

TUGAS AKHIR
ANALISIS VARIASI DIAMETER PULLY
TERHADAP HASIL PENGHANCURAN LIMBAH KAYU

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun oleh :

RAHMAT
1407230046



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini di ajukan oleh :

Nama : Rahmat
NPM : 1407230046
Program studi : Teknik Mesin
Judul skripsi : Analisis Variasi Diameter *Pully* Terhadap Hasil
Penghancuran Limbah Kayu
Bidang ilmu : Kontruksi Manufaktur

Telah berhasil di pertahankan di hadapan tim penguji dan di terimah sebagai salah satu syarat yang di perlukan untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada program studi teknik mesin,fakultas teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 09 Maret 2020

Mengetahui dan menyetujui :

Dosen penguji I



Bekti Suroso,S.T.,M.Eng

Dosen penguji II



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

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 di bawah ini :

Nama lengkap : Rahmat
Tempat/Tanggal lahir : Pematang siantar/07 januari 1994
NPM : 1407230046
Fakultas : Teknik
Program studi : Teknik Mesin

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

“Analisis Variasi Diameter Pully Terhadap Hasil Penghancuran Limbah Kayu “

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 orisinil dan otentik

Bila kemudian hari diduga ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim fakultas yang di bentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

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

Medan 03 Maret 2020

Saya yang menyatakan.



Rahmat

ABSTRAK

Mesin penghancuran limbah kayu pernah di rancang alumni universitas muhammadiyah sumatera utara stambuk 2014 dengan menggunakan penggerak utama motor listrik dan menggunakan *pully* sebagai transmisi untuk transfer putaran. Selama dalam proses perencanaan sampai pada proses perancangan mesin tersebut belum pernah dilakukan analisis data dan perhitungan secara ilmiah. Dari permasalahan, sehingga penulis melakukan penelitian analisis pengaruh variasi diameter *pully* terhadap hasil penghancuran limbah kayu. Alat dan bahan yang digunakan adalah *pully*, vanbelt, timbangan duduk, stopwatch, tachometer, kunci pas dan ring, obeng (+) dan (-), satu unit mesin penghancur limbah kayu. Dalam melakukan penelitian hal yang dilakukan yaitu melakukan eksperimen penghancuran limbah kayu dengan mengfariasikan diameter *pully* pada motor listrik, yang diameter *pully*nya adalah 63 mm dan 140 mm kemudian mengolah data sesuai dengan spesifikasi teknik yang diperoleh mengenai variasi ukuran diameter *pully* pada terhadap hasil dalam proses penghancuran limbah kayu. Dari perubahan diameter *pully* sangat berpengaruh terhadap hasil penghancur limbah kayu, baik putaran yang dihasilkan, torsi, maupun hasil produktifitas hasil. *Pully* yang menghasilkan putaran poros paling cepat adalah *pully* 140 mm mencapai 1598 rpm dan putaran poros paling lambat pada *pully* 63 mm mencapai 719,3 rpm. *Pully* yang menghasilkan torsi paling tinggi adalah *pully* dengan diameter 63 mm sebesar 113,6 N.m dan torsi paling kecil adalah *pully* diameter 140 mm sebesar 51,14 N.m dan produktifitas rata-rata hasil paling banyak dengan diameter 140 mencapai 20,4 Kg/jam dan produktifitas rata-rata hasil paling sedikit dengan diameter 63 mencapai 10,8 Kg/jam, begitu juga dengan hasil dari serbuk kayu yang sesuai dengan kebutuhan yang di inginkan yaitu dengan kehalusan 2 mm dengan menghasilkan sebanyak 18,8 kg/jam dan untuk ukuran serbuk kayu yang lebih dari 2 mm sebanyak 1,6 kg/jam

Kata kunci: Diameter *pully*, Putaran, Torsi, produktifitas hasil dan hasil penghancuran limbah kayu

ABSTRACT

The machine for crushing wood waste was once designed by the alumni of Muhammadiyah University of North Sumatra in the north of 2014 by using the main drive of an electric motor and using pulley as a transmission for round transfers. During the planning process until the machine design process, scientific data analysis and calculation had never been carried out. From the problem, so the authors conducted an analysis of the influence of pulley diameter variations on the results of the destruction of wood waste. The tools and materials used are pulley, vanbelt, sitting scales, stopwatch, tachometer, wrench and ring, screwdriver (+) and (-), one unit of wood waste crusher. In doing research, the experiment is to destroy wood waste by varying the pulley diameter on an electric motor, whose pulley diameter is 63 mm and 140 mm then processing the data according to the technical specifications obtained regarding the variation of the pulley diameter size on the results in the process of crushing waste wood. The change in pulley diameter is very influential on the results of the crusher of wood waste, both the rotation produced, the torque, and the productivity results. The pulleys that produce the fastest shaft rotation are the 140 mm pulley reaching 1598 rpm and the slowest shaft rotation at the 63 mm pulley reaching 719.3 rpm. The pulley that produces the highest torque is a pulley with a diameter of 63 mm by 113.6 Nm and the smallest torque is a pulley with a diameter of 140 mm at 51.14 Nm and the average productivity of the most results with a diameter of 140 reaches 20.4 kg / hour and average productivity of at least 63 with a diameter of 10.8 kg / hour, as well as the results of sawdust according to the desired needs, namely with a smoothness of 2 mm to produce as much as 18.8 kg / hour and for the size of the powder wood that is more than 2 mm as much as 1.6 kg / hour.

Keywords: Pulley diameter, rotation, torque, yield productivity and results of destruction of wood waste

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji syukur kita kepada Allah SWT atas segala berkat dan rahmat yang telah diberikan sehingga selesainya penulisan laporan tugas akhir yang berjudul “Analisis Variasi Diameter *Pully* Terhadap Hasil Penghancuran Limbah Kayu” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik sarjana teknik pada program studi teknik mesin, fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah banyak membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan dalam kepada :

1. Bapak M. Yani, S.T., M.T selaku dosen pembimbing I dan penguji yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.
2. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II dan penguji yang telah banyak memberikan banyak bimbingan demi sempurnanya tugas akhir ini.
3. Bapak Bekti Suroso, S.T., M.Eng Dosen pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukkan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak H. Muharnif M, S.T., M.Sc Dosen pembimbing II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukkan 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. Seluruh Bapak/Ibu dosen di program studi teknik mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu teknik mesin kepada penulis.
7. Untuk kedua orang tua yang tercinta atas doa dan dorongan baik material maupun spiritual sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.

8. Terima kasih buat teman,sahabat yang selalu membantu memberikan semangat untuk melanjutkan tugas akhir.
9. Teman-teman A3 Malam dari Studi teknik Mesin yang telah mendukung dan memberi saran serta semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
10. Semua pihak yang tidak disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

Laporan tugas akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan,untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran kesinambungan penulis di masa depan.semogah tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia kontruksi Teknik Mesin

Medan, 20 februari 2020



Rahmat

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	v
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. Ruang lingkup	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Mesin penghancuran limbah kayu	3
2.2. Prinsip kerja mesin penghancuran limbah kayu	4
2.3. Bagian-bagian utama mesin penghancuran limbah kayu	5
2.3.1. Motor listrik	5
2.3.2. Pully	7
2.3.3. Sabuk <i>V Belt</i>	8
2.3.4. Poros	9
2.3.5. Bantalan	12
2.3.6. Saklar	13
2.4. Alat ukur	14
BAB 3 METODOLOGI	16
3.1. Waktu dan Tempat	16
3.2. Alat dan bahan	17
3.3. Metode Penelitian	21
3.4. Prosedur Penelitian	21
3.5. Gambar mesin	34
3.6. Diagram Alir Penelitian	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1. Hasil perhitungan data mesin penghancuran limbah kayu	38
4.2. Menghitung putaran poros yang di hasilkan (poros penghancuran)	38
4.3. Menghitung Torsi	39
4.4. Menghitung Hasil Produktifitas	40

