

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN MESIN PENGHANCUR LIMBAH KAYU MENJADI SERBUK UNTUK DASAR PARTIKEL *BOARD* KAPASITAS 15 KG/JAM

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

ANGGA ADI SYAHPUTRA
1407230034



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Angga Adi Syahputra
NPM : 1407230034
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pembuatan Mesin Penghancur Limbah Kayu Menjadi Serbuk
Untuk Dasar Partikel *Board* Kapasitas 15 Kg/Jam
Bidang Ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 18 September 2019

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



H. Muharnif, S.T., M.Sc

Dosen Penguji II



Bekti Suroso, S.T., M.Eng

Dosen Penguji III



M. Yani, S.T., M.T

Dosen Penguji IV



Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



Affandi, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama lengkap : Angga Adi Syahputra

Tempat tanggal lahir : Medan, 11 juli 1996

NPM : 1407230034

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul:

PEMBUATAN MESIN PENGHANCUR LIMBAH KAYU MENJADI SERBUK UNTUK DASAR PARTIKEL *BOARD* KAPASITAS 15 KG/JAM

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran saya sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik diprogram Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 18 September 2019

Saya yang menyatakan



Angga Adi Syahputra

ABSTRAK

Kebutuhan kayu dari tahun ke tahun semakin meningkat setelah bahan logam. peningkatan kebutuhan ini tidak diimbangi, Sementara itu pada sisi lain, limbah kayu baik yang berupa serpihan kayu dan serbuk/*partikel* kayu belum dimanfaatkan secara optimal. Penerapan teknologi untuk menambah nilai ekonomis dari limbah kayu ini adalah salah satunya dengan cara menciptakan mesin penghancur limbah kayu menjadi serbuk kayu untuk bahan dasar *partikel Board* dengan kapasitas 15 Kg/Jam, dimana mesin ini akan menghasilkan serbuk kayu dan menjadikan bahan dasar untuk pembuatan *partikel Board*. Mesin ini terdiri dari satu buah poros pencacah yang berputar ke arah jarum jam, mata pisau poros pencacah tersebut tersusun melingkar yang masing masing pisau nya memanjang. Alat ini menggunakan 54 mata pisau dan memakai satu poros penggerak, dimana poros memiliki 3 tingkatan yang satu tingkatannya terdiri dari 18 mata pisau yang total mata pisau keseluruhannya mencapai 54 mata pisau. Untuk metode pembuatan mesin penghancur limbah kayu ini ada beberapa tahapan pengerjaan yang dikerjakan sesuai prosedur, mulai dari konsep perencanaan sebuah ukuran maupun desain untuk pembuatan mesin, pemilihan bahan dan material, pengukuran, pemotongan dan pembuatan komponen-komponen mesin. Pada percobaan kapasitas mesin penghancur limbah kayu sesungguhnya adalah 20,4 kg/jam, melebihi kapasitas perencanaan awal. Serta produktivitas kinerja mesin 94%.

Kata Kunci :Penghancur, Limbah kayu, Partikel Board

ABSTRACT

The need for wood from year to year increases after the metal. This increase in demand is not balanced, meanwhile on the other hand, wood waste in the form of wood chips and sawdust / wood particles has not been used optimally. The application of technology to increase the economic value of wood waste is one of them by creating a wood waste crushing machine into wood powder for Board parallels with a capacity of 15 Kg / Hour, where this machine will produce wood powder and making the basic material for making Board particles . This machine consists of one chopper shaft which rotates clockwise, the blade of the chopper shaft is arranged in a circle, each blade lengthwise. This tool uses 54 blades and uses one drive shaft, where the shaft has 3 levels which one level consists of 18 blades with a total of 54 blades in total. For this method of making wood waste crushing machines, there are several stages of work carried out according to the procedure, starting from the concept of planning a size and design to making machines, material and material selection, measurement, cutting and manufacturing of components. In the experiment the capacity of the wood crusher was actually 20,4 kg/hour, exceeding the intial planning capacity. And 94% engine performance productivity.

Keywords: crushing, Wood Waste, particle board

KATA PENGANTAR.

Dengan nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang. Segala puji dan syukur kita kepada Allah SWT atas segala berkat dan rahmat yang telah diberikan sehingga selesainya penelitian dan penulisan laporan tugas akhir yang berjudul “Pembuatan Mesin Penghancur Limbah Kayu Menjadi Serbuk Dasar Partikel Board Kapasitas 15 Kg/jam” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) Medan.

Banyak pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan laporan tugas akhir ini , maka diucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak M. Yani, S.T.,M.T , selaku dosen pembimbing I yang memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Ahmad Marabdi Siregar ,S.T, M.T., selaku dosen pembimbing II yang memberikan bimbingan demi sempurnanya tugas akhir ini.
3. Bapak H.Muharnif ,S.T, M.Sc., selaku dosen pembimbing I dan penguji yang banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Bekti Suroso ,S.T, M.Eng., selaku dosen pembimbing II dan penguji yang banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Affandi, S.T, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang banyak memberikan ilmu teknik mesin kepada penulis.
7. Bapak Paidi dan Ibu Nuraini selaku kedua orang tua yang tercinta atas doa dan dorongan baik material maupun spritual sehingga tugas akhir ini dapat selesai.

8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Sahabat Dekat dan sahabat penulis: Sri alpina rahayu, Joko Pratomo, Setia Wandu, Rahmat dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik Mesin.

Medan, 18 September 2019



ANGGA ADI SYAHPUTRA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Pengertian Mesin Pencacah	3
2.2. Jenis-jenis Penghancur Limbah Kayu	4
2.2.1. Mesin Penghancur Kayu	4
2.2.2. Mesin Perajang Pelepah Sawit	4
2.2.3. Mesin Pencacah Limbah Plastik	5
2.3. Pengertian Kayu	6
2.3.1. Sifat Fisik Kayu	6
2.3.1. Jenis-jenis Kayu	7
2.4. Komponen dan Elemen Mesin Pencacah Limbah Kayu	7
2.4.1. Mata Pisau/Pisau Pemotong	7
2.4.2. Poros	8
2.4.3. Bantalan	10
2.4.4. Baut dan Mur	12
2.4.5. Motor Listrik	14
2.4.6. Pulley	14
2.4.7. Sabuk V	15
2.5. Teori Tambahan	16
2.5.1. Mesin Bubut	16
2.5.2. Mesin Sekrap	16
2.5.3. Mesin Las	17
2.5.4. Mesin Gerinda Duduk	17
2.5.5. Mesin Bor Listrik	18
BAB 3 METODE PENELITIAN	19
3.1. Tempat dan waktu	19
3.2. Alat dan bahan	19
3.3. Diagram alir	25
3.4. Prosedur Penelitian	25

BAB 4	ANALISA DAN PEMBAHASAN	31
4.1.	Proses Pembuatan Mesin Penghancur Limbah Kayu	31
4.2.	Hasil Perakitan Komponen Mesin Penghancur Limbah Kayu	37
4.3.	Cara Kerja Mesin	39
4.4.	Cara Pengoperasian Hidup dan Mematikan Mesin Secara Normal	39
4.5.	Hasil Perhitungan Data Mesin Penghancur Limbah Kayu	40
4.6.	Peraawatan Mesin	45
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1.	Kesimpulan	46
5.2.	Saran	46
	DAFTAR PUSTAKA	47
	LAMPIRAN	
	LEMBAR ASISTENSI	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Jenis-jenis Kayu	7
Tabel 2.2. Faktor-faktor Daya	9
Tabel 2.3. Standart Bahan Poros	10
Tabel 3.1. Jadwal Proses Kegiatan Pembuatan Mesin Pencacah Limbah Kayu	19
Tabel 3.2. Klasifikasi Material Mesin Penghancur Limbah Kayu	26
Tabel 4.1. Komponen Pada Mesin Penghancur Limbah Kayu	31
Tabel 4.2. Hasil Pengamatan Percobaan	40
Tabel 4.3. Faktor Koreksi Daya Yang Akan Ditransmisikan	40
Tabel 4.4. Standart Bahan Poros	41
Tabel 4.5. Diameter Poros	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Mesin Pencacah Limbah Kayu	3
Gambar 2.2.	Mesin Penghancur Kayu	4
Gambar 2.3.	Mesin Perajang Pelepah Kelapa Sawit	5
Gambar 2.4.	Mesin Pencacah Limbah Plastik	6
Gambar 2.5.	Mata Pisau	8
Gambar 2.6.	poros	9
Gambar 2.7.	Bantalan	11
Gambar 2.8.	Baut dan Mur	12
Gambar 2.9.	Jenis-jenis Baut	13
Gambar 2.10.	Jenis-jenis Mur	13
Gambar 2.11.	Motor Listrik	14
Gambar 2.12.	Puli dan Belt	15
Gambar 2.13.	Sabuk (V-belt)	15
Gambar 3.1.	Mesin Bubut Kovensional	20
Gambar 3.2.	Mesin Sekrap	20
Gambar 3.3.	Gerinda Duduk	21
Gambar 3.4.	Bor listrk	21
Gambar 3.5.	Mesin Las	22
Gambar 3.6.	Besi Plat Siku	22
Gambar 3.7.	Besi Plat Lembaran	23
Gambar 3.8.	Motor Listrik	23
Gambar 3.9.	Bantalan	24
Gambar 3.10.	Besi UNP	24
Gambar 3.11.	Diagram Alir	25
Gambar 3.12.	Sketsa Bentuk Mesin Penghancur Limbah Kayu	27
Gambar 4.1.	Bahan Material	32
Gambar 4.2.	Proses Pengukuran Dan Pemoangan Material	33
Gambar 4.3.	Hasil Pembuatan Mata Pisau	34
Gambar 4.4.	Hasil Pembuatan Ring	34
Gambar 4.5.	Hasil pembuatan Poros	35
Gambar 4.6.	Hasil Pembuatan Rangka	35
Gambar 4.7.	Hasil Pembuatan Saringan	36
Gambar 4.8.	Tempat Keluar Hasil Pencacah	36
Gambar 4.9.	Hasil Pembuatan Corong Atas	37
Gambar 4.10.	Tombol On/Off	37
Gambar 4.11.	Mesin Penghancur Limbah Kayu	38
Gambar 4.12.	Hasil Percobaan Limbah Kayu	38

DAFTAR NOTASI

Waktu (t)	= (m/s)
Putaran motor listrik (rpm)	= (m/s)
Diameter puli motor listrik (d_1)	= (mm)
Diameter puli pencacah (d_2)	= (mm)
Putaran poros pencacah (n_2)	= (rpm)
Kecepatan (v)	= (m/s)
Power/daya (P)	= (kW)
Torsi (T)	= (N.m)
Torsi ekivalen (T_e)	= (Kg.mm)
Kapasitas (Q)	= (Kg/Jam)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bahan utama kayu banyak digunakan untuk berbagai macam keperluan seperti konstruksi rumah *meuble*, panel panel, *accecories* dan lainnya. Kebutuhan kayu dari tahun ke tahun semakin meningkat setelah bahan logam. peningkatan kebutuhan ini tidak diimbangi dengan persediaan yang cukup, dikarenakan regulasi sektor kehutanan dan perdagangan kayu diperketat untuk melindungi kelestarian alam dan ekosistem yang ada.

