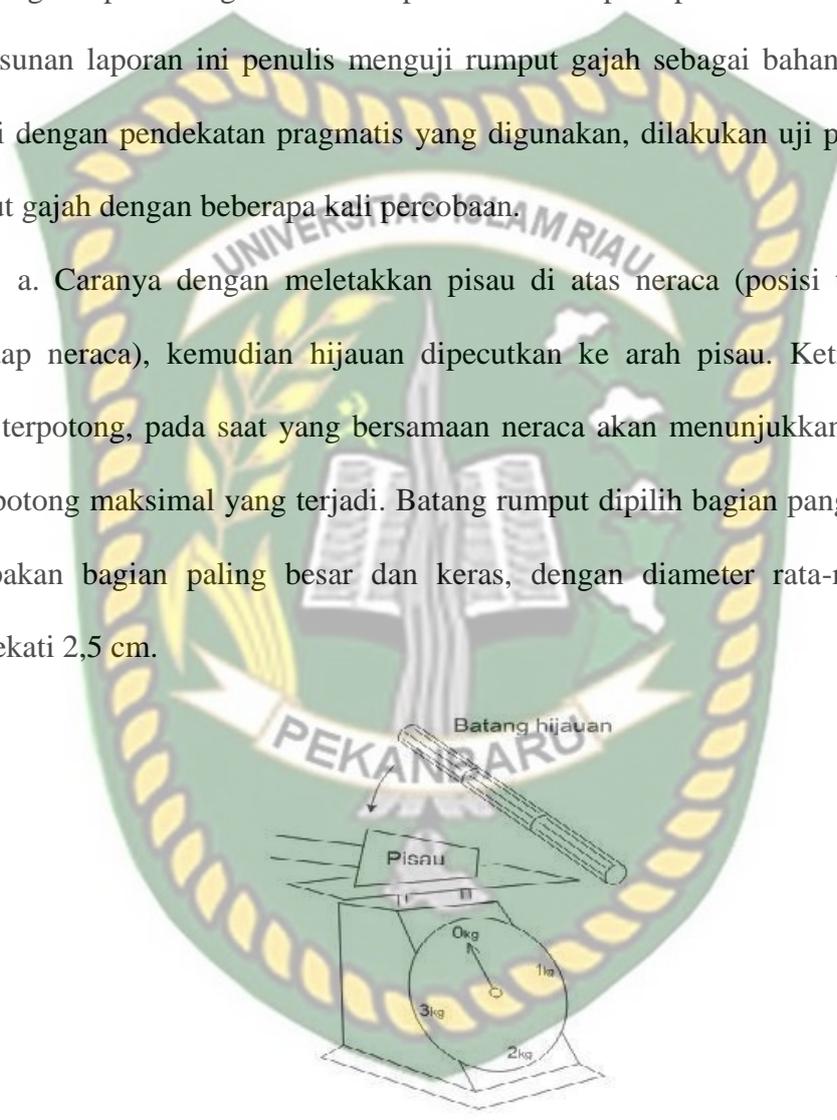
- h. Sifat kemagnetan.
 - i. Daya tahan terhadap beban fatik.
 - j. Daya tahan mulur.
 - k. Sifat mampu dukung.
 - l. Konduktivitas panas.
2. Pertimbangan ekonomi yang meliputi :
- a. Ketersediaan barang.
 - b. Waktu pengerjaan.
 - c. Biaya pengerjaan.
 - d. Biaya penyambungan/las.
 - e. Biaya pemesinan.
 - f. Harga bahan.
3. Pertimbangan fabrikasi yang meliputi :
- a. Mampu cetak.
 - b. Mampu mesin.
 - c. Mampu tempa.
 - d. Mampu tuang.
 - f. Kemudahan sambungan las.
 - g. Perlakuan panas.



4.1.1. Gaya potong rumput gajah

Gaya potong hijauan adalah data yang harus diketahui untuk memulai perhitungan perancangan mesin pencacah rumput pakan ternak. Dalam penyusunan laporan ini penulis menguji rumput gajah sebagai bahan utamanya. Sesuai dengan pendekatan pragmatis yang digunakan, dilakukan uji potong pada rumput gajah dengan beberapa kali percobaan.

a. Caranya dengan meletakkan pisau di atas neraca (posisi tegak lurus terhadap neraca), kemudian hijauan dipecutkan ke arah pisau. Ketika rumput gajah terpotong, pada saat yang bersamaan neraca akan menunjukkan berapa kg gaya potong maksimal yang terjadi. Batang rumput dipilih bagian pangkal karena merupakan bagian paling besar dan keras, dengan diameter rata-rata batang mendekati 2,5 cm.