4.5 Menghitung rata-rata produktifitas	42
4.6 Hasil pengayakan	43
4.7 Hasil rata-rata pengayakan dan sisa rata-rata pengayakan	44
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
LEMBAR ASISTENSI	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Jadwal proses kegiatan analisis variasi diameter pully Terhadap hasil penghancuran limbah kayu	16
Table 3.2	Hasil pengamatan dari mesin penghancur limbah kayu	29
Tabel 3.3	Ukuran Mesh	31
Tabel 3.4	Hasil Pengayakan	33
Tabel 4.1	Hasil Perhitungan Poros	39
Tabel 4.2	Hasil perhitungan Torsi	40
Tabel 4.3	Hasil Rata-rata produktifitas	42
Tabel 4.4	Hasil dan sisa rata-rata pengayakan	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mesin penghancuran Limbah Kayu	4
Gambar 2.2	Motor listrik (<i>manufactures</i>)	5
Gambar 2.3	Pully	7
Gambar 2.4	Pergerakan pully	8
Gambar 2.5	<i>V Belt</i> (<i>manufactures</i>)	9
Gambar 2.6	Poros	9
Gambar 2.7	Bantalan gelinding	12
Gambar 2.8	Meteran	14
Gambar 2.9	Vernier caliper	15
Gambar 3.1	Pully	17
Gambar 3.2	<i>V belt</i>	17
Gambar 3.3	Timbangan	18
Gambar 3.4	Stopwatch	18
Gambar 3.5	<i>Tachometer</i>	19
Gambar 3.6	kunci pas dan ring	19
Gambar 3.7	Obeng plus dan minus	20
Gambar 3.8	Kayu	20
Gambar 3.9	<i>Pully</i> Diameter 63 mm	21
Gambar 3.10	<i>Pully</i> Diameter 140 mm	22
Gambar 3.11	Limbah kayu	22
Gambar 3.12	Penimbangan Limbah Kayu	23
Gambar 3.13	Pemasangan <i>Pully</i> Diameter 63 mm	23
Gambar 3.14	Pemasangan <i>V Belt</i>	23
Gambar 3.15	Colokan Listrik	24
Gambar 3.16	Menghidupkan Mesin	24
Gambar 3.17	Memasukkan kayu melalui hopper	24
Gambar 3.18	Mengukur kecepatan (Rpm)	25
Gambar 3.19	Saklar pada posisi <i>off</i>	25
Gambar 3.20	Menimbang hasil percobaan	25
Gambar 3.21	Pemasangan <i>Pully</i> 140 mm	26
Gambar 3.22	Pemasangan <i>V Belt</i>	26
Gambar 3.23	Colokan listrik	26
Gambar 3.24	Menghidupkan mesin	27
Gambar 3.25	Memasukkan kayu melalui <i>hopper</i>	27
Gambar 3.26	Mengukur kecepatan (Rpm)	27
Gambar 3.27	Saklar pada posisi <i>off</i>	28
Gambar 3.28	Menimbang hasil percobaan	28
Gambar 3.29	Hasil Penghancuran	30
Gambar 3.30	Hasil dan sisa Pengayakan 1	32
Gambar 3.31	Hasil dan sisa Pengayakan 2	32
Gambar 3.32	Hasil dan sisa Pengayakan 3	33
Gambar 3.33	Mesin penghancuran limbah kayu	34
Gambar 3.34	Diagram alir	
Gambar 4.1	perbandingan diameter pully penggerak terhadap Putaran yang dihasilkan	45

Gambar 4.2	Grafik perbandingan diameter <i>pully</i> penggerak terhadap torsi	46
Gambar 4.3	Grafik perbandingan diameter <i>pully</i> penggerak Terhadap rata-rata hasil produktifitas	46
Gamba 4.4	Grafik perbandingan hasil dan sisa pengayakan	47

DAFTAR NOTASI

- n_1 = Putaran Motor listrik (Rpm)
 d_1 = Diameter pully motor listrik (mm)
 d_2 = Diameter pully penghanyur limbah kayu(mm)
 n_2 = putaran poros penghancur limbah kayu (mm)
 v = kecepatan (m/s)
 n = putaran poros (Rpm)
 T = Torsi (N.m)

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri mebel di Indonesia ternyata masih memiliki pamor yang mengkilap dipentas perdagangan dunia, permintaan yang di layangkan oleh para pembeli di ajang beberapa pameran memang merupakan sebuah peluang emas untuk meningkatkan kinerja export mebel negeri ini.

Industri mebel adalah salah satu bentuk industri yang bergerak di bidang perkayuan, di mana dalam hal ini pasti juga akan menghasilkan berbagai jenis limbah, bagi masyarakat Indonesia limbah merupakan sesuatu yang sangat kurang pengelolannya, kesalahan dalam mengelolah akan menyebabkan limbah semakin berbahaya bagi lingkungan masyarakat sehingga menyebabkan kerusakan lingkungan dan bahaya penyakit bagi masyarakat.

Di era globalisasi saat ini, Mesin penghancur limbah kayu merupakan alat bantu memperingan atau mempermudah kerja manusia. Dengan menggunakan mesin penghancur limbah kayu dapat mengefisienkan waktu serta tidak perlu menghabiskan tenaga yang begitu banyak. Permesinan ini banyak model, bentuk dan manfaatnya masing-masing, salah satunya adalah mesin penghancur limbah kayu. mesin penghancur limbah kayu ini banyak digunakan oleh para wirausaha, dipasar dan perindustrian skala besar. Usaha dibidang ini lumayan sangat banyak dibutuhkan.

Mesin penghancur limbah kayu ini ada berbagai jenis dan model, mesin yang biasa digunakan di pasar biasanya mesin penggerak utama menggunakan mesin bensin, mesin solar dan motor listrik. Untuk penggunaan mesin penggerak utama disesuaikan dengan kapasitas mesin itu sendiri. Namun mesin penghancur limbah yang penggerak utamanya menggunakan motor listrik masih jarang ditemukan dan yang banyak ditemukan adalah mesin penghancur limbah kayu yang penggerak utamanya adalah mesin bensin dan mesin diesel.

Dari permasalahan yang ada, dilakukan penelitian tentang "ANALISIS VARIASI DIAMETER TERHADAP HASIL PENGHANCURAN LIMBAH KAYU "

Melakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui diameter *pully* yang paling efektif pada mesin penghancuran limbah kayu tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan permasalahan dalam tugas akhir ini adalah Bagaimana pengaruh variasi diameter *pully* terhadap hasil penghancuran limbah kayu

1.3. Ruang lingkup

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisa difokuskan pada perbandingan diameter *pully*.
2. *Pully* yang dilakukan variasi adalah *pully* yang terpasang pada motor listrik dengan diameter 140 mm dan 63 mm.
3. Yang akan dihitung dalam penelitian ini adalah torsi, putaran *pully* yang dihasilkan, hasil rata-rata produktifitas dan hasil pengayakan
4. Kekencangan tali *V-Belt* tidak diperhitungkan (dianggap baik/tidak terjadi slip).
5. Getaran yang terjadi pada mesin tidak di perhitungkan.
6. Efisiensi *pully* tidak diperhitungkan.
7. *Pully* yang dilakukan percobaan adalah *pully* yang banyak ditemukan dipasaran yang sudah tersedia.

1.4. Tujuan

Tujuan analisis variasi diameter *pully* pada mesin penghancuran limbah kayu antara lain :

Untuk mendapatkan hasil yang efektif agar bisa menjadi patokan pada mesin penghancuran limbah kayu.