Sementara itu pada sisi lain, limbah kayu baik yang berupa serpihan/tatal kayu dan serbuk/partikel kayu belum dimanfaatkan secara optimal. Seringkali limbah kayu baik yang berupa tatal dan serbuk kayu tersebut hanya digunakan untuk bahan bakar rumah tangga, media pembiakan jamur, menimbun tanah dan terbuang sia-sia yang tidak memberikan nilai ekonomis. Tempat-tempat usaha penggergajian kayu serta industri meubel bahkan membuang begitu saja limbah-limbahnya tanpa ada solusi untuk mengembangkan lebih lanjut lagi sehingga mempunyai nilai ekonomis.

Usaha dipenggergajian kayu di Sumatera Utara khususnya di wilayah Medan banyak sekali yang menggunakan bahan baku jenis kayu untuk produksinya. tentunya semakin banyak limbah kayu yang di hasilkan juga. Adanya upaya untuk memanfaatkan melalui penerapan teknologi di harapkan bisa menjadi nilai positif untuk pemanfaatan limbah kayu agar di jadikan menjadi bahan baku pembuatan papan partikel Board/bahan komposit.

Penerapan pada teknologi ini untuk menambah nilai ekonomis dari limbah kayu ini adalah salah satunya dengan cara membuat mesin penghancur limbah kayu menjadi serbuk kayu untuk bahan dasar partikel *Board* dengan kapasitas 15Kg/Jam, dimana mesin ini akan menghasilkan serbuk kayu dan menjadikan bahan dasar untuk pembuatan partikel *Board*.

Dari latar belakang permasalahan tersebut penulis akan melakukan pembuatan mesin penghancur limbah kayu menjadi serbuk kayu dengan kapasitas 15kg/jam dengan kebutuhan yang diperlukan oleh masyarakat kecil, sehingga serbuk kayu akan dapat dimanfaatkan menjadi lebih banyak lagi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat dirumuskan beberapa masalah antara lain :

1. Bagaimana membuat mesin penghancur limbah kayu kapasitas 15 Kg/jam tersebut ?
2. Bagaimana menentukan spesifikasi mesin penghancur limbah kayu ?

1.3. Ruang Lingkup

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka penulis membatasi pembahasan hanya pada :

1. Proses pembuatan penghancur limbah kayu.
2. Alat yang digunakan dalam membuat penghancur limbah kayu.
3. Limbah kayu yang digunakan berupa potongan-potongan kayu yang sudah tidak digunakan lagi dari produksi *meubel*.

1.4. Tujuan

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian mesin penghancur limbah kayu ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat mesin penghancur limbah kayu dengan kapasitas 15kg/jam dengan sistem puli.
2. Menentukan spesifikasi atau ukuran komponen utama mesin penghancur limbah kayu.

1.5. Manfaat

Manfaat yang di dapat dalam pembuatan mesin penghancur limbah kayu kapasitas 15 kg/jam yaitu :

- a. Dapat memberikan solusi untuk mengatasi banyaknya limbah kayu yang tidak dipergunakan.
- b. Terciptanya mesin ini, diharapkan membantu masyarakat khususnya diproses produksi pembuatan Partikel *Board*.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Mesin Pencacah

Mesin pencacah limbah kayu adalah sebuah alat yang digunakan untuk mencacah atau menghancurkan kayu menjadi serbuk, yaitu kayu jati putih, kayu mindi, kayu durian yang sifat nya lumayan keras untuk dijadikan serbuk kayu. Mesin ini di desain sebagai mesin pendaur ulang selain itu mesin ini bisa juga menjadi suatu produk yang bermanfaat dan memiliki nilai jual kepada konsumen. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar. 2.1 Mesin pencacah limbah kayu
Sumber : <https://www.indotrading.com> // Alat Berat - Alat Konstruksi –
Mesin penghancur kayu.

Mesin ini terdiri dari satu buah poros pencacah yang berputar ke arah jarum jam, mata pisau poros pencacah tersebut tersusun melingkar yang masing masing pisau nya berbentuk lurus. Alat ini menggunakan 54 mata pisau dan memakai satu poros penggerak, dimana poros memiliki 3 tingkatan yang satu tingkatannya terdiri dari 18 mata pisau yang total mata pisau keseluruhannya mencapai 54 mata pisau. poros dan mata pisau di gerakkan oleh motor listrik dan roda gear yang langsung di hubungkan ke polly. Sehingga motor listrik diperlukan daya penggerak mesin menggunakan 5 HP dengan putaran 1435 rpm. Mesin penghancur limbah kayu ini akan mencacah serpihan-serpihan kayu menjadi serbuk kayu yang halus.

2.2. Jenis – Jenis Mesin Penghancur Limbah Kayu

Jenis-jenis alat mesin penghancur limbah kayu secara umum telah memiliki berbagai jenis jenisnya. Maka diantaranya akan dibuat jenis mesin penghancur kayu yang bisa menghancurkan berbagai jenis serpihan kayu dari alat tersebut, yaitu :

2.2.1. Mesin penghancur kayu

Mesin Penghancur Kayu terutama digunakan untuk menghancurkan kayu, kayu dan barang-barang lainnya untuk mencapai nilai pemanfaatan tertinggi dan mengurangi polusi lingkungan. Alat penghancur kayu yang cepat, ideal, dan terjangkau di *crusher*. Produk jadi dapat secara bebas disesuaikan dari serbuk gergaji menjadi butiran hingga serpihan, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Mesin Penghancur kayu (Sumber:[https://id.thereshermachine.net/charcoal-briquette/wood-crusher-machine mesin-penghancur kayu](https://id.thereshermachine.net/charcoal-briquette/wood-crusher-machine-mesin-penghancur-kayu)).

2.2.2. Mesin Perajang Pelepah Kelapa Sawit

Pelepah kelapa sawit adalah salah satu jenis bahan dasar pembuat pakan ternak dan juga merupakan salah satu bahan dasar pembuatan kompos. Mesin Perajang Kelapa Sawit yang berfungsi Merajang pelepah pohon sawit untuk kompos atau pakan ternak. Pelepah kelapa sawit merupakan salah satu bahan dasar pakan ternak yang banyak bisa ditemui di area sekitar kita. Proses pembuatan pakan

ternak berbahan dasar pelepah kelapa sawit sangat mudah. seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Mesin perajang pelepah kepala sawit
(Sumber: <https://asterra-mesin.com/jual-mesin-perajang-pelepah-kelapa-sawit-murah>)

2.2.3 Mesin Pencacah Limbah Plastik (MPLP)

Kemajuan industri kecil menengah di dalam negeri telah berkembang bukan saja di pencacahan bahan organik (pelepah sawit, sampah organik), teknologi lebih maju telah mampu menyajikan aneka kapasitas dan model mesin pencacah limbah plastik. Jenis plastik PET sebagai bahan dasar daur ulang industri maupun mesin pencacah plastik bagi penyediaan bahan baku pirolisis menjadi minyak telah pula mampu dibuat di dalam negeri. Seperti di tunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Mesin pencacah limbah plastik
Sumber : (<http://www.marknet.biz/2015/10/pencacahan-langkah-awal-pengelolaan.html>)

2.3 Pengertian kayu

Kayu adalah bagian batang atau cabang serta ranting tumbuhan yang mengeras karena mengalami lignisi (pengayuan). Kayu digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari memasak, membuat perabot meja, kursi, bahan bangunan (pintu jendela, rangka atap), bahan kertas, bahan, dan banyak lagi. Kayu juga dapat dimanfaatkan sebagai hiasan-hiasan rumah tangga dan sebagainya. Penyebab terbentuknya kayu adalah akibat akumulasi selulosa dan lignin pada dinding sel berbagai jaringan di batang. Ilmu kayu (*wood science*) mempelajari berbagai aspek mengenai klasifikasi kayu serta sifat-sifat kimia, fisika, dan mekanika kayu dalam berbagai kondisi penanganan.

2.3.1 Sifat fisik kayu

Setiap jenis kayu memiliki sifat fisik yang bervariasi, yang menentukan kualitas dan fungsi dari kayu tersebut. Kayu lunak (*softwood*) misalnya lebih dipilih untuk menjadi kertas karena mudah dihancurkan dan dijadikan pulp. Sedangkan kayu keras (*hardwood*) digunakan sebagai tiang bangunan. Selain itu, keberadaan fitur tertentu seperti knot (mata kayu) dan warna juga mempengaruhi. Kayu merupakan hasil dari tumbuhan hidup dengan serat yang tidak homogen, sehingga sifat fisiknya tidak akan sama secara radial (dari bagian empulur ke luar) dan longitudinal (memanjang kayu, dari bawah ke atas).

2.3.2. Jenis-jenis kayu

Kayu sendiri memiliki berbagai jenis dan kegunaan, pengetahuan tentang jenis-jenis kayu ini sangat penting khususnya saat kita akan mencari untuk pembuatan rumah atau perabotan rumah tangga yang terbuat dari kayu. Berikut ini adalah klasifikasi dari berbagai jenis kayu, dapat dilihat pada table 2.1.