Gambar 4.1. Analisa gaya potong rumput menggunakan neraca tekan.

Tabel 4.1. Data Percobaan Uji Gaya Potong pada Rumput Gajah.

Percobaan	Gaya Potong (kg)
1	3,3
2	3,6
3	3,1
4	3,1
5	3,0

Hasil dari percobaan gaya potong terhadap batang rumput di atas diketahui gaya potong maksimal (F) adalah 3,22 kg.

4.1.2. Pemilihan Bahan Rangka

Rangka merupakan suatu komponen yang sangat vital pada mesin pencacah rumput, hal ini dikarenakan rangka merupakan penopang semua komponen yang ada.



Gambar 4.2. Profil L.

Berdasarkan pernyataan tersebut maka bahan dasar rangka menggunakan bahan *mild steel* profil L dengan ukuran 40 x 40 x 3 mm.

4.1.3. Pemilihan Bahan Poros

Poros merupakan sebuah komponen dari mesin pencacah rumput yang berperan penting dalam sistem transmisi. Poros ini berfungsi sebagai pemutar pisau pencacah, selain itu poros juga berfungsi sebagai tempat duduk *anpulley*. Poros penggerak ini berbentuk silinder dengan ukuran diameter 25 mm dan panjang 295 mm. Poros penggerak ini ditempatkan pada dua *bearin* yang simetris. Pada pengujian bahan poros ini kami menggunakan indenter bola baja dengan diameter 5 mm.

4.1.4. Pemilihan Bahan Pisau Perajang

Pisau pencacah adalah bagian terpenting dalam mesin pencacah rumput. Pisau tersebut diutamakan dalam ketajamannya, oleh sebab itu bahan pisau pencacah yang dipilih adalah baja karbon *High carbon steel*, dengan C 0,8-1,5 (%) ketebalan 0,7 mm. Alasan pemilihan bahan tersebut dikarenakan besi tersebut tahan karat, tahan terhadap perubahan suhu, mudah difabrikasi sehingga mampu mencapai ketajaman maksimal dan kuat.

4.1.5. Pemilihan Bahan *Casing*

Casing pada mesin pencacah rumput merupakan komponen yang berfungsi sebagai saluran keluar masuk rumput, penutup, pelindung dan sebagai landasan saat proses pencacah anterjadi, sehingga rumput yang dicacah keluar melalui saluran. Bahan yang digunakan untuk *casing* saluran masuk dan keluar adalah pelat besi dengan ukuran ketebalan 0.8 mm. Pemilihan pelat sebagai bahan *casing* ini dikarenakan bahan ini memiliki tingkat kekakuan yang sangat baik.

4.1.6. Pemilihan Bahan *Casing* penutup Rangka

Casing ini berfungsi untuk menutup semua komponen yang ada pada bagian dalam mesin. Tujuan dari pemasangan *casing* ini adalah untuk mengurangi potensi terjadinya kecelakaan kerja. Selain itu, *casing* juga berfungsi sebagai estetika agar penampilan mesin terlihat lebih menarik. Untuk bahan dasar *casing* digunakan plat aluminium jenis Alloy 1100 dengan ketebalan 0,5 mm. Alasan pemilihan bahan tersebut karena *casing* yang berbahan dasar aluminium

mempunyai beberapa kelebihan sebagaiberikut :

- a. Tahan karat.
- b. Berat jenis nyarelatif ringan (hanya 2,7gr/cm³).
- c. Sifatnya yang lentur danulet.
- d. Mudah untuk difabrikasi.
- e. Harganya relatif murah.

4.2 Perencanaan Putaran Mesin

Direncanakan untuk mencacah 1 batang rumput yang panjang nya 2 m diasumsikan memerlukan sekitar 330 kali pemotongan, dan direncanakan terdapat 3 pisau perajang. Setiap putaran terjadi 3 kali pencacahan maka untuk merajang batang rumput yang panjangnya 2 m diperlukan:

$$\frac{330}{3 \times 3} = 36,67 \text{ putaran}$$

$$\text{Target perjamnya (Q)} = 1000 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Maka, } Q = \frac{n}{\text{putaran}} \times W$$

$$n = \frac{\text{putaran}}{W} \times Q$$

$$n = \frac{36,67 \text{ put}}{1 \text{ kg}} \times 1000 \text{ kg/jam}$$

$$n = 36.670 \text{ put/jam}$$

$$n = \frac{36.6700}{60} \text{ put/menit} = 611,17 \text{ put/menit}$$

jadi, putaran mesin yang dibutuhkan adalah 611,17 rpm.