1.5. Manfaat penelitian

Manfaat dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui pengaruh variasi diameter *pully* terhadap hasil mesin penghancuran limbah kayu.
2. Dapat di jadikan sebagai patokan dalam perencanaan *pully* untuk pembuatan mesin penghancuran limbah kayu.
3. Dapat dijadikan sebagai referensi bagi mahasiswa untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin penghancur limbah kayu

Mesin penghancuran limbah kayu adalah suatu alat yang digunakan untuk menghancurkan sisa-sisa limbah potongan kayu yang masih berupa potongan-potongan kasar yang sudah tidak digunakan lagi, mesin penghancur limbah kayu ini digunakan untuk menghancurkan limbah sisa-sisa potongan kayu tersebut menjadi serpihan-serpihan serbuk kayu untuk bahan dasar *particle board*. Selain itu, mesin penghancur limbah kayu ini sangat membantu bagi mereka yang menjalankan bisnis daur ulang kayu.

Penggerak utama pada mesin penghancuran limbah kayu terbagi menjadi 3 jenis yaitu dengan penggerak utama motor bensin, penggerak utama motor diesel dan penggerak utama motor listrik:

1. Penggerak utama motor bensin

Mesin penghancuran limbah kayu yang menggunakan penggerak motor bensin adalah mesin yang dalam pengoperasiannya menggunakan bahan bakar bensin untuk pemicu terjadinya kerja mesin penggerak. Mesin seperti ini tetap bisa digunakan walaupun di daerah tempat penggilingan tidak mempunyai listrik.

2. Penggerak utama motor diesel

Mesin penghancuran limbah kayu yang penggerak utamanya menggunakan penggerak motor diesel adalah mesin yang dalam pengoperasiannya menggunakan bahan bakar solar untuk pemicu terjadinya kerja mesin penggerak. Mesin seperti ini tetap bisa digunakan walaupun di daerah tempat penggilingan tidak mempunyai listrik. Hanya saja mesin ini lebih besar dan berat dibandingkan dengan motor bensin.

3. Penggerak utama motor listrik

Mesin penghancuran limbah kayu yang penggerak utamanya menggunakan tenaga motor listrik adalah mesin yang dalam pengoperasiannya tidak menggunakan bahan bakar apapun untuk pemicu terjadinya kerja mesin

penggerak, tetapi menggunakan *strom* (tenaga listrik) untuk dapat menghidupkan mesin tersebut. Mesin seperti ini bekerja secara otomatis tidak memerlukan tenaga yang ekstra untuk menghidupkannya. Hanya saja mesin seperti ini mengalami ketergantungan dengan listrik dan tidak bisa digunakan pada daerah-daerah yang tidak memiliki listrik.

Tingkat kebisingan lebih rendah dibandingkan dengan mesin penghancur yang menggunakan mesin bensin dan mesin diesel, selain itu mesin seperti ini tidak menimbulkan polusi karena tidak ada emisi gas buang yang dikeluarkan, berbeda dengan mesin bensin dan diesel.



Gambar.2.1 Mesin penghancuran Limbah Kayu

2.2 Prinsip kerja mesin penghancuran limbah kayu

Cara kerja mesin penghancuran limbah kayu yaitu poros mesin penggerak utama (elektro motor) menggerakkan poros dengan dihubungkan oleh pully dan V belt, kemudian mesin penghancur sudah menyala, maka mata pisau akan berputar dan di mulailah pencacahan limbah kayu tersebut. proses detailnya adalah dengan memasukkan limbah kayu dalam *hopper*, setelah limbah kayu di masukkan kedalam *hopper* maka di situlah pisau akan menghancurkan dan hasil pencacahan akan keluar melalui lubang buang dalam bentuk serbuk kayu.

2.3 Bagian-bagian utama mesin penghancur limbah kayu

2.3.1 Motor Listrik

Motor listrik adalah suatu perangkat elektromagnetik yang digunakan untuk mengkonversi atau mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Bentuk dan model motor listrik yang digunakan pada mesin penghancur limbah kayu dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Motor listrik (*manufactures*)

Motor listrik memiliki jenis dan karakteristik arus yang masuk dan untuk mekanisme operasinya terbagi menjadi 2, yaitu motor AC dan motor DC. Pada motor AC ada 2 jenis motor, yaitu motor sinkron dan motor induksi.

a) Motor sinkron

Motor sinkron merupakan motor AC (arus bolak-balik) yang bekerja pada kecepatan tetap atau konstan pada frekuensi tertentu. Kecepatan putaran motor sinkron tidak akan berkurang (tidak slip) meskipun beban bertambah. Kekurangan Motor ini adalah tidak dapat menstar sendiri. Motor ini membutuhkan arus searah (DC) yang dihubungkan ke rotor untuk menghasilkan medan magnet rotor. Motor ini disebut motor sinkron karena kutub medan rotor mendapat tarikan dari kutub medan putar stator hingga turut berputar dengan kecepatan yang sama (sinkron).

b) Motor induksi

Motor induksi merupakan motor AC yang paling umum digunakan di dalam dunia industri. Pada motor DC arus listrik dihubungkan secara langsung ke rotor melalui sikat-sikat (*brushes*) dan komutator (*commutator*). Jadi bisa dikatakan bahwa motor DC adalah motor konduksi. Sedangkan pada motor AC, rotor tidak menerima sumber listrik secara konduksi tetapi dengan induksi. Oleh karena itu motor AC jenis ini disebut juga sebagai motor induksi.

Motor listrik yang digunakan pada mesin penghancur limbah kayu pada penelitian ini adalah mesin listrik AC dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Daya : 5,5HP
2. Tegangan : 220 volt
3. Arus : 4 Ampere
4. Frekuensi : 50 Hz

2.3.2 *Pully*

Pully merupakan suatu alat yang digunakan untuk mempermudah arah sabuk untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. Kerjanya dengan mengirinkan gerak putaran (rotasi) dan sering digunakan untuk mengubah arah dari gaya yang diberikan. Alat ini sudah menjadi bagian dari sistem kerja suatu mesin, baik mesin industri maupun mesin kendaraan bermotor, memberikan keuntungan mekanis jika digunakan pada sebuah kendaraan. Fungsi dari *pully* sebenarnya hanya sebagai penghubung mekanis ke AC, alternator, power steering, dan lain-lain. *Pully* sabuk biasanya terbuat dari bahan baku besi cor, baja, aluminium dan kayu. *Pully* kayu tidak banyak lagi dijumpai. Untuk konstruksi ringan banyak ditemukan pada *pully* paduan aluminium. *Pully* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *pully* dengan bahan yang terbuat dari besi cor dan aluminium. Bentuk *pully* dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.3 *pully*

Pully memiliki fungsi antara lain :

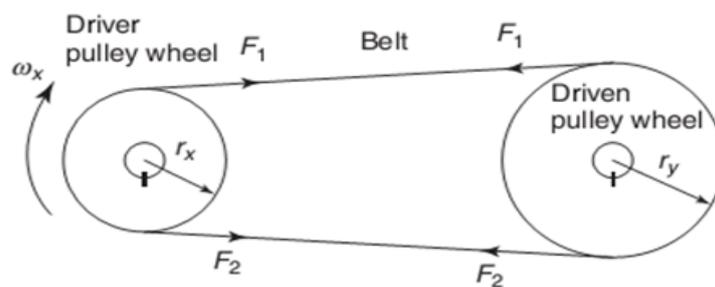
- Mentransmisikan daya dari penggerak menuju komponen yang digerakkan.
- Mereduksi putaran.
- Mempercepat putaran.
- Memperbesar torsi.
- Memperkecil torsi.