Table 2.1 Jenis-jenis kayu (*sumber:civildoqument.blogspot.com/2014*)

NO	JENIS KAYU	KELAS AWET
1.	KRANJI	I
2.	CEMARA	II – III
3.	MERBAU	I – II
4.	Keruaing	III
5.	Bangkiral	I - II (III)
6.	Meranti Putih	II – III
7.	Ulin	I
8.	Jati	I (II)
9.	Mindi	IV – V
10.	Durian	V

2.4. Komponen dan Elemen Mesin Penghancur Limbah kayu

Mesin pencacah limbah kayu memiliki suatu kelompok komponen alat-alat dan beberapa elemen yang saling mendukung sistem kerja dari alat ini, agar dapat menghasilkan sistem kerja yang diharapkan dari mesin ini. Ada beberapa komponen dan elemen yang harus diketahui sebagai berikut, yaitu:

2.4.1. Mata Pisau/pisau pemotong

Mata Pisau berfungsi untuk menghancurkan limbah kayu yang akan dihancurkan. Mata pisau yang digunakan haruslah memiliki kekuatan serta ketajaman yang sesuai dan juga memiliki sifat keuletan yang baik, sehingga limbah kayu dapat dihancurkan menjadi serbuk. Jika sudut pisau terlalu lancip, maka pisau akan lebih cepat rusak. Sedangkan jika sudutnya terlalu tumpul, maka kayu akan sulit untuk dicacah / dihancurkan. Bahan yang digunakan dalam pembuatan mata pisau adalah jenis baja Besi Plat *ASTM A516 GRADE 70*, yang sedikit berbeda dari Besi baja lainnya. seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.5



Gambar 2.5 Mata Pisau/pisau pemotong

Menentukan gaya putaran yang bekerja pada Mata Pisau yang memiliki ukuran 120 mm dan kecepatan putaran mesin yang diperlukan pada mesin sebesar 1435 rpm. Rumus kecepatan putaran, gaya yang bekerja dan torsi yang bekerja dapat dilihat pada persamaan 2.1, 2.2 dan 2.3.

Kecepatan putaran.

$$v = \frac{d.n}{60 \times 1000} \quad (2.1)$$

Gaya yang bekerja.

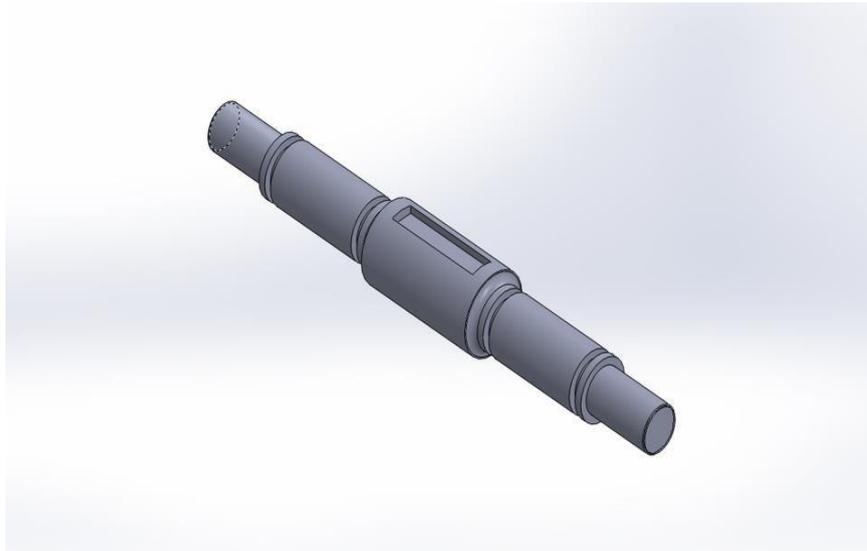
$$P \quad (2.2)$$

Torsi yang bekerja.

$$F.r \quad (2.3)$$

2.4.2. Poros

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimanaterpasang elemen-elemen seperti roda gigi, pulley, engkol, sprocket dan elemen pemindah putaran lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntir yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya. Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti ini dipegang oleh poros (Sularso dan Suga, 1997). ditunjukkan pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Poros (sumber : <https://grabcad.com/library/shaft-01>)

Untuk merencanakan perhitungan sebuah poros yang akan diperlukan adalah momen puntir dengan persamaan sebagai berikut:

Tabel 2.2 Faktor-faktor Koreksi Daya

Daya yang akan di transmisikan	Fc
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 – 1,2
Daya normal	1,0 -1,5

Proses perhitungan Poros dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$Pd \text{ } f_c.P \text{ (Watt)} \quad (2.4)$$

Jika faktor koreksi adalah f_c , maka daya yang direncanakan adalah:

$$P = \frac{2 \cdot NT}{60} \text{ (Watt)} \quad (2.5)$$

Jika momen puntir (*torsi*) adalah $T \text{ (kg.mm)}$

$$T = 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{Pd}{n} \quad (2.6)$$

Tabel 2.3 Standart bahan poros

<i>Standard dan macam</i>	<i>Lambang</i>	<i>Perlakuan panas</i>	<i>Kekuatan tarik (kg/mm²)</i>	<i>Keterangan</i>
	<i>S30C</i>	<i>Penormalan</i>	<i>48</i>	
<i>Baja karbon konstruksi mesin (JIS G 4501)</i>	<i>S35C</i>	“	<i>52</i>	
	<i>S40C</i>	“	<i>55</i>	
	<i>S45C</i>	“	<i>58</i>	
	<i>S50C</i>	“	<i>62</i>	
	<i>S55C</i>	“	<i>66</i>	
<i>Batang baja yang difinis dingin</i>	<i>S35C-D</i>		<i>53</i>	<i>Ditarik dingin, digerinda, dibubut, atau gabungan antara hal-hal tersebut</i>
	<i>S45C-D</i>		<i>60</i>	
	<i>S55C-D</i>		<i>72</i>	

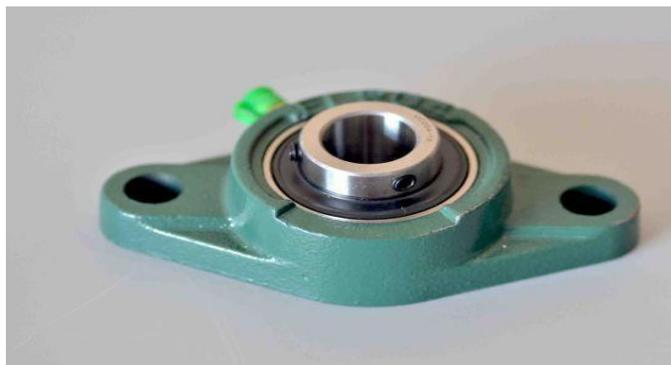
Tegangan yang ditimbulkan oleh momen punter menimbulkan tegangan geser, maka tegangan geser maksimal adalah:

Tegangan geser yang di izinkan:

$$^a \quad \frac{B}{sf_1 sf_2} \quad (2.7)$$

2.4.3 Bantalan.

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh system akan menurun atau tidak mampu bekerja secara semstinya. Jadi bantalan dalam permesinan disamakan peranannya dengan pondasi pada gedung, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.7(Sumber:SularsodanKiyatsuSuga,2013).



Gambar 2.7. Bantalan(<https://m.made-in-china.com>)

Pada umumnya bantalan dapat diklasifikasikan menjadi dua bagian yaitu :

1. Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros.

a) Bantalan Luncur.

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas.

b) Bantalan Gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola, rol dan rol bulat.

2. Berdasarkan arah beban terhadap poros.

a) Bantalan radial

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu.

b) Bantalan aksial

Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.

c) Bantalan gelinding khusus

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

Adapun rumus bantalan dengan beban ekuivalen dinamis P dapat diketahui melalui persamaan di bawah ini :

Beban ekuivalen dinamis.

$$P \times F_r \times Y \times F_a \quad (2.8)$$

Faktor Kecepatan :

$$\frac{333^{1/3}}{f_n} \quad (2.9)$$

Faktor umur (f_h):

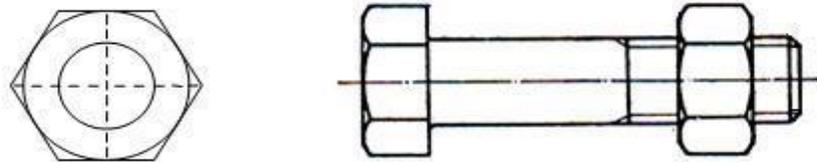
$$f_h = f_n \times \frac{C}{P} \quad (2.10)$$

Umur nominal dari bantalan L_h :

$$L_h = 500 \times f_h^3 \quad (2.11)$$

2.4.4. Baut dan Mur

Baut dan mur merupakan alat pengikat yang sangat penting untuk mencegah kecelakaan atau kerusakan pada mesin. Pemilihan baut dan mur sebagai alat pengikat harus dilakukan dengan seksama untuk mendapatkan ukuran yang sesuai. Di dalam perencanaan kopling ini. Baut dan mur berfungsi sebagai pengikat gear box. Untuk menentukan ukuran baut dan mur, berbagai faktor harus diperhatikan seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.8 gaya yang bekerja pada baut, syarat kerja, kekuatan bahan, kelas ketelitian, dan lain-lain. (sularso.hal.296)



Gambar 2.8 Baut dan Mur (Sumber: Sularso dan Kiyatsu Suga, 2013)

Beban yang diterima baut merupakan beban yang diterima bantalan:

$$W = F_a \quad (2.12)$$

Faktor koreksi (f_c) = 1,2

Maka beban rencana W_d :

$$W_d = f_c W \quad (2.13)$$

Adapun Jenis-jenis Baut dan mur yang dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

A. Baut.

Baut adalah alat sambung dengan batang bulat dan berulir, salah satu ujungnya dibentuk kepala baut. Dalam pemakaian dilapangan baut dapat digunakan

untuk membuat konstruksi sambungan tetap, sambungan bergerak maupun sambungan sementara yang dapat dibongkar dan dipasang kembali, seperti yang ditunjukkan pada gambar.

B. Mur.

Mur adalah pelat logam yang biasanya berbentuk segi enam atau segi empat yang mempunyai lubang berulir sekrup untuk dipasangkan/disatukan dengan baut, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.10.