4.3. Perencanaan Daya Penggerak

Untuk perencanaan daya penggerak, digunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = T \times \omega \Rightarrow T = F \times r$$

Dimana: F = gaya yang bekerja (N)

T = torsi (Nm)

r = jari-jari pisau = 200 mm = 0,2 m

gaya yang bekerja pada mesin pencacah rumput:

$$F = 3,22 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s} = 31,59 \text{ N}$$

Jadi, torsi yang bekerja:

$$\begin{aligned} T &= F \times r \\ &= 31,59 \text{ N} \times 0,2 \text{ m} \\ &= 6,318 \text{ Nm} \end{aligned}$$

4.4. Perencanaan Sistem Transmisi (pulley dan v-belt)

Direncanakan:

$$\text{Jarak sumbu poros C} = 530 \text{ mm}$$

$$\text{Puli 1 (d}_1\text{)} = 75 \text{ mm}$$

$$\text{Puli 2 (d}_2\text{)} = 150 \text{ mm}$$

Reduksi putaran yang terjadi pada transmisi mesin pencacah rumput adalah:

Tabel 4.2. Perbandingan rasio putaran transmisi mesin pencacah rumput.

No	Transmisi	Ø (mm)	i kerja	n kerja (rpm)
1	<i>Pulley motor</i>	75	1	1400
2	<i>Pulley Poros</i>	150	0,5	700
i total (i ₁ x ₂)			0,5	n akhir = 700

Keterangan :

$$n_1 = 1400 \text{ rpm}$$

$$n_{\text{kerja1}} = 1400 \text{ rpm} \times i_1$$

$$= 1400 \text{ rpm} \times 1$$

$$= 1400 \text{ rpm}$$

$$n_{\text{kerja2}} = 1400 \text{ rpm} \times (i_1 \times i_2)$$

$$= 1400 \text{ rpm} \times (1 \times 0,5)$$

$$n_{\text{akhir}} = 700 \text{ rpm}$$

Jadi putaran pada puli poros adalah 700 rpm sedangkan putaran mesin yang dibutuhkan 700 rpm, bisa dikatakan sudah memenuhi karena putaran puli poros mendekati putaran mesin yang dibutuhkan.

4.5. Perencanaan Daya Motor



Gambar 4.3. Torsi yang terjadi.

Diketahui:

$$T_2 = T_3 = 6,318 \text{ Nm}$$

$$n_1 = 1400 \text{ rpm}$$

$$n_2 = 700 \text{ rpm}$$

Besarnya torsi pada T_1 adalah:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow T_1 = \frac{T_2 \times n_2}{n_1}$$

$$T_1 = \frac{6,318 \times 700}{1400} = 3,16 \text{ Nm}$$

Maka, besar daya motor adalah:

$$P = T \times \omega$$

$$= \frac{T \times 2\pi \times n_1}{60}$$

$$= \frac{3,16 \times 2(3,14) \times 1400}{60}$$

$$= 463,05 \text{ Watt}$$

$$= 0,46 \text{ kw} = 1 \text{ HP}$$

Jadi, dengan perhitungan diatas maka motor listrik yang dapat digunakan bisa menggunakan motor berdaya 1 HP.

4.6. Perencanaan V-Belt

Diketahui:

$$C = \text{jarak sumbu poros} = 530 \text{ mm}$$

$$D_k = \text{diameter luar puli yang digerakkan} = 150 \text{ mm}$$

$$d_k = \text{diameter luar puli penggerak} = 75 \text{ mm}$$

Maka, perancangan v-belt :

1. Penampang sabuk-V tipe A
2. Kecepatan sabuk (V)

$$V = \frac{\pi \times d_k \times n_1}{60 \times 1000}$$

$$V = \frac{3,14 \times 75 \times 1400}{60 \times 1000}$$

$$V = 5,495 \text{ m/s}$$

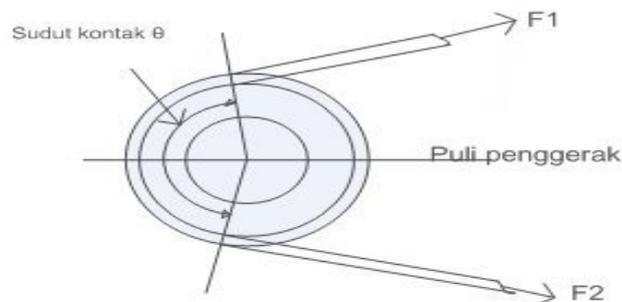
3. $5,495 \text{ m/s} \leq 30 \text{ m/detik}$, Baik.
4. Gaya tangensial sabuk-V (Fe) (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:171)

$$Fe = \frac{P \times 102}{V} = \frac{0,46 \times 102}{5,495} = 8,54 \text{ kg} \Rightarrow 9 \text{ kg}$$