Jenis-jenis *pully* antara lain :

- *SheavesV-Pulley* : paling sering digunakan untuk transmisi, produk ini digerakkan oleh V-Belt. karena kemudahannya dan dapat diandalkan. Produk ini telah dipakai selama satu dekade.
- *Variable Speed Pulley* : perangkat yang digunakan untuk mengontrol kecepatan mesin. Berbagai proses industri seperti jalur perakitan harus bekerja pada kecepatan yang berbeda untuk produk yang berbeda. Dimana kondisi memproses kebutuhan penyetelan aliran dari pompa atau kipas, memvariasikan kecepatan dari drive mungkin menghemat energi dibandingkan dengan teknik lain untuk kontrol aliran.
- *Mi-Lock Pulleys* : digunakan pada pegas rem jenis ini menawarkan keamanan operasional yang tinggi untuk semua aplikasi, melindungi personil, mesin dan peralatan, dapat diandalkan untuk pengereman yang

mendadak atau fungsinya menahan pada mesin yang tiba-tiba mati atau karena kegagalan daya.

- *Timing Pulley* : Ini adalah jenis lainnya dari katrol dimana ketepatan sangat dibutuhkan untuk aplikasi. Material khusus yang tersedia untuk aplikasi yang mempunyai kebutuhan yang lebih spesifik.



Gambar 2.4 Pergerakan *Pully*

2.3.3 Sabuk *Vbelt*

Sabuk V atau biasa disebut dengan (*V Belt*) merupakan sabuk berbahan karet yang digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros yang satu ke poros yang lain melalui *pully* yang berputar baik dengan kecepatan sama atau berbeda. Sabuk (*belt*) adalah alat transmisi daya dan putaran pada poros yang berjauhan. Untuk cara transmisi dayanya adalah secara tidak langsung. Sabuk-V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetoron atau semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk-V dibelitkan di keliling alur *pully* yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang sedang membelit pada *pully* ini, terjadi lengkungan mengakibatkan lebar bagian dalamnya akan mengalami pembesaran. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan sabuk-V dibandingkan dengan sabuk rata. Bentuk transmisi (sabuk V) dapat kita lihat pada gambar berikut:



Gambar 2.5V Belt (Manufactures)

Dibandingkan dengan transmisi roda gigi atau rantai, sabuk-V bekerja lebih halus dan tak bersuara. Untuk mempertinggi daya yang ditransmisikan, dapat dipakai beberapa sabuk-V yang dipasang sebelah menyebelah. Jarak sumbu poros harus sebesar 1,5 sampai 2 kali diameter *pully* besar. Diameter *pully* yang terlalu kecil, dapat memperpendek umur sabuk.

2.3.4 Poros

Menurut Elemen Mesin Sularso, 1997. Poros adalah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peran utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros. (Sularso dan Suga 1997)



Gambar 2.6 poros.

A. Macam-macam Poros

1) Poros transmisi

Poros macam ini mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, *pully* sabuk atau sproket rantai, dan lain-lain.

2) Spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut spindel. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

3) Gandar

Poros seperti yang dipasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar, disebut gandar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali jika digerakkan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga.

B. Hal-hal penting dalam perencanaan poros

Untuk merencanakan sebuah poros, hal-hal berikut ini perlu diperhatikan : (Sularso dan Suga, 1997) .

a) Kekuatan poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur seperti telah diutarakan diatas. Juga ada poros yang mendapat beban tarik atau tekan seperti poros baling-baling kapal atau turbin, dll. Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertangga) atau bila porosnya mempunyai alur pasak, harus diperhatikan. Sebuah poros harus direncanakan hingga cukup kuat untuk menahan beban-beban di atas.

b) Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntirnya terlalu besar akan mengakibatkan ketidak-

telitian (pada mesin perkakas) atau getaran dan suara (misalnya pada turbin dan kotak roda gigi).

c) Putaran kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikan maka pada suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luarbiasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kritis. Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor torak, motor listrik, dll., dan dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian lainnya. Jika mungkin, poros harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

d) Korosi Bahan-bahan tahan korosi (termasuk plastik) harus dipilih untuk poros propeller dan pompa bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif. Demikian pula untuk poros-poros yang terancam kavitasi, dan poros-poros mesin yang sering berhenti lama, sampai batas-batas tertentu dapat pula dilakukan perlindungan terhadap korosi.

e) Bahan poros Poros untuk mesin umum biasanya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis, baja karbon konstruksi mesin (disebut bahan S-C) yang dihasilkan dari ingot yang di- "kill" (baja yang dideoksidasikan dengan ferrosilicon dan dicor; kadar karbon terjamin). Meskipun demikian, bahan ini kelurusannya agak kurang tetap dan dapat mengalami deformasi karena tegangan sisa di dalam terasnya. Tetapi penarikan dingin membuat permukaan poros menjadi keras dan kekuatannya bertambah besar.

f) Perhitungan putaran poros yang di hasilkan, adapun rumus menghitung putaran poros yang di hasilkan adalah sebagai berikut :

$$n_2 = \frac{n_1 d_1}{\text{jumlah data}} \dots \dots (2.1 \text{ Elemen mesin sularso})$$

Dimana :

n_1 = Putaran motor listrik (penggerak) (rpm)

d_1 = Diameter pully motor listrik (penggerak) (mm)

d_2 = Diameter pully poros (yang digerakkan) (mm)

n_2 = Putaran poros penghancur (yang digerakkan) (mm)

g) Perhitungan torsi pada mesin penghancur limbah kayu, adapun rumus yang digunakan untuk menghitung torsi adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{2\pi n \cdot T (10^{-3})}{60} \dots\dots\dots(2.2 \text{ Elemen mesin sularso })$$

Di mana :

P = power / daya (Kw)

n = putaran poros (Rpm)

T = torsi (N.m)

$10^{-3} = 0,001$ (watt ke kilowat)

60 = waktu (menit)

2.3.5 Bantalan

Menurut Elemen Mesin Sularso, 1997. 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 sistem akan menurun atau tak dapat bekerja secara semestinya. Jadi, bantalan dalam permesinan dapat disamakan perannya pondasi pada gedung. (Sularso dan Suga, 1997)



Gambar 2.7 .Bantalan gelinding

Fungsi bantalan itu sendiri sebagai bantalan poros agar poros dapat berputar. Bantalan merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranan cukup penting karena fungsi dari bantalan yaitu untuk

menumpu bahan poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Bantalan harus cukup kuat untuk memungkinkan poros serta elemen mesin yang lainnya bekerja dengan baik.

Menurut Elemen Mesin Sularso, 1997 Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

A. Atas Dasar Dan Gerakan Bantalan Terhadap Poros

1. Bantalan luncur. Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas.
2. Bantalan gelinding. Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum, dan rol baut.

B. Atas Dasar Arah Beban Terhadap Poros

1. Bantalan radial. Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros.
2. Bantalan aksial. Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.
3. Bantalan gelinding khusus. Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

2.3.6 Saklar

Saklar merupakan sebuah komponen yang bergungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik. Selain untuk jaringan listrik arus kuat, saklar yang bentuknya kecil banyak dipakai pada komponen alat elektronika arus lemah. Saklar terdiri dari dua bilah logam yang melekat pada sebuah rangkaian dan bisa terhubung atau terputus sesuai dengan kondisi tersambung (*on*) atau putus (*off*) dalam suatu rangkaian. Material yang menjadi kontak sambungan umumnya adalah material yang tahan terhadap korosi. Untuk mengurangi efek korosi, logam kontak biasanya harus disepuh dengan logam anti korosi atau anti karat.

Jenis saklar berdasarkan fungsinya sebagai berikut :

1. Saklar tunggal Fungsi saklar tunggal adalah untuk memutus dan menghubungkan rangkaian listrik. Pada saklar ini terdapat dua titik kontak

yang menghubungkan hantaran listrik fasa dengan lampu atau alat yang lain.