Gambar: 2.10 Jenis-jenis Mur
(sumber: <https://multibaja.com/index.php?route=pavblog/blog&id=17>)

2.4.5. Motor Listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik sebaliknya, energi mekanik akan diubah menjadi energi listrik yang disebut dengan *Generator* atau Dinamo. Motor listrik ini akan diubah menjadi tenaga mekanik, perubahan ini dilakukan dengan mengubah listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet, sebagaimana yang diketahui bahwa kutub-kutub tidak sesama tarik menarik, maka rotor dan stator harus dililitkan untuk kutub

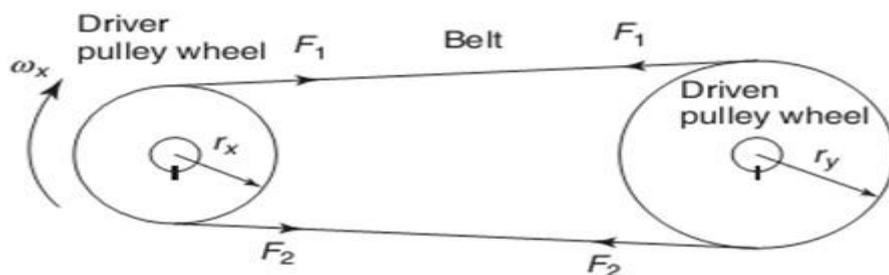
yang sama banyaknya supaya menghasilkan sebuah putaran pada motor listrik tersebut, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.11.



Gambar 2.11. Motor Listrik

2.4.6. Pulley

Puli adalah suatu elemen mesin yang berfungsi sebagai penghubung gerakan yang diterima tenaga dari motor diteruskan dengan menggunakan *Belt* ke benda yang ingin digerakan. Dalam penggunaan *pulley* kita harus mengetahui berapa besar putaran yang akan kita gunakan seta menetapkan diameter dari salah satu *pulley* yang kita gunakan, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.12. (sumber: Ir. Hery Sonawan, M.T)



Gambar 2.12 Puli dan Belt(Sumber: Sularso 1997)

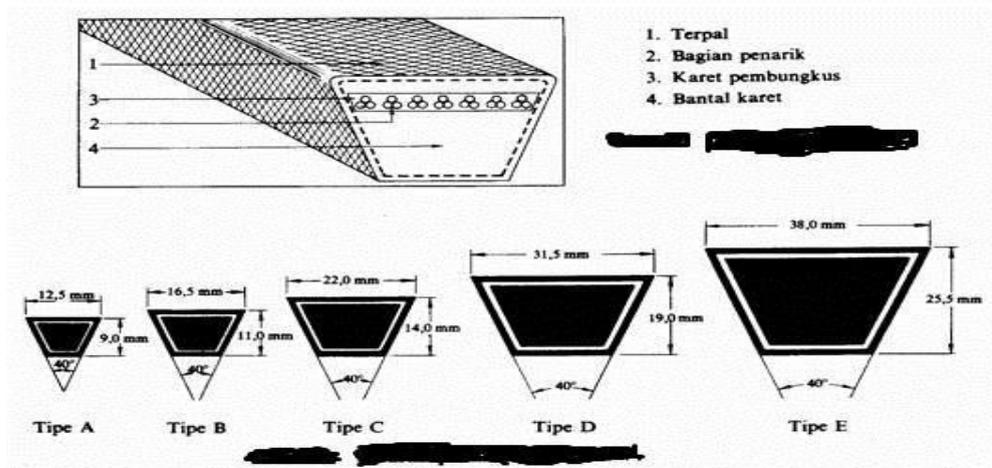
Dalam hal ini dapat kita gunakan rumus-rumus sebagai berikut:

Jarak kedua sumbu Poros yang dipakai:

$$x = \frac{b + \sqrt{4^2 (D_p - d_p)^2}}{8} \quad (2.14)$$

2.4.7. Sabuk V

Sabuk V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium, tenunan atau semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan dikeliling alur puli yang berbentuk V pula, bagian sabuk yang membelit pada puli ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar dan tegangan yang relative rendah, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.13. (Sularso dan Kiyatsu Suga, 2013)



Gambar 2.13 Sabuk V (Sumber: Sularso dan Kiyatsu Suga, 2013)

2.5. Teori Tambahan

2.5.1. Mesin Bubut

adalah suatu mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda yang diputar. Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja. Gerakan putar dari benda kerja disebut gerak potong relatif dan gerakan translasi dari pahat disebut gerak umpan. Dengan mengatur perbandingan kecepatan rotasi benda kerja dan kecepatan translasi pahat maka akan diperoleh berbagai macam ulir dengan ukuran kisar yang berbeda. Hal ini dapat dilakukan dengan jalan menukar roda gigi translasi yang menghubungkan poros spindel dengan poros ulir. Dalam pembuatan Mesin pencacah limbah kayu terdapat proses pembubutan pada

pembuatan komponen mesin pencacah tersebut adalah pembubutan poros. Poros yang berukuran panjang 60 cm dan diameter 7,5 cm, kemudian dibubut diameter bagian kiri dan kanannya menjadi ukuran 2,5 cm sepanjang 15 cm.

2.5.2. Mesin Sekrap

Mesin sekrap (shaping machine) disebut pula mesin ketam atau serut. Mesin ini digunakan untuk mengerjakan bidang-bidang yang rata, cembung, cekung, beralur, dan lain-lain pada posisi mendatar, tegak, ataupun miring. Mesin sekrap adalah suatu mesin perkakas dengan gerakan utama lurus bolak-balik secara vertikal maupun horizontal. Prinsip pengerjaan pada mesin sekrap adalah benda yang disayat atau dipotong dalam keadaan diam (dijepit pada ragum) kemudian pahat bergerak lurus bolak-balik atau maju mundur melakukan penyayatan, adapun pengerjaan yang menggunakan mesin sekrap yaitu membuat spi pada poros agar roda yang berputar pada poros tidak slip, ukuran spi yang di buat berukuran 8x8 mm.

2.5.3 Mesin Las

Las busur listrik umumnya disebut las listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Pada bagian yang terkena busur listrik tersebut akan mencair, demikian juga elektroda yang menghasilkan busur listrik akan mencair pada ujungnya dan merambat terus sampai habis. Logam cair dari elektroda dan dari sebagian benda yang akan disambung tercampur dan mengisi celah dari kedua logam yang akan disambung, kemudian membeku dan tersambunglah kedua logam tersebut. Dalam pembuatan Mesin pencacah limbah kayu terdapat proses pengelasan, yaitu pada pembuatan rangka mesin dengan cara melakukan pengelasan terhadap besi plat siku ukuran 50x50x3mm dilas dengan menggunakan d elektroda RB 26 sampai menjadi rangka mesin pencacah. Dan juga dalam pembuatan mata pisau juga dilakukan pengelasan, yaitu dengan cara menggabungkan poros dengan besi plat dengan ukuran poros berdiameter 60mm, panjang 30mm dilas dengan besi plat datar ukuran lebar 30mm, tebal 4mm.

2.5.4. Mesin Gerinda Duduk.

Mesin Gerinda adalah suatu alat ekonomis untuk menghasilkan bahan dasar benda kerja dengan permukaan kasar maupun permukaan yang halus untuk mendapatkan hasil dengan ketelitian yang tinggi. Mesin Gerinda dalam pengoprasionalannya menggunakan Mata Gerinda, jadi mesin gerinda merupakan salah satu jenis mesin perkakas dengan mata potong jamak, dimana mata potongnya berjumlah sangat banyak yang mana digunakan untuk kemampuan dalam penggunaan untuk mengasah maupun sebagai alat potong benda kerja. Pada prinsip kerja mesin gerinda adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, pemolesan, maupun pemotongan. Dalam pembuatan Mesin pencacah limbah kayu terdapat proses pemotongan, yaitu pemotongan bahan besi plat yang akan digunakan untuk rangka dan pembuatan mata pisau.

2.5.5. Mesin Bor Listrik

Mesin bor adalah suatu jenis mesin gerakanya memutarakan alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Mesin bor tangan adalah mesin bor yang pengoperasiannya dengan menggunakan tangan dan bentuknya mirip pistol. Mesin bor tangan biasanya digunakan untuk melubangi kayu, tembok maupun pelat logam. Khusus Mesin bor ini selain digunakan untuk membuat lubang juga bisa digunakan untuk mengencangkan baut maupun melepas baut karena dilengkapi 2 putaran yaitu kanan dan kiri. Dalam pembuatan Mesin pencacah limbah kayu terdapat proses melubangi bagian-bagian tertentu, yaitu pada komponen mata pisau untuk pemasangan cincin pada mata pisau yang satu dengan yang lain dengan ukuran diameter 5mm. Dan juga pada komponen saringan dengan diameter lubang 3mm.

BAB 3 METODE PEMBUATAN

3.1. Tempat dan Waktu

1. Tempat

Tempat pelaksanaan penelitian mesin penghancur limbah kayu kapasitas 15 kg/jam. Laboratorium Proses Produksi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Jalan Kapten Mukhtar Basri No 3 Medan.

2. Waktu

Waktu pembuatan dan penyusunan tugas sarjana ini dilaksanakan pada 27 february 2019 dan masih dikerjakan sampai dinyatakan selesai oleh pembimbing pada 06 September 2019.

Tabel 3.1 Jadwal proses kegiatan pembuatan mesin penghancur limbah kayu kapasitas 15 kg/jam.

NO	Uraian Kegiatan	Bulan							
		2	3	4	5	6	7	8	9
1	Pengajuan Judul								
2	Studi Literature								
3	Pembuatan Mesin								
4	Pengujian Mesin								
5	Penyusunan Skripsi								
6	Sidang Sarjana								

3.2. Alat dan Bahan

Dalam melakukan penelitian ini diperlukan alat dan bahan yang terdapat pada mesin penghancur limbah kayu. Alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

A. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Mesin Bubut Konvensional

Mesin Bubut Konvensional adalah alat yang digunakan untuk membentuk bagian pada poros penggerak pada mesin penghancur limbah kayu.



Gambar 3.1. Mesin Bubut Konvensional

2. Mesin Sekrap

Mesin Sekrap adalah alat yang digunakan untuk pengerjaan yang meliputi bidang-bidang datar seperti pembuatan bagian spi pada poros.



Gambar 3.2. Mesin Sekrap

3. *Cutting wheel*

Cutting wheel (gerinda duduk) adalah alat yang digunakan untuk melakukan pemotongan pada plat siku, Besi UNP, dan Plat lembaran.



Gambar 3.3. *Cutting wheel*

4. Bor Listrik

Berfungsi untuk melubangi bagian dari mata pisau dan rangka mesin yang akan dikerjakan.