Keterangan: Fe = Gaya tangensial sabuk-V

P = Kapasitas daya transmisi

5. Sudut kontak antara sabuk dengan puli penggerak



Gambar 4.4. Sudut kontak antara sabuk dengan puli yang digerakkan.

Persamaan yang digunakan:

$$\begin{aligned} \emptyset &= 180^\circ - \frac{57(d_2-d_1)}{c} \\ &= 180^\circ - \frac{57(150-75)}{530} \\ &= 180^\circ - 8,07^\circ \\ &= 171,93^\circ \end{aligned}$$

Faktor koreksi $K_\emptyset = 1^\circ$

Sedangkan sudut kontak antara sabuk dengan puli yang digerakkan adalah:

$$\begin{aligned} \emptyset &= 360^\circ - 171,93^\circ = 188,07^\circ \\ \emptyset &= \frac{188,07}{180} \times \pi = 3,29 \text{ radian} \end{aligned}$$

6. Panjang keliling sabuk

$$\begin{aligned} L &= 2C + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{4C}(D_p - d_p)^2 \\ &= 2 \times 530 + \frac{3,14}{2}(75 + 150) + \frac{1}{4 \times 530}(150 - 75)^2 \\ &= 1.060 + 353,25 + 2,65 \\ L &= 1.415,9 \text{ mm} \end{aligned}$$

Keterangan: L = Panjang keliling sabuk

C = Jarak sumbu poros

d_p = Diameter puli kecil

D_p = Diameter puli besar

7. Jadi *v-belt* yang sesuai dengan sistem transmisi mesin perajang hijauan pakan ternak adalah *v-belt* tipe A-39 dengan jarak poros 530 mm.

4.7. Perencanaan Poros

Poros ini digunakan untuk menggerakkan pisau perajang. Daya yang ditransmisikan:

$$P = 1 \text{ HP} = 463,05 \text{ Watt} = 0,46 \text{ kw}$$

$$n = 700 \text{ rpm}$$

Momen yang terjadi adalah momen puntir penggerak, yaitu sebesar:

$$P_d = \frac{\left(\frac{T}{1000}\right) \left(\frac{2\pi n_1}{60}\right)}{120}$$

Sehingga:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n^2}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{50,46}{700}$$

$$T = 640,05 \text{ kgmm}$$

Keterangan: T = momen puntir(kgmm)

Pd = daya yang direncanakan (kW)

n₂ = kecepatan putaran pada poros transmisi (rpm)

1. Bahan Poros St 37 kekuatan tarik(σ_B) sebesar 37kg/mm².

Menurut Achmad (1999) untuk bahan yang bekerja pada beban yang dapat ditentukan Sf₁= 2, sedangkan Sf₂ diambil 2 sesuai bentuk poros.

Besarnya tegangan yang di iijinkan τ_a(kg/mm²) dapat dihitung dengan (Sularso dan kiyokatsu Suga, 2004).

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{(Sf_1 \times Sf_2)} = \frac{37}{(2 \times 2)} = 9,25 \text{ kg/mm}^2$$

2. Perhitungan diameter poros (d_s)

$$\begin{aligned}d_s &= \left\{ \left(\frac{5,1}{\tau\alpha} \right) \times K_t \times C_b \times T \right\}^{1/3} \\&= \left\{ \left(\frac{5,1}{9,25} \right) \times 2 \times 2 \times 640,05 \right\}^{1/3} \\&= (1.412,56)^{1/3} = 11,22\end{aligned}$$

Kebutuhan diameter poros $\geq 11,22$ mm dengan pertimbangan bantalan yang terdapat di pasaran, maka diameter poros yang dibuat adalah 11,22 mm.