2. Saklar kutub ganda Titik hubung saklar ini ada empat, biasanya digunakan untuk memutus atau menghubungkan hantaran fasa dan nol.

2.4 Alat ukur

Alat ukur merupakan alat yang digunakan untuk mengukur benda atau kejadian yang dijadikan menjadi sebuah media patokan pengambilan data secara otomatis maupun manual.

1. Roll Meter

Roll meter adalah salah satu alat yang berguna sebagai alat untuk mengukur dimensi batang atau profil suatu material dan alat ini pula dapat menjangkau dimensi-dimensi yang jauh lebih panjang cakupannya dan sehingga dapat dikatakan alat ini lebih panjang daerah kerjanya dibandingkan dengan alat ukur lain seperti mistar dan lainlain yang jangkauan pengukurannya lebih pendek. Hanya saja roll meter ini memiliki tingkat ketelitian setengah milimeter sehingga tidak dapat digunakan untuk ukuran kecil (*micro*) yang sangat presisi sifatnya. Yang umum digunakan pada perbengkelan, panjang roll meter ini berkisar antara 2 meter sampai 5 meter.



Gambar 2.8 Meteran

2. Vernier caliper

Jangka sorong (*vernier caliper*) adalah alat ukur teknik yang bisa digunakan untuk mengukur tiga jenis pengukuran sekaligus dalam satu alat menggunakan metode geser. Alat ini memiliki fungsi yang sama dengan mikrometer namun mikrometer menggunakan prinsip ulir sementara jangka sorong menggunakan

metode geser. Oleh sebab itu banyak yang menyebutnya mistar geser. Kegunaan jangka sorong antara lain ;

- Mengukur Ketebalan plat atau diameter sebuah poros
- Mengukur Celah atau diameter dalam sebuah poros
- Mengukur Coakan atau permukaan yang lebih dalam dari permukaan lain pada satu komponen



Gambar 2.9 *Vernier caliper*

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Adapun waktu dan tempat penelitian ini telah dilakukan pada bulan mei sampai bulan juni 2019 dan bertempat di Jalan Kapten Mukhtar Basri No 3.

Tabel 3.1 Jadwal proses kegiatan analisis variasi Diameter *pully* terhadap hasil penghancuran limbah kayu.

No	Kegiatan	2019												2020			
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	
1	Pengajuan Judul																
2	Studi Literatur																
3	Survey Lokasi																
4	Perhitungan Hasil																
5	Penyusunan Skripsi																
6	Sidang sarjana																

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

A. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Pully



Gambar 3.1 *pully*

Pada gambar diatas merupakan pully yang digunakan dalam pengujian mesin penghancur limbah kayu, yang berfungsi untuk mentransmisikan putaran, dengan masing-masing diameter pullynya adalah 63 mm dan 140 mmyang terbuat dari besi cor.

2. belt (sabuk V)



Gambar 3.2 V belt

Berfungsi untuk mentransmisikan daya dari poros motor listrik (motor penggerak) keporos penghancur kayu (poros yang digerakan).

3. Timbangan



Gambar3.3 Timbangan

Berfungsi untuk mengukur berat kayu yang akan dilakukan penghancuran.

4. Stopwatch



Gambar.3.4 Stopwatch

Berfungsi sebagai alat untuk mengukur waktu yang dihabiskan selama proses penghancuran kayu sebanyak 15 Kg dalam setiap kali percobaan disetiap

diameter *pully*. Stopwatch Yang digunakan dalam percobaan ini adalah stopwatch digital dari handphone.

5. Tachometer



Gambar.3.5 Tachometer

Berfungsi sebagai alat untuk mengukur putaran dari *pully* motor listrik dan putaran *pully* penggerak.

6. kunci pas ring



Gambar 3.6 Kunci pas dan ring

Berfungsi untuk mengencangkan, mengendurkan, melepas dan pemasangan baut dan mur saat menggeser saat pelepasan baut puli saat mengganti *pully* pada motor listrik.

7. Obeng (+) (-)



Gambar 3.7 Obeng plus dan minus

Berfungsi untuk mempermudah dalam melepas dan memasang tali *vanbelt* selama dalam pengujian alat sehingga tidak terjadi kesulitan dalam pelepasan tali *v-belt* saat melakukan pengujian alat dari awal sampai selesai.

B. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1 .Kayu

Kayu yang sudah siap dilakukan penghancuran menjadi serbuk kayu



Gambar.3.8 Kayu

3.3 Metode Penelitian

Untuk mencapai sasaran yang diinginkan maka pada penelitian ini digunakan metode sebagai berikut:

1. Metode studi kepustakaan

Metode ini dimaksudkan untuk menjadikan buku-buku dan jurnal-jurnal yang ada sebagai referensi serta sebagai bahan acuan perbandingan ataupun bahan masukan.

2. Metode Eksperimen

Melakukan eksperimen penyerbukan kayu dengan mengvariasikan beberapa diameter *pully* pada motor listrik (*pully* penggerak), yang diameter pullynya adalah 63 mm, dan 140 mm dan *pully* untuk penghancuran (*pully* yang digerakan) adalah 127 mm. Mengolah data sesuai dengan spesifikasi teknik yang diperoleh mengenai variasi diameter *pully* pada motor listrik terhadap hasil dalam proses penghancur limbah kayu.

3.4 Prosedur penelitian

Adapun prosedur penelitian mesin penghancur limbah kayu ini adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat yang digunakan yaitu *pully* diameter 63 mm, dan 140 mm.



Gambar 3.9 Pully diameter 63 mm



Gambar 3.10 Pully diameter 140 mm

2. Menyiapkan kayu yang sudah siap dilakukan penghancuran menjadi serbuk kayu



Gambar 3.11 Limbah kayu

3. Melakukan eksperimen mesin dengan masing-masing diameter *pully* pada mesin penghancur limbah kayu.

Pengambilan data dilakukan sebanyak 6 kali, dengan menggunakan 2 *pully* yang diameternya 63 mm dan 140 mm, Melakukan eksperimen variasi diameter *pully* dengan masing-masing melakukan 3 kali pengujian.

3.1 Percobaan *pully* diameter 63 mm

- Menyiapkan bahan yang akan dilakukan penghancuran berupa limbah kayu



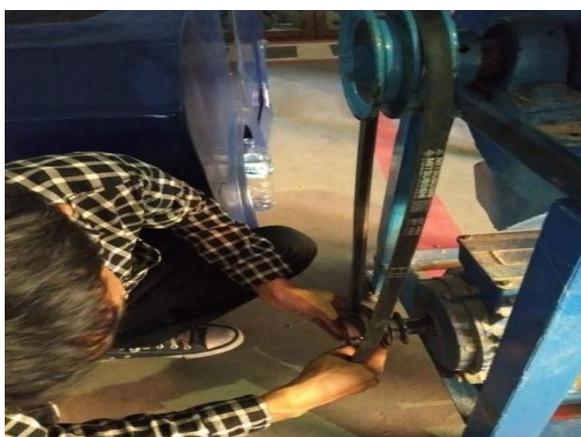
Gambar 3.12 Penimbangan Limbah kayu

- Melakukan pemasangan pully diameter 63 mm pada dinamo



Gambar 3.13 Pemasangan pully diameter 63 mm

- Pemasangan *V belt* ke pully yang sudah terpasang pada dinamo



Gambar 3.14 pemasangan *V belt*

- Mencolokkan colokan listrik pada terminal listrik



Gambar 3.15 colokan listrik

- Menghidupkan mesin dengan cara menarik tuas saklar yang sudah teraliri listrik pada posisi *on*