Gambar 3.4. Bor Listrik

5. Mesin Las

Mesin Las adalah alat yang digunakan untuk menyambungkan bagian-bagian rangka mesin dan penyambungan kedudukan motor dalam pembuatan.



Gambar 3.5. Mesin Las

B. Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan mesin penghancur limbah kayu ini adalah :

1. Besi Plat Siku.

Adapun bahan yang dipergunakan untuk pembuatan kerangka, yaitu Besi siku yang berukuran 4m x 4m x 3mm



Gambar 3.6. Besi Plat Siku

2. Besi Plat Lembaran

Besi plat lembaran digunakan untuk membuat dudukkan tempat dinamo listrik, rumah pencacah mata pisau, corong penutup atas mesin, saringan. Semua menggunakan Besi plat lembaran (tebal 3 mm, 5 mm, 6

mm). Pemilihan bahan plat besi lembaran ini bertujuan agar plat besi lembaran memenuhi sebagian dari komponen elemen-elemen mesin.



Gambar 3.7. Besi Plat Lembaran

3. Motor Listrik

Motor Listrik adalah alat yang digunakan untuk menggerakkan mesin penghancur Limbah Kayu



Gambar 3.8. Motor Listrik

4. Bantalan

Bantalan adalah sebuah elemen yang berfungsi untuk mengurangi getaran yang akan dibebani antara dua elemen yang lain, yaitu poros dan roda gigi.



Gambar 3.9. Bantalan

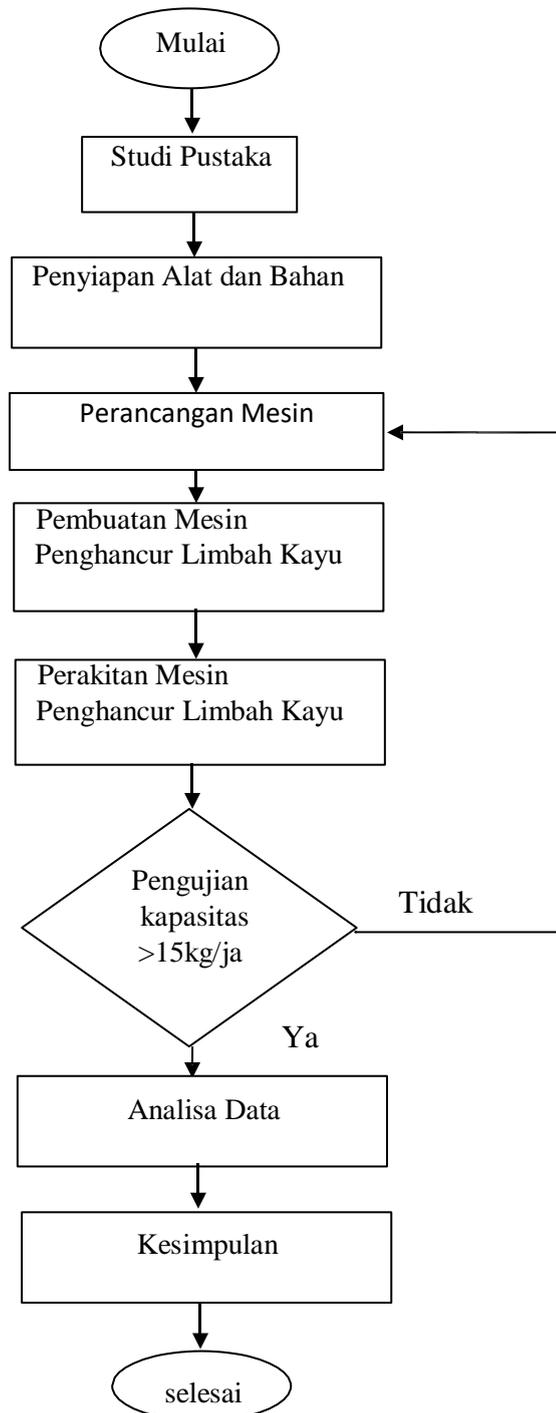
5. Besi UNP

Adapun bahan yang dipergunakan untuk pembuatan kerangka, yaitu Besi UNP yang berukuran 50 x 50 x 3 mm



Gambar 3.10. Besi UNP

3.3. Bagan Alir Pembuatan



Gambar 3.11 Diagram Alir Pembuatan

3.4. Prosedur Pembuatan

Untuk Prosedur pembuatan ini mesin penghancur limbah kayu ini ada beberapa tahapan pengerjaan yang dikerjakan, mulai dari konsep perencanaan sebuah ukuran

maupun desain untuk pembuatan mesin. Berikut tahapan-tahapan pembuatan yang dilakukan dalam melaksanakan proses pembuatan mesin penghacur limbah kayu :

1. Mempersiapkan gambar teknik

Membuat gambar awal berupa sketsa bentuk mesin dan menentukan material yang dipakai dalam pembuatan rangka mesin penghancur limbah kayu.

2. Persiapan pemilihan material

merupakan suatu pemilihan material yang akan digunakan untuk proses pembuatan mesin, pemilihan bahan material sangat berpengaruh untuk mengetahui kekuatan dan kualitas bahan tersebut.

Dalam pemilihan bahan digunakan bahan yang sangat mudah didapat di toko besi, sehingga tidak terlalu sulit saat ada komponen bahan yang salah atau rusak.

Untuk tingkat kekuatan pada bahan yang dipilih sudah diperhitungkan bahwa bahan yang digunakan sudah aman saat pembuatan tanpa ada kendala kedepannya.

Tabel 3.2. klasifikasi material mesin penghancur limbah kayu

No. Bahan	Ukuran (Mm)	Panjang Material (Mm)	Jumlah	Material
1	50 x 50 x 3	6000	2 batang	Besi siku
2	50 x 50 x 3	6000	1 batang	Besi UNP
3	3	6000	1 lembar	Besi plat

Berdasarkan tabel diatas fungsi dari masing-masing material sebagai berikut:

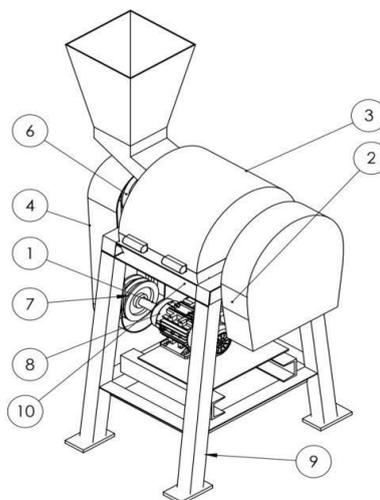
Besi siku berfungsi sebagai bahan dasar untuk pembuatan pada rangka mesin penghancur limbah kayu.

Besi UNP berfungsi sebagai bahan dasar untuk membuat dudukan pada atas mesin sebagai tempat dudukan saringan, poros dan juga mata pisau.

Besi plat berfungsi sebagai bahan dasar pembuatan hopper atas dan juga corong bawah yang tebal plat nya sekitar 3mm, besi plat juga digunakan

untuk membuat penutup roda angin dan juga sabuk V untuk menjaga agar tidak terkena tangan saat mesin di hidupkan.

No	Nama	Jumlah
1	Pully bawah	1
2	Cover stabilizer	1
3	Tabung	1
4	Cover belting	1
5	Dinamo	1
6	Stabilizer	1
7	Pully bawah	1
8	Corong keluar	1
9	Rangka	1
10	Mata pisau	1



Gambar 3.12. Sketsa Bentuk Mesin Penghancur Limbah Kayu

3. Proses pengukuran dan pemotongan.

Proses pengukuran dan pemotongan merupakan sebagai proses untuk menentukan ukuran yang akan dibuat pada mesin penghancur, setelah pengukuran semua telah selesai maka tahap selanjutnya adalah proses pemotongan bahan material. Dalam pengukuran bahan menggunakan roll meter untuk mengukur seberapa panjang dan lebar bahan yang akan dipotong dan yang akan dibentuk.

4. Proses Pembuatan.

Proses pembuatan merupakan tahapan yang dilakukan untuk memulai pengerjaan yang akan dibuat, adapun langkah-langkah pembuatan mesin penghancur kayu ini antara lain sebagai berikut:

1. Pembuatan Mata Pisau.

Mata pisau ini berfungsi untuk penghancur limbah , dalam pembuatan mesin mata pisau digunakan jenis baja Besi Plat *ASTM A516 GRADE 70*, besi plat memiliki ukuran sebagai berikut:

Panjang : 8 cm = 80 mm

Lebar : 3 cm = 30 mm

Tebal : 0,4 cm = 4 mm

Pembuatan mata pisau diawali dengan pengukuran bahan yang akan digunakan untuk bahan dasar mata pisau lalu sesuaikan dengan ukuran pada cetakan mata pisau dan dipotong menggunakan Mesin Gerinda duduk lalu dibor sisi atas dengan menggunakan mesin bor listrik dengan mata bor berukuran 4 mm.

2. Pembuatan Ring.

Ring berfungsi sebagai media penahan yang akan meredam getaran dan gerakan-gerakan mata pisau pada waktu mesin bergerak/berputar. Ring ini menggunakan material Baja jenis Besi pipa *stainlees steel* yang berukuran sebagai berikut:

Tebal : 0,2 cm = 2 mm

Diameter luar : 1,6 cm = 16 mm

Diameter dalam : 1,4 cm = 14 mm

Pembuatan ring menggunakan pipa besi *stainlees steel* yang dipotong menggunakan mesin pemotong seperti gerinda potong, sebelum dipotong pipa tersebut harus diukur sesuai kebutuhan yang di pakai.

3. Pembuatan Poros.

Poros berfungsi sebagai penerus daya dan putaran dari penggerak mesin. Poros menggunakan bahan material Baja jenis Besi S35C-D yang berukuran sebagai berikut:

1. Ukuran poros :

Panjang : 60 cm = 600 mm

Diameter : 2,5 cm = 25 mm

Pembuatan poros menggunakan Baja jenis Besi S35C-D sesuaikan ukuran dengan gambar yang sudah dirancang untuk melihat seberapa ukuran yang digunakan pada poros kemudian dipotong menggunakan mesin gergaji besi. Lalu masuk ke proses mesin bubut untuk pemakanan sisi kiri dan kanan, Kemudian pembuatan spi pada pemakanan luar.

4. Pembuatan kerangka.

Proses pembuatan ini menggunakan material besi siku yang berukuran 40x40x5mm yang dipotong dengan menggunakan mesin gerinda duduk sesuai ukuran yang dikerjakan.