3. Tegangan Puntir yang terjadi diporos yaitu:

$$\begin{aligned}\tau_p &= \frac{T_p}{W_p} \Rightarrow W_p = 0,2 \times d^3 \\&= \frac{640,05}{0,2 \times 600} = 5,34 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

Dalam hal ini bisa diketahui bahwa tegangan puntir yang terjadi lebih kecil dari tegangan puntir yang diizinkan yaitu $5,34 \text{ N/mm}^2 < 9,25 \text{ N/mm}^2$, jadi bisa dikatakan aman untuk digunakan.

4.8. Hasil dan Pembahasan

4.8.1. Analisis Teknik

a. Rangka

Dimensi kerangka dibuat dengan profil L, panjang 900 x 600 x 700 mm dan bahan yang digunakan St 37 (50 x 50 x 3 mm). Kontruksi rangka ini dibuat kokoh sehingga kuat menahan beban saat mesin bekerja.

b. Daya Motor

Berdasarkan perhitungan analisis daya motor penggerak, digunakan motor 1 HP dipertimbangkan *lifetimenya* lebih lama.

c. Poros

Perencanaan poros menggunakan bahan St 37 dengan diameter 25 mm, dengan mempertimbangkan tegangan puntir poros yang terjadi lebih kecil dari tegangan puntir yang diizinkan, yaitu $5,34 \text{ N/mm}^2 < 9,25 \text{ N/mm}^2$ maka poros sudah memenuhi batas aman yang diizinkan, sehingga poros layak digunakan.

d. Sabuk-V

Perencanaan sabuk-V yang sesuai dengan sistem transmisi setelah dihitung perencanaannya, maka sabuk-V yang akan digunakan dalam sistem perancangan mesin pencacah rumput adalah tipe *v-belt* A-39 dengan jarak sumbu poros 530 mm.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

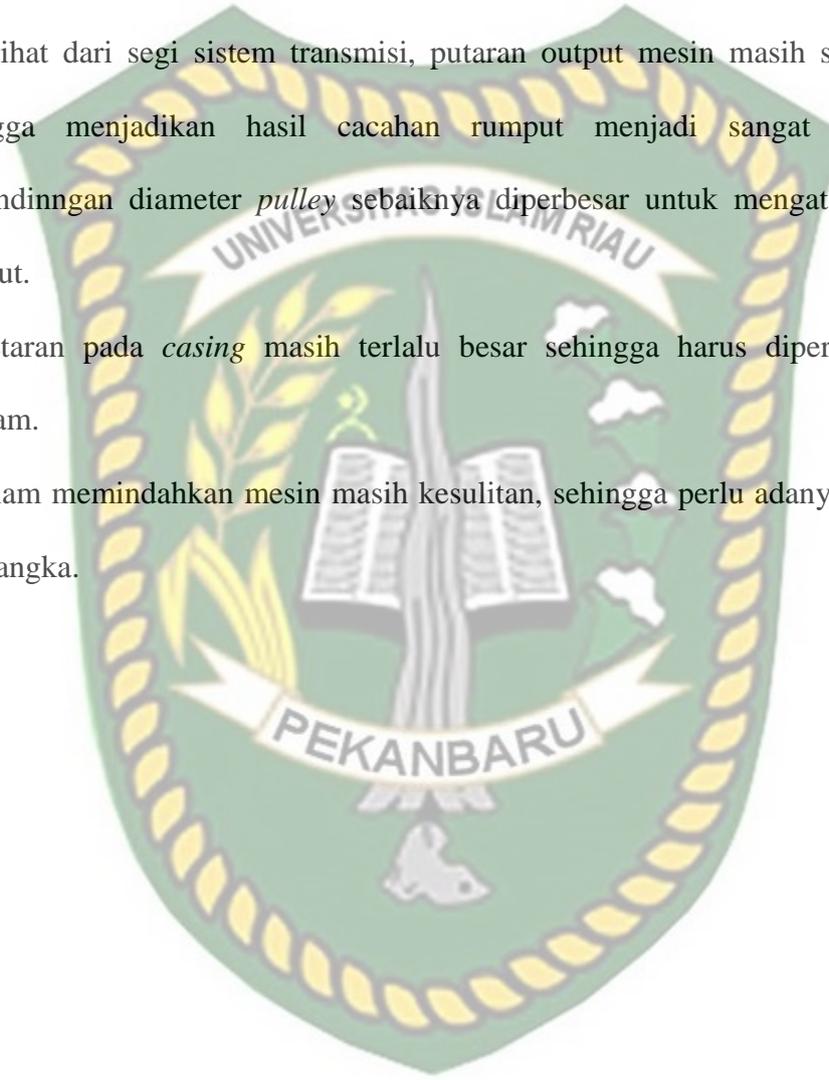
Hasil perancangan Mesin Pencacah Rumput adalah sebagai berikut :