Gambar 3.16 menghidupkan mesin

- Setelah mesin hidup masukkan bahan baku berupa limbah kayu melalui hopper



Gambar 3.17 memasukkan kayu melalui hopper

- Pada saat proses penghancuran berlangsung lakukan ukuran kecepatan (Rpm) pada pully diameter 63 mm sampai mendapatkan kecepatan yang stabil dengan menggunakan alat ukur kecepatan *tachometer*



Gambar 3.18 mengukur kecepatan (Rpm)

- Setelah selesai melakukan percobaan matikan mesin dengan cara tarik tuas saklar pada posisi off



Gambar 3.19 saklar posisi off

- Menimbang hasil pada setiap percobaan dengan menggunakan timbangan



Gambar 3.20 Menimbang hasil percobaan

- Lakukan percobaan 3 kali dengan durasi waktu 5 menit pada *pully* dengan diameter 63 mm

3.2 Percobaan *pully* diameter 140 mm

- Melakukan pemasangan *pully* diameter 140 mm



Gambar 3.21 pemasangan *Pully* Diameter 140

- Pemasangan *V belt* ke *pully* diameter 140 mm yang sudah terpasang pada dinamo



Gambar 3.22 Pemasangan *V belt*

- Mencolokkan colokan listrik pada terminal listrik



Gambar 3.23 Colokan Listrik

- Menghidupkan mesin dengan cara menarik tuas saklar yang sudah teraliri listrik pada posisi *on*



Gambar 3.24 menghidupkan mesin

- Setelah mesin hidup masukkan bahan baku berupa limbah kayu melalui hopper



Gambar 3.25 Memasukkan kayu melalui hopper

- Pada saat proses penghancuran berlangsung lakukan ukuran kecepatan (Rpm) pada pully diameter 140 mm sampai mendapatkan kecepatan yang stabil dengan menggunakan alat ukur kecepatan *Tachometer*



Gambar 3.26 Mengukur kecepatan

- Setelah selesai melakukan percobaan matikan mesin dengan cara tarik tuas saklar pada posisi *off*



Gambar 3.27 saklar pada posisi off

- Menimbang hasil pada setiap percobaan dengan menggunakan timbangan



Gambar 3.28 Menimbang hasil percobaan

- Mencatat setiap hasil percobaan
- Setelah selesai melakukan percobaan membersihkan alat-alat dan tempat kerja

Adapun data yang di dapat dari hasil pengamatan dalam percobaan penghancuran kayu adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Hasil pengamatan dari mesin penghancuran limbah kayu

No	Diameter Pully (mm)	Waktu Produksi (menit)	Berat Hasil Pengujian (Kg)	Berat Sisa pengujian (Kg)	Jumlah Bahan digunakan (Kg)	Putaran Dinamo (Rpm)
1	63	5	0,9	0,4	1,3	1507
			0,9	0,3	1,2	1505
			0,7	0,4	1,1	1501
2	140	5	1,7	0,1	1,8	1492
			1,8	0,1	1,9	1453
			1,7	0,1	1,8	1497

Keterangan dari Tabel di atas :

- Diameter Pully
Pully yang di gunakan pada saat pengujian menggunakan Pully Diameter 63 mm dan 140 mm,masing-masing pully di lakukan 3 kali pengujian.Guna untuk mengetahui hasil pada tiap-tiap pengujian dilakukan.
- Waktu Produksi
Waktu pengujian di lakukan selama 5 menit pada tiap-tiap diameter pully yang di gunakan.
- Berat Hasil Pengujian
Hasil yang di dapat dari pengujian yang dilakukan pada tiap-tiap diameter pully yang digunakan.
- Berat Sisa Pengujian
Berat sisa yang tidak hancur sempurna di dalam tabung penghancur limbah kayu

- Jumlah Bahan digunakan
Jumlah bahan yang digunakan pada tiap-tiap diameter pully, penimbangan dilakukan dengan menjumlahkan berat hasil dengan berat sisa.
 - Putaran Dinamo
Putaran yang di hasilkan dari tiap-tiap diameter pully yang terpasang di dinamo, hasil putaran di dapatkan dengan menggunakan alat ukur *Tachometer*
4. Hasil dari penghancuran limbah kayu



Gambar 3.29 Hasil penghancuran

Hasil dari percobaan masih terdapat potongan-potongan besar yang tidak sesuai ukuran dan masih harus di lakukan pemisahan sesuai dengan ukurannya dengan cara melakukan pengayakan. Ukuran tergantung dengan kebutuhan yang diinginkan sebagai contoh pemanfaatan serbuk kayu dalam pembuatan papan *softboard*. ukuran partikel kehalusan serbuk kayu yang biasa digunakan yaitu dengan ukuran mesh (10 mesh sampai dengan 80 mesh). setiap ukuran mesh memiliki modulus kehalusan berbeda. dimana mesh sendiri merupakan suatu ukuran dari jumlah lubang suatu jaring pada luasan 1 inch persegi jaring yang bisa dilalui material. sebagai contoh 10 mesh yaitu terdapat 10 lubang pada setiap 1 inch dalam arti semakin besar ukuran mesh maka semakin halus material yang dilalui, modulus kehalusan butir agregat halus berkisar antara 1,5 - 3,8 (SNI 03 – 1750 -1990) (Putro, 2007).

Berikut tabel ukuran mesh.

Tabel.3.3 ukuran mesh

milimeter	Mesh
6,73	3
4,76	4
4	5
3,36	6
2,83	7
2,38	8
2	10
1,68	12
1,41	14
1,19	16
1	18
0,841	20
0,707	25
0,7	28
0,595	30
0,5	35
0,42	40
0,354	45
0,297	50
0,25	60
0,21	70

0,177	80
-------	----

Proses pengayakan dilakukan mulai dari ukuran 10 mesh. pengayakan sendiri dilakukan 3 kali dimana setiap percobaan dilakukan berbahan baku 1 kg.

- Hasil dan sisa pengayakan 1 (10 mesh sampai dengan 80 mesh)



Gambar 3.30 Hasil dan sisa Pengayakan 1

- Hasil dan sisa pengayakan 2 (10 mesh sampai dengan 80 mesh)



Gambar 3.31 Hasil dan sisa pengayakan 2

- Hasil dan sisa pengayakan 3 (10 mesh sampai dengan 80 mesh)



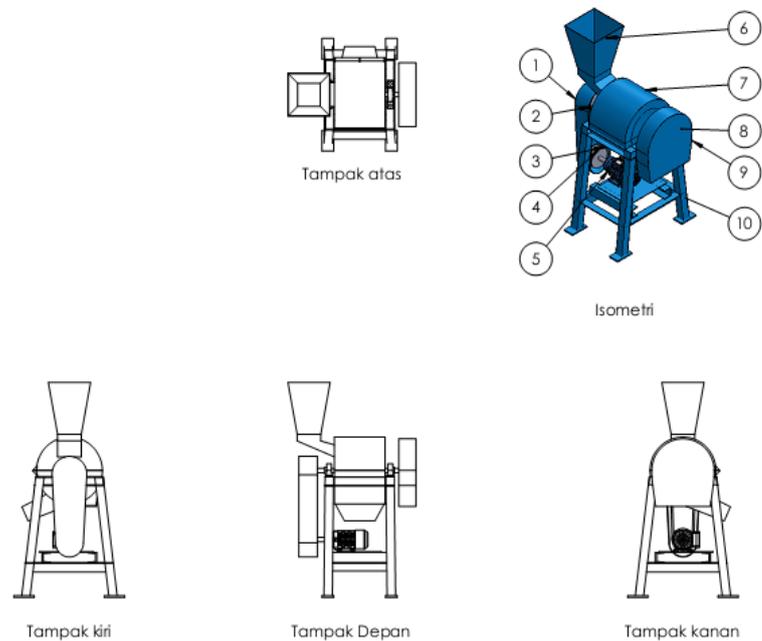
Gambar 3.32 Hasil dan sisa pengayakan 3

Adapun data yang di dapat dari hasil pengayakan dari hasil mesin penghancuran limbah kayu sebagai berikut :