Panjang	: 60 cm	= 600 mm
Lebar	: 42 cm	= 420 mm
Tinggi	: 71 cm	= 710 mm
Tebal	: 0,5 cm	= 5 mm

Untuk pembuatan kerangka(*frame*) mengukur seberapa yang akan dipotong sesuai rancangan yang sudah di tentukan kemudian potong besi siku untuk pembuatan keempat sisi menggunakan mesin gerinda dan disambung satu sama lain dengan menggunakan proses pengelasan listrik, lalu untuk bagian bawah dudukan motor digunakan besi UNP dan plat lembaran.

5. Pembuatan Saringan.

Saringan adalah tempat keluarnya serpihan kayu pada waktu bahan/benda uji yang dimasukkan kedalam mesin penghancur, Saringan ini digunakan untuk memilah-milah hasil cacahan, penyaring menggunakan material bahan Baja jenis Besi Plat *ASTM A36* yang berukuran sebagai berikut:

Panjang	: 30 cm	= 300 mm
Lebar	: 27,4 cm	= 274 mm
Tebal	: 0,3 cm	= 3 mm
Lubang	: 0,5 cm	= 5 mm

Sebelum melakukan Pembuatan saringan, besi plat harus dicetak dengan ukuran yang sudah dimal setelah itu besi plat dipotong menggunakan mesin gerinda lalu menggunakan mesin milling sebagai media pelubangan, dan dilakukan juga proses pengelasan las listrik pada bagian dudukan saringan.

6. Pembuatan Corong Atas Mesin.

Corong atas mesin adalah alat yang digunakan sebagai media memudahkan untuk memasukkan kayu, alat ini berfungsi untuk menjauhkan

dari kecelakaan. Corong memakai material bahan Baja jenis Besi Plat Hitam *ASTM A36* yang berukuran sebagai berikut:

Panjang	:	25 cm	=	250 mm
Lebar	:	25 cm	=	250 mm
Tinggi	:	30 cm	=	300 mm
Tebal	:	0,3 cm	=	3 mm

Pembuatan corong atas mengikuti ukuran diatas lalu menggunakan besi plat yang dipotong menggunakan mesin gerinda untuk memotong plat, proses pengelasan las listrik pada bagian plat yang akan disatukan.

7. Pembuatan Corong bawah.

Corong bawah mesin adalah alat yang digunakan sebagai media tempat keluar nya bahan yang sudah dicacah dari saringan dan keluar melalui corong bawah. Corong memakai material bahan Baja jenis Besi Plat Hitam *ASTM A36* yang berukuran sebagai berikut:

Panjang	:	28 cm	=	280 mm
Lebar	:	29 cm	=	290 mm
Tinggi	:	9 cm	=	90 mm
Tebal	:	0,3 cm	=	3 mm

Pembuatan corong bawah mesin menggunakan besi plat yang dipotong menggunakan mesin gerinda untuk memotong plat, proses pengelasan las listrik juga di lakukan pada bagian plat yang akan disatukan.

8. Proses Perakitan Komponen.

Proses perakitan merupakan langkah-langkah selanjutnya untuk menyatukan semua komponen-komponen yang sudah dibuat, hingga terbentuknya mesin penghancur limbah kayu, seperti pemasangan motor listrik, pemasangan pelindung pada pully dan juga pemasangan saklar.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Proses Pembuatan Mesin Penghancur limbah kayu.

Adapun pengerjaan awal pada mesin ini, langkah-langkah yang akan dibuat sebagai bahan pertimbangan untuk memaksimalkan efisiensi kerja mesin.

1. Hasil Perincian komponen yang digunakan pada mesin penghancur limbah kayu.

Tabel 4.1. Komponen pada mesin penghancur limbah kayu

No	Komponen Mesin Penghancur Limbah Kayu	Proses Permesinan	Barang jadi
1	Mata Pisau	Mesin Gerinda, Mesin las, Mesin Bor Listrik	
2	Poros	Mesin Bubut, Mesin Sekrap	
3	Bearing		Sudah tersedia
4	Pully		Sudah tersedia
5	Sabuk-V		Sudah tersedia
6	Corong Atas	Mesin Gerinda, Mesin Las	
7	Corong Bawah	Mesin Gerinda, Mesin Las	
8	Saringan	Mesin Gerinda, Mesin Las, mesin Milling	

9	Motor Listrik		Sudah tersedia
10	Roda Angin		Sudah tersedia
11	Rangka Mesin	Mesin Gerinda, Mesin Las	
12	Cover Pully dan Roda angin	Mesin Gerinda, Mesin Las	

2. Hasil Pemilihan material.

Setelah selesai perencanaan gambar awal tersebut langkah selanjutnya adalah pemilihan material bahan yang akan digunakan untuk membuat mesin penghancur limbah kayu seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Bahan Material

3. Hasil Pengukuran dan pemotongan

Setelah menyiapkan bahan Material yang akan digunakan untuk langkah selanjutnya melakukan proses pengukuran dan pemotongan bahan yang sudah kita rencanakan diawal. seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Proses pengukuran dan pemotongan material

4. Hasil Pembuatan Mata Pisau.

langkah selanjutnya adalah pembuatan mata pisau, dimana mata pisau ini untuk mencacah limbah kayu. seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.3.





Gambar 4.3 Hasil pembuatan mata pisau

5. Hasil Pembuatan Ring.

Pembuatan ring adalah bagian dari komponen yang dibuat untuk pembatas mata pisau agar tidak berbenturan. seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.4



Gambar 4.4. Hasil pembuatan ring

6. Hasil Pembuatan Poros.

Setelah ring telah selesai maka pembuatan selanjutnya adalah Poros, dimana poros ini salah satu komponen yang dipakai dalam mesin pencacah, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.5.





Gambar 4.5. Pembuatan Poros

7. Hasil Pembuatan Kerangka(*Frame*) Mesin.

Setelah selesai pembuatan poros langkah selanjutnya adalah pembuatan kerangka(*frame*), dimana kerangka ini untuk pelengkap mesin penghancur limbah kayu, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.6.



Gambar 4.6. rangka(*Frame*)

8. Hasil Pembuatan Saringan

Setelah pengelasan pada komponen-komponen kerangka selesai, kerangka mesin digabungkan dengan dudukan bawah yang disebut saringan, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.7.





Gambar 4.7. Saringan

9. Hasil Pembuatan Tempat Keluar Hasil Pencacah.

Pembuatan tempat keluar hasil pencacah dibuat guna hasil pencacahan dapat keluar melalui pembuangannya, sehingga mengetahui hasil pencacahan, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.8.



Gambar 4.8. Tempat Keluar Hasil Pencacah

10. Hasil Pembuatan Corong Atas.

Pembuatan corong ini untuk menghindari serpihan-serpihan kayu pada saat mesin bergerak/berputar agar tidak terkena benda uji tersebut, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.9.



Gambar 4.9. Corong(Penutup Atas)

11. Hasil Pembuatan Tombol On/Off.

Pembuatan tombol on/off digunakan sebagai perintah objek mesin/alat untuk mengoperasikan mesin dengan cara berputar dan berhenti, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.10.



Gambar 4.10. Tombol On/Off.

4.2 Hasil perakitan komponen mesin penghancur limbah kayu

Hasil perakitan mesin penghancur limbah kayu adalah hasil perakitan yang dikerjakan untuk sebagai tahapan pembuatan untuk memaksimalkan efisiensi kerja mesin, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.11.



Gambar 4.11. Mesin Penghancur limbah kayu.

4.2.1. Hasil Pengujian Percobaan limbah kayu

Hasil pengujian percobaan limbah kayu adalah hasil pengujian pengerjaan yang dilakukan sebagai tahapan pembuatan untuk hasil kerja mesin, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.12.



Gambar 4.12. Hasil Percobaan limbah kayu.

4.3. Cara Kerja Mesin

Adapun cara kerja Mesin Penghancur limbah kayu sebagai berikut. Persiapkan bahwa mesin sudah siap beroperasi setelah itu hidupkan mesin dan biarkan mesin hidup untuk mendapatkan putaran yang stabil kurang lebih 5

menit, setelah masukan kayu secara berkala agar pencacahan kayu bisa lebih efisien jika terlalu banyak memasukan limbah kayu, bisa jadi kayu tidak dapat tercacah karena mengalami sangkut pada hopper, dikarenakan lengkukan hopper ya terlalu kecil dan tidak dapat menampung terlalu banyak bahan kayu yang kita akan masukkan. putaran pada mesin berputar searah jarum jam sehingga jika bahan dimasukan akan langsung tercacah dan keluar langsung kesaring mengeluarkan serpihan-serpihan kecil kayu untuk di jadikan bahan dasar pembuatan *partikel board*.

4.4. Cara pengoperasikan hidup dan mematikan mesin secara normal.

Adapun cara kerja mesin penghancur limbah kayu adalah :

Hidupkan motor listrik sebagai penggerak utama mesin penghancur limbah kayu dengan menggunakan saklar tunggal.

Setelah mesin dihidupkan diamkan sejenak sekitar 5 menit untuk mengoptimalkan kerja mesin limbah penghancur kayu.

Kemudian masukan limbah kayu kedalam corong mesin agar dapat dihancurkan oleh mata pisau yang terdapat pada mesin penghancur limbah kayu.

Setelah limbah kayu dihancurkan menjadi serbuk kayu kemudian hasil serbuk kayu didorong keluar oleh mata pisau melalui saringan yang ada tepat dibawah mata pisau tersebut.

Selanjutnya menyiapkan wadah penampung hasil penghancuran limbah kayu pada corong pengeluaran.

Setelah selesai melakukan percobaan pada mesin penghancur limbah kayu kemudian matikan mesin dan bersihkan mesin.

4.5. Hasil Perhitungan Data Mesin Penghancur limbah kayu

Dari data spesifikasi mesin penggerak penghancur limbah kayu telah didapat data-data sebagai berikut :

Tabel 4.2. Hasil Pengamatan Percobaan

No	Waktu Produksi	Berat bahan Baku Awal	Berat Hasil Produksi	Berat Sisa atau terbuang
1	5 menit	1,8 kg	1,7 kg	0,1 kg

Tabel 4.2. diatas merupakan data yang dijadikan sebagai patokan dalam melakukan analisa data dan pembahasan.