1. Proses pencacahan mesin pencacah rumput menggunakan pisau berputar, yaitu dengan menggunakan 3 mata pisau.
2. Sistem transmisi yang dipilih adalah transmisi tunggal yang terdiri dari sepasang pulley berdiameter 7,5 cm untuk pulley motor dan 15 cm untuk pulley yang digerakkan.
3. Kapasitas produksi Mesin pencacah rumput setiap 60 menit mampu memotong rumput sebanyak ± 1000 kg, ketajaman pisau perajang mampu digunakan memotong dalam waktu 10-12 jam/hari, hasil ukuran dan panjang pemotongan rumput seragam.
4. Mesin pencacah rumput menggunakan daya motor 1 Hp
5. Tingkat keamanan desain konstruksi mesin pencacah rumput berdasarkan beberapa ketentuan dari hasil analisis teknik dapat dikategorikan baik karena memenuhi beberapa syarat, antara lain:
 - a) Konstruksi poros akibat pembebanan pada mesin masih dalam batas aman, karena defleksi yang terjadi masih dalam batas aman.
 - b) Sumber penggerak yang bebas polusi dan tidak bising.
 - c) Memenuhi syarat keselamatan kerja bagi operator.

5.2 Saran

Proses penyempurnaan produk masih diperlukan untuk meningkatkan efisiensi, usulan perbaikan rancangan mesin antara lain:

1. Dilihat dari segi sistem transmisi, putaran output mesin masih sangat besar sehingga menjadikan hasil cacahan rumput menjadi sangat kecil-kecil. Perbandingan diameter *pulley* sebaiknya diperbesar untuk mengatasi masalah tersebut.
2. Getaran pada *casing* masih terlalu besar sehingga harus diperlukan karet peredam.
3. Dalam memindahkan mesin masih kesulitan, sehingga perlu adanya roda pada kaki rangka.



DAFTAR PUSTAKA

- Suwadi (2007),Puli Dan sabuk.
- Khurmi et al., 1999, Dimensi standart sabuk
- Komaro,2008., Perencanaan poros.
- Meidiansya,2016., pengaplikasian mesin penggerak.
- Ir.Heinz Frick (1990:15)., Motor listrik
- Mufarihim et al .,2012, Penanaman rumput gajah dan rumput raja.
- Achmad, Z. 1999. Elemen Mesin 1. Bandung: Refika Aditama.
- Ambiyar. 2008. Teknik Pembentukan Pelat. Jakarta: Depdiknas.
- Anonim..Budidaya-rumput-gajah-untuk-pakan-ternak
“<http://sutanmuda.wordpress.com>. (diakses tanggal 30 juni 2012)
- Ansel C. Ugural. 2003. Mechanical Design: An Integrated Approach. New York:
McGraw-Hill Inc.
- Boediono. 1993. Ekonomi Mikro. Yogyakarta: BPFE UGM.
- Darmawan, H. 2000. Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan Produk).
Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan
Nasional.
- G. Niemann. 1999. Elemen Mesin jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Harahap, G. 2000. Perencanaan Teknik Mesin Edisi Keempat Jilid 1 (Shigley,
J.E., dan Mitchell, L.D. Terjemahan) Jakarta: Erlangga.
- Juhana, Ohan, dan Suratman, M. 2000. Menggambar Teknik Mesin dengan
Standar ISO. Bandung : Pustaka Grafika.

Khurmi, R. S., Gupta, J. K. 1982. Machine Design. New Dehli: Eurasia Publising House

Machfoedz, Mas'ud. (1990). Akuntansi Manajemen . Buku Satu. Edisi Keempat. Yogyakarta : BPFE.

Mott, Robert L. 2004. Machine Elements in Mechanical Design : Fourth Edition New Jersey : pearson Education

Partadiredja, A. 1996. Pengantar Ekonomika. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada. cetakan ke-9.

Puspito, J. 2006. Elemen Mesin Dasar. Yogyakarta. IKIP.

Rohyana, S. 1999. Pengetahuan dan Pengolahan Bahan SMK Kelompok Teknologi dan Industri. Bandung: Humaniora Utama Press (HUP)

Saito, S., & Surdia, T. 2005. Pengetahuan Bahan Teknik. Jakarta: Pradnya Paramita