Tabel 3.4 Hasil pengayakan

No	Berat hasil pengayakan (ons)	Berat sisa pengayakan (ons)	Berat bahan awal (kg)
1	9	1	1
2	8,7	1,3	1
3	9,2	0,8	1

3.5 Gambar mesin



Gambar .3.33 Mesin penghancuran limbah kayu

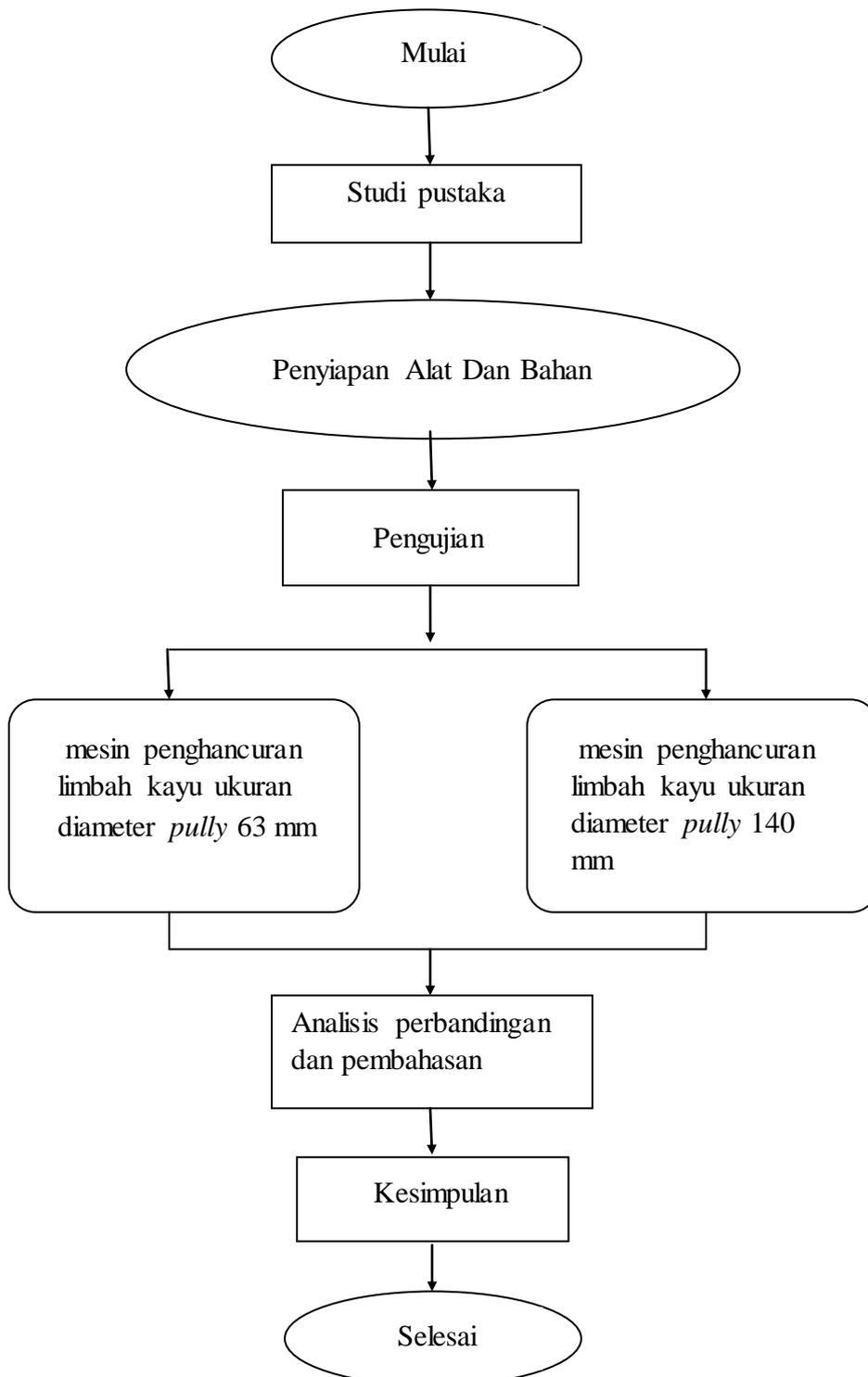
Keterangan gambar:

1. Tutup belting
2. Pully
3. Belting
4. Pully motor
5. Motor
6. Hopper
7. Tabung
8. Damper
9. Tutup damper
10. Rangkah

Cara kerja mesin penghancuran limbah kayu yaitu poros mesin penggerak utama (*elektro motor*) menggerakkan poros penghancur dengan dihubungkan oleh pully dan *V belt*. Bahan baku yang telah diproses oleh mesin akan keluar dengan sendirinya. Penyebab bahan baku keluar dengan sendirinya karena tekanan angin pengaruh sirip-sirip mata pisau di dalam ruang penghancur berputar menghasilkan

angin yang menekan bahan baku tadi keluar melewati plat lubang yang sudah terpasang di dalam mesin penghancur. Untuk ukuran kehalusan hasil pemrosesan bahan bakutergantung dari besar kecilnya diameter lubang pada plat lubang itu sendiri.

3.6. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.34 diagram alir

Penjelasan Diagram Alir :

Dari diagram alir di atas dapat di jelaskan tahapan-tahapan memvariasikan pully mesin penghancur limbah kayu :

a. Studi pustaka

Studi pustaka adalah teori yang relevan dengan mencari dari buku, jurnal, artikel, laporan, maupun situs-situs dari internet.

b. Penyiapan Alat Dan Bahan

Penyiapan alat dan bahan yaitu mempersiapkan semua alat-alat dan bahan sebelum pengujian di lakukan

c. Pengujian

Pengujian yaitu dimana kita melakukan pengujian pada tiap-tiap pully

d. Analisis perbandingan dan pembahasan

Analisis perbandingan dan pembahasan yaitu menganalisis pully agar mengetahui tiap-tiap perbandingan pully dan melakukan pembahasan hasil.

e. Kesimpulan

Kesimpulan yaitu sistematis dari keseluruhan hasil analisis, pembahasan dan pengujian

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perhitungan Data Mesin penghancuran limbah kayu

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

1. Daya : 5,5 HP Dimana 1 HP = 0,735 kW

$$P = 5,5 \times 0,735 \text{ kW}$$

$$P = 4,043 \text{ kW}$$

2. Putaran : 1450Rpm

3. Tegangan : 220 V

4. Arus : 4 A

5. Frekuensi : 50 Hz

6. Diameter *pully*mesin : 127 mm

7. Diameter *pully*Dinamo : 63 mm dan 140 mm

Adapun hasil perhitungan data mesin penghancuran limbah kayu dapat dilihat pada tabel 3.2

4.2 Menghitung putaran poros yang dihasilkan (poros penghancuran)

Dik : $n_1 = 1450 \text{ Rpm}$

$$d_1 = 62 \text{ mm dan } 140 \text{ mm}$$

$$d_2 = 127 \text{ mm}$$

Dit : $n_2 = \dots?$

Penyelesaian :

$$n_2 = \frac{n_1 d_1}{d_2}$$

A. Diameter *pully* dinamo 63 mm

$$n_2 = \frac{1450 \times 63}{127}$$

$$= 719,3 \text{ Rpm}$$

B. Diameter *pully* dinamo 140 mm

$$n_2 = \frac{1450 \times 140}{127}$$

$$= 1598 \text{ Rpm}$$

Tabel 4.1 Hasil perhitungan poros

No	Diameter <i>pully</i> Dinamo (mm)	Diameter <i>pully</i> Penghancur (mm)	Putaran yang Dihasilkan (Rpm)
1	63	127	719,3
2	140	127	1598