Dik :

1. Daya :5,5 HP = 4 kW
2. Putaran :1435 Rpm
3. Tegangan : 220 V
4. frekuensi : 50 Hz

Jika P adalah daya nominal output dari motor penggerak, maka faktor keamanan dapat diambil dalam perencanaan. Jika faktor koreksi adalah fc maka daya rencana Pd (kW) sebagai berikut:

$$Pd = fc \cdot P \text{ (kW)}$$

Dimana : Pd = Daya rencana

fc = faktor koreksi

P = Daya

Tabel 4.3. Faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan (fc)

Daya yang di transmisikan	Fc
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2 - 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 - 1,2
Daya normal	1,0 - 1,5

Sumber : lit. 1 hal 7, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso dan Kiyokatsu Suga

Faktor koreksi (fc) daya normal yang diperlukan 0,1 - 1,5 diambil $fc = 1,5$

Maka daya rencana Pd adalah :

$$\begin{aligned}
 Pd &= fc \cdot P \\
 &= 1,5 \cdot 4 \text{ kW} \\
 &= 6 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

Jika momen puntir (*torsi*) adalah T (kg.mm), maka torsi untuk daya maksimum :

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

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{6}{1435}$$

$$T = 4072,47 \text{ kg mm}$$

$$T = 4,072 \text{ kg m}$$

Tabel 4.4. Standart bahan poros

Standard dan Macam	Lambang	Perlakuan panas	Kekuatan tarik (kg/mm ²)	Keterangan
<i>Baja karbon konstruksi mesin (JIS G 4501)</i>	<i>S30C</i>	<i>Penormalan</i>	<i>48</i>	
	<i>S35C</i>	“	<i>52</i>	
	<i>S40C</i>	“	<i>55</i>	
	<i>S45C</i>	“	<i>58</i>	
	<i>S50C</i>	“	<i>62</i>	
	<i>S55C</i>	“	<i>66</i>	
<i>Batang baja yang difinis dingin</i>	<i>S35C-D</i>	-	<i>53</i>	Ditarik dingin, digerinda, dibubut, atau gabungan antara hal-hal tersebut
	<i>S45C-D</i>	-	<i>60</i>	
	<i>S55C-D</i>	-	<i>72</i>	

Sumber : lit. 1 hal 3, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso dan Kiyokatsu Suga

Tegangan geser yang diizinkan $a = \frac{B}{sf_1 sf_2}$

dimana :

a = tegangan geser yang diizinkan poros (kg/mm²)

B = kekuatan tarik bahan poros (kg/mm²)

sf_1 = faktor keamanan akibat pengaruh massa untuk bahan S-C

(baja karbon) diambil 6,0 sesuai dengan standart ASME

sf_2 = faktor keamanan akibat pengaruh bentuk poros atau daya spline

pada poros, harga sebesar 1,3- 3,0 maka diambil 1,73

Bahan poros dipilih baja karbon konstruksi mesin S35C dengan kekuatan tarik $\sigma_B = 52 \text{ kg/mm}^2$
 maka :

$$a = \frac{\sigma_B}{sf_1 sf_2}$$

$$= \frac{52}{6,0 \cdot 1,73}$$

$$= 5 \text{ kg/mm}^2$$

Pertimbangan untuk momen diameter poros :

$$d_s = \frac{5,1}{a} K_t C_b T^{1/3}$$

dimana :

d_s = diameter poros (mm)

a = tegangan geser yang diizinkan poros (kg/mm²)

T = momen *torsi* rencana (kg.mm)

K_t = faktor bila terjadi kejutan dan tumbukan besar atau kasar 1,5 - 3,0

(diambil 2,24)

C_b = faktor keamanan terhadap beban lentur harganya 1,2 - 2,3

(diambil 1,85).

maka :

$$d_s \frac{5,1}{5} 2,24 \ 1,85 \ 4072,47^{1/3}$$

24,99 mm

= 25 (diambil sesuai tabel 4.5)

Tabel 4.5. Diameter poros

4	10	*22,4	40	100	*224	400
		24		(105)	240	
	11	*25	42	110	250	420
					260	440
4,5	*11,2	28	45	*112	280	450
	12	30		120	300	460
		31,5	48		*315	480
5	*12,5	32	50	125	320	500
				130	340	530
		35	55			
*5,6	14	*35,5	56	140	*355	560
	(15)			150	360	
6	16	38	60	160	380	600
	(17)			170		
6,3	18		63	180		630
	19			190		
	20			200		
	22		65	220		
7			70			
7,1			71			
			75			
8			80			
			85			

9			90			
			95			

Sumber : lit. 1 hal 9, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso dan Kiyokatsu Suga

- Keterangan :*
1. Tanda * menyatakan bahwa bilangan yang bersangkutan dipilih dari bilangan standar.
 2. Bilangan didalam kurung hanya dipakai untuk bagian Dimana akan dipasang bantalan gelinding.

Pada diameter poros di atas 25 mm, maka tegangan geser yang terjadi pada poros adalah :

$$\frac{5,1T}{d_s^3} \dots \dots \dots \text{ (Lit 1, hal 7)}$$

dimana :

= tegangan geser (kg/mm²)

T = momen *torsi* rencana (kg.mm)

d_s = diameter poros (mm)

maka :

$$\begin{aligned} & \frac{5,14072,47}{25^3} \\ & = 5,1 \cdot 0,2606 \text{ kg / mm}^2 \\ & = 1,33 \text{ kg / mm}^2 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas maka poros tersebut aman dipakai karena tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari tegangan geser yang diizinkan yaitu :

$5 > 1,33 \text{ kg/mm}^2$ (aman).

Dit : Kapasitas (Q) =.....?

Penyelesaian :

A. Kapasitas pencacahan limbah kayu dengan waktu 5 menit

$$Q \frac{M}{t}$$

$$Q \frac{1,7 \text{ kg}}{5 \text{ menit}}$$

$$Q 0,34 \text{ Kg/menit}$$

$$Q 0,34 \times 60 \text{ menit}$$

$$Q 20,4 \text{ Kg/jam}$$

B. Produktivitas pencacahan limbah kayu dengan waktu 5 menit

$$\text{produktivitas} \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat sisa}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

$$\text{produktivitas} \frac{1,8 - 0,1}{1,8} \times 100\%$$

$$\text{Produktivitas} 94\%$$

4.6. Perawatan Mesin

Sebagaimana mesin mesin lainnya mesin ini juga perlu dijaga dan dirawat, hanya saja perawatan ini lebih difokuskan pada bantalan pada poros penggerak mata pisau dengan cara melakukan pemberian minyak gemuk. sedangkan perawatan pada mesin penghancurnya hanya dititik beratkan pada perawatan pisau, harus diasah agar tetap tajam. Dan juga yang paling utama setelah selesai menggunakan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.

Mesin penghancur limbah kayu kapasitas 15 kg/jam ini dapat disimpulkan, yaitu:

1. Mesin penghancur limbah kayu yang sudah selesai dibuat ini sudah dapat digunakan/dijalankan dengan baik dan hasil dari pencacahan limbah kayu sudah sangat baik, akan tetapi perlunya perawatan pada mesin, agar tidak terjadi kerusakan pada mesin tersebut.
2. Berdasarkan hasil percobaan di atas bahwasannya kapasitas mesin penghancur limbah kayu sesungguhnya adalah 20,4 kg/jam, melebihi kapasitas perencanaan awal. Serta produktivitas kinerja mesin yang didapat yaitu 94%.

5.2. Saran.

Adapun beberapa saran yang perlu disampaikan oleh penulis, yaitu:

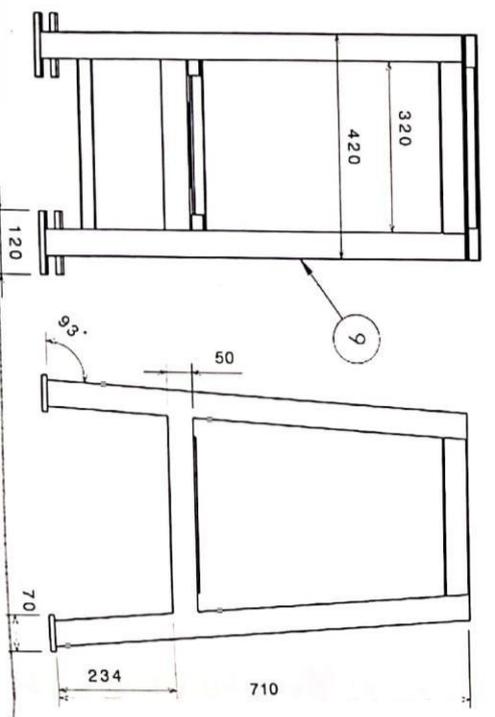
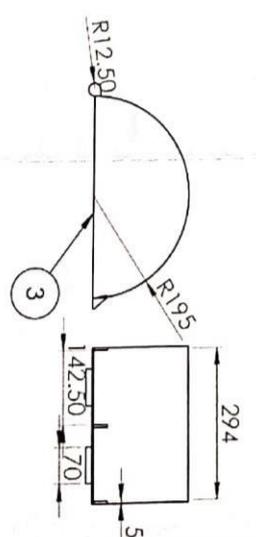
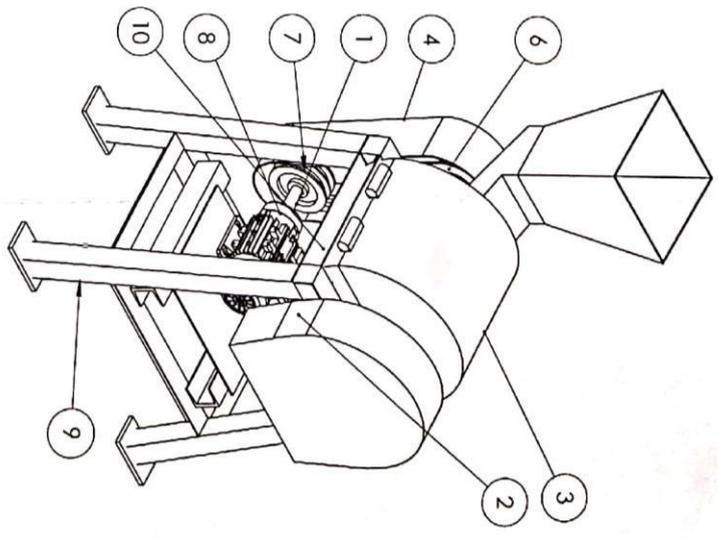
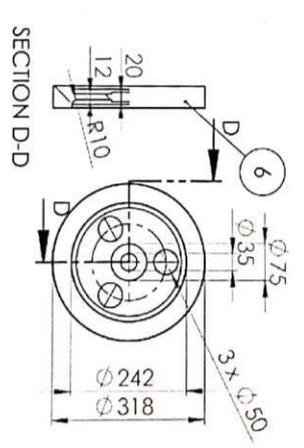
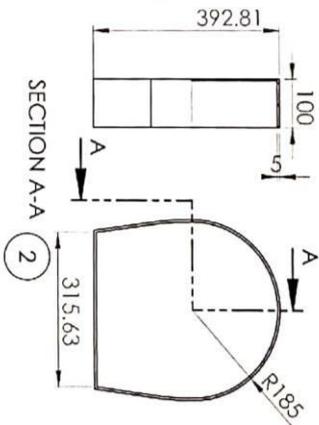
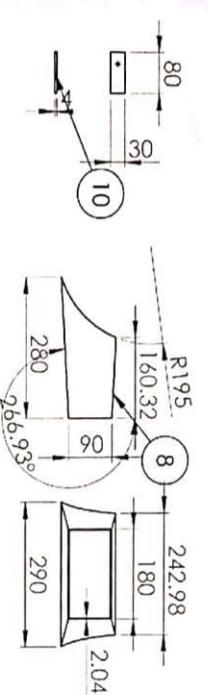
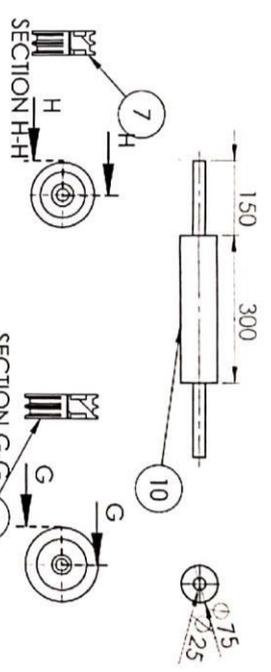
1. Dalam Pembuatan mesin ini harus benar-benar diperhatikan dan direncanakan dengan matang agar mesin yang akan dibuat sesuai dengan yang direncanakan dan mendapatkan hasil yang memuaskan. Pada sebuah mesin tentu sangat perlunya perawatan, agar mesin selalu beroperasi dengan baik sehingga tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan terhadap mesin dan penggunaannya.
2. Diperlukannya pengembangan pada mesin penghancur limbah kayu ini agar mesin penghancur limbah kayu memiliki kapasitas yang lebih besar untuk dijadikan mesin produksi bagi kalangan masyarakat

DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, S. (2007). Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu Untuk Pembuatan bahan dasar partikel Dalam Mengurangi Pencemaran Lingkungan di Nangroe Aceh Darussalam, Tesis Pascasarjana USU Medan.
- Civildoqument.blogspot.com (2014) *Jenis-jenis kayu*.
- Dunia teknik mesin.blogspot.com (2015).
- Hery, Sonawan, M.T. *Perencanaan Elemen Mesin*, (2010) Penerbit alfabeta: Bandung.
- Laboratorium Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Pusat-lingkaran.blogspot.com (2016). *Pengertian mesin sekrup*.
- Robert L. Mott, P.E. *University of Dayton*. "Elemen-elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis" . – Ed. I. – Yogyakarta: Andi, C, 2009.
- Rochim, Taufic, (1993), Teori dan teknik proses pemessinan, HEDS-JICA, Jakarta.
- Sularso, MSME. Ir Suga, Kiyokatsu,"*Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*", Pradnya Paramita, Jakarta, (1994)
- Tjiptono Fandy, *Strategi Pemasaran kayu*, Edisi 2, ANDI, Yogyakarta

LAMPIRAN

No	Nama	Jumlah
1	Pully bawah	1
2	Cover stabilizer	1
3	Tabung	1
4	Cover belting	1
5	Dinamo	1
6	Stabilizer	1
7	Pully bawah	1
8	Corong keluar	1
9	Rangka	1
10	Mata pisau	1



JENIS CHITRAAN / FIGURES		RUMAH		DIBURU AN-2		REVISI	
SIMPANAN / STORAGE		TO BRANCHES		BREAK MARK		EDGES	
LINDAK		ANGKUR					
DRW	NAME	DATE	TITLE	DRW NO.	SCALE	SHEET	OF
APP	Angga Adil Syahputra		Assembling		1:1	1	1
CHK							
ENG							
QA							

Assembling

A3



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - EXT. 12
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: fatek@umsu.ac.id

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 308/II.3AU/UMSU-07/F/2019

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 27 Februari 2019 dengan ini Menetapkan :

Nama : ANGA ADI SYAHPUTRA
Npm : 1407230034
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : X (Sepuluh)
Judul Tugas Akhir : PEMBUATAN MESIN PENGHANCUR LIMBAH KAYU MENJADI SERBUK UNTUK DASAR PARTIKEL BOARD KAPASITAS 15 KG/ JAM

Pembimbing 1 : M.YANI ST.MT.
Pembimbing 11 : AHMAD MARABDI ST.MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.
Medan, 22 Jumadil Akhir 1440 H
27 Februari 2019 M



Dekan

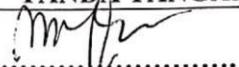
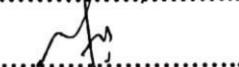
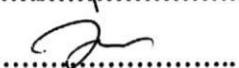
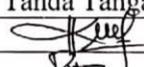
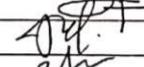
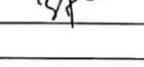
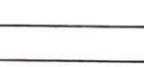
Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202

Cc. File

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2018 – 2019**

Peserta Seminar

Nama : Angga Adi Syahputra
 NPM : 1407230034
 Judul Tugas Akhir : Pembuatan Mesin Penghancur Limbah Kayu Menjadi –
 Serbuk Dasar Partikael Beard kapasitas 15 Kg / Jam.

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN	
Pembimbing – I : M.Yani.S.T.M.T		: 	
Pembimbing – II : Ahmad Marabdi.S.S.T.M.T		: 	
Pemanding – I : H.Muharnif.S.T.M.Sc		: 	
Pemanding – II : Bekti Suroso.S.T.M.Eng		: 	
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1407230210	Andi Rahmadhani	
2	1407230267	Riska Zaituddin	
3	1407230292	Bayu Susilo	
4	1407230041	Joko Pratoro	
5	1407230081	MAULANA Yusuf	
6	1407230011	Ahmad Bahari	
7			
8			
9			
10			

Medan, 11 Muharram 1440 H
11 September 2019 M

Ketua Prodi. T.Mesin


Affandi.S.T.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Angga Adi Syahputra
NPM : 147230034
Judul T.Akhir : Pembuatan Mesin Penghancur Limbah Kayu Menjadi Serbuk Dasar Partikel Beard Kapasitas 15 Kg / jam.

Dosen Pembimbing – I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembimbing – II : Ahmad Marabdi Siregar.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : H.Muharnif.S.T.M.Sc
Dosen Pembanding - II : Bekti Suroso.S.T.M.Eng

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

.....
lihat buku skripsi
.....
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

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

Medan 11 Muharram 1440H
11 September 2019 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin


Affandi.S.T.M.T

Dosen Pembanding- I


H.Muharnif.S.T.M.Sc

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Angga Adi Syahputra
NPM : 147230034
Judul T.Akhir : Pembuatan Mesin Penghancur Limbah Kayu Menjadi Serbuk Dasar Partikel Beard Kapasitas 15 Kg / jam.

Dosen Pembimbing – I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembimbing – II : Ahmad Marabdi Siregar.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : H.Muharnif.S.T.M.Sc
Dosen Pembanding - II : Bekti Suroso.S.T.M.Eng

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

..... *fihat* *panca* *mas haki* *ju gas* *Akhir*

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

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

Medan 11 Muharram 1440H
11 September 2019 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin


Affandi.S.T.M.T

Dosen Pembanding- II


Bekti Suroso.S.T.M.Eng

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Pembuatan Mesin Penghancur Limbah Kayu Menjadi Serbuk Dasar Partikel Board Kapasitas 15kg/Jam.

Nama : Angga Adi Syahputra
NPM : 1407230034

Dosen Pembimbing 1 : M. Yani, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing 2 : Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T.

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	27-2-2019	Pemberian Spesifikasi Tugas.	
2.	4-7-2019	Perbaiki Bab I, rumusan A Tujuan.	
3.	11-7-2019	BAB II, Acc lanjut bab III, → Bab III tambahkan photo & tahapan pelaksanaan.	
4.	31-8-2019	Bab IV, Acc lanjut ke pembimbing II	

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Pembuatan Mesin Penghancur Limbah Kayu Menjadi Serbuk Dasar
Partikel Board Kapasitas 15kg/Jam.

Nama : Angga Adi Syahputra
NPM : 1407230034

Dosen Pembimbing 1 : M. Yani, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing 2 : Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T.

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Sabtu $\frac{31}{8}$ 2019	: Perbaiki Bab-3 khusus prosedur : Lanjutkan Bab-4 & 5	} AH
2.	Rabu $\frac{4}{9}$ 2019	: Perbaiki prosedur dan bab-4.	} AH
3.	Jum'at $\frac{6}{9}$ 2019	- Selesaikan gbr. Teknik sesuai kaidah & ketentuan Gbr. Teknik. - Selesaikan daftar pustaka. - Persiapan seminar.	} AH

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : ANGGA ADI SYAHPUTRA
NPM : 1407230034
Tempat/ Tanggal Lahir : Medan, 11 Juli 1996
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Alamat : Jl. Mangan III Link XII Mabar Ps. 2 Lr, ABD
Minan
No. Handphone : 0853 6168 0537
Email : anggaadisya Putra73@gmail.com
Nama Orang tua
Ayah : Paidi
Ibu : Nuraini Manurung

PENDIDIKAN FORMAL

2002-2008 : SD Swasta Bahagia
2008-2011 : SMP Negeri 25 Medan
2011-2014 : SMK Swasta PAB 1 Helvetia
2014-2019 : Mengikuti Pendidikan S1 Program Studi Teknik Mesin,
Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera
Utara