4.3 Menghitung Torsi

Untuk menghitung torsi digunakan :

$$p = \frac{2\pi n \cdot T(10^{-3})}{127}$$

Dik : $p = 4,043 \text{ kw}$

$n = 1435 \text{ Rpm}, 719,3 \text{ Rpm dan } 1598 \text{ Rpm}$

Dit : $T = \dots\dots?$

1. Torsi diameter *pully* 63 mm

$$4,043 = \frac{2(3,14)(719,3) \cdot T(10^{-3})}{127}$$

$$T = \frac{4,043 \times 127}{2(3,14)(719,3)(10^{-3})}$$

$$T = \frac{513,461}{4,42}$$

$$= 113,6 \text{ N.m}$$

2. Torsi diameter *pully* 140 mm

$$4,043 = \frac{2(3,14)(1582).T(10^{-3})}{127}$$

$$T = \frac{4,043 \times 127}{2(3,14)(1582)(10^{-3})}$$

$$T = \frac{513,461}{10,04}$$

$$= 51,14 \text{ N.m}$$

Tabel 4.2 Hasil perhitungan torsi

No	Diameter pully (mm)	Putaran yang Dihasilkan (Rpm)	Torsi mesin (N.m)
1	63	719,30	113,6
2	140	1598	51,14

4.4 Menghitung hasil produktifitas

➤ Pengujian 1 diameter *pully* 63 mm

Dik : Hasil produktifitas = 0,9 kg dalam 5 menit

Waktu Pengujian = 5 menit

= 60 menit : 5 menit

= 12

Dit : Hasil produktifitas selama 1 jam

Jawab :

Hasil produktifitas 5 menit . 12

= 0,9 kg . 12

= 10,8 kg/jam

➤ Pengujian 2 diameter *pully* 63 mm

Dik : Hasil produktifitas = 0,9 kg dalam 5 menit

Waktu Pengujian = 5 menit

= 60 menit : 5 menit

= 12

Dit : Hasil produktifitas selama 1 jam

Jawab :

$$\begin{aligned} & \text{Hasil produktifitas 5 menit} \cdot 12 \\ & = 0,9 \text{ kg} \cdot 12 \\ & = 10,8 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

➤ Pengujian 3 diameter *pully* 63 mm

Dik : Hasil produktifitas = 0,7 kg dalam 5 menit

$$\begin{aligned} \text{Waktu Pengujian} & = 5 \text{ menit} \\ & = 60 \text{ menit} : 5 \text{ menit} \\ & = 12 \end{aligned}$$

Dit : Hasil produktifitas selama 1 jam

Jawab :

$$\begin{aligned} & \text{Hasil produktifitas 5 menit} \cdot 12 \\ & = 0,7 \text{ kg} \cdot 12 \\ & = 8,4 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

➤ Pengujian 1 diameter *pully* 140 mm

Dik : Hasil produktifitas = 1,7 kg dalam 5 menit

$$\begin{aligned} \text{Waktu Pengujian} & = 5 \text{ menit} \\ & = 60 \text{ menit} : 5 \text{ menit} \\ & = 12 \end{aligned}$$

Dit : Hasil produktifitas selama 1 jam

Jawab :

$$\begin{aligned} & \text{Hasil produktifitas 5 menit} \cdot 12 \\ & = 1,7 \text{ kg} \cdot 12 \\ & = 20,4 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

➤ Pengujian 2 diameter *pully* 140 mm

Dik : Hasil produktifitas = 1,8 kg dalam 5 menit

$$\begin{aligned} \text{Waktu Pengujian} & = 5 \text{ menit} \\ & = 60 \text{ menit} : 5 \text{ menit} \\ & = 12 \end{aligned}$$

Dit : Hasil produktifitas selama 1 jam

Jawab :

$$\begin{aligned} & \text{Hasil produktifitas 5 menit} \cdot 12 \\ & = 1,8 \text{ kg} \cdot 12 \\ & = 21,6 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

➤ Pengujian 3 diameter *pully* 140 mm

Dik : Hasil produktifitas = 1,7 kg dalam 5 menit

$$\begin{aligned} \text{Waktu Pengujian} & = 5 \text{ menit} \\ & = 60 \text{ menit} : 5 \text{ menit} \\ & = 12 \end{aligned}$$

Dit : Hasil produktifitas selama 1 jam

Jawab :

$$\begin{aligned} & \text{Hasil produktifitas 5 menit} \cdot 12 \\ & = 1,7 \text{ kg} \cdot 12 \\ & = 20,4 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

4.5 Menghitung rata-rata produktifitas

Untuk memperoleh rata-rata produktifitas dapat kita ambil dari hasil produktifitas dengan hasil yang sama

Pengujian 1 diameter *pully* 63 mm = 10,8 kg/jam

Pengujian 2 diameter *pully* 63 mm = 10,8 kg/jam

Pengujian 3 diameter *pully* 63 mm = 8,4 kg/jam

Pengujian 1 diameter *pully* 140 mm = 20,4 kg/jam

Pengujian 2 diameter *pully* 140 mm = 21,6 kg/jam

Pengujian 3 diameter *pully* 140 mm = 20,4 kg/jam

Hasil rata-rata produktifitas diameter *pully* 63 mm yang sama yaitu pada percobaan 1 dan 2 dengan hasil 10,8 kg/jam

Hasil rata-rata produktifitas diameter *pully* 140 mm yang sama yaitu pada percobaan 1 dan 3 dengan hasil 20,4 kg/jam

Hasil rata-rata produktifitas variasi diameter dapat di lihat pada tabel di bawah ini

Tabel 4.3 hasil rata-rata produktifitas

No	Diameter	Pengujian (Kg/jam)			Hasil rata-rata Produktifitas (Kg/jam)
		1	2	3	
1	63	10,8	10,8	8,4	10,8
2	140	20,4	21,6	20,4	20,4

4.6 Hasil pengayakan

a) Hasil pengayakan 1

➤ Dik : Berat hasil pengayakan 9 ons (9 ons = 900 Gram)

Dit : Kg...?

Jawab :

$$= \frac{\text{gram}}{\text{kg}} = \frac{900}{1000}$$

$$= 0,9 \text{ kg}$$

➤ Dik : Berat sisa pengayakan 1 ons (1 ons = 100 gram)

Dit : kg?

Jawab :

$$= \frac{\text{gram}}{\text{kg}} = \frac{100}{1000}$$

$$= 0,1 \text{ kg}$$

b) Hasil pengayakan 2

➤ Dik : Berat hasil pengayakan 8,7 ons (8,7 ons = 870 gram)

Dit : kg...?

Jawab :

$$= \frac{\text{gram}}{\text{kg}} = \frac{870}{1000}$$

$$= 0,87 \text{ kg}$$

- Dik : Berat sisa pengayakan 1,3 ons (1,3 ons = 130 gram)

Dit : kg...?

Jawab :

$$= \frac{\text{gram}}{\text{kg}} = \frac{130}{1000}$$

$$= 0,13 \text{ kg}$$

- c) Hasil pengayakan 3

- Dik : Berat hasil pengayakan 9,2 ons (9,2 ons = 920 gram)

Dit : kg...?

Jawab :

$$= \frac{\text{gram}}{\text{kg}} = \frac{920}{1000}$$

$$= 0,92 \text{ kg}$$

- Dik : Berat sisa pengayakan 0,8 ons (0,8 ons = 80 gram)

Dit : kg...?

Jawab :

$$= \frac{\text{gram}}{\text{kg}} = \frac{80}{1000}$$

$$= 0,08 \text{ kg}$$

4.7 Hasil rata-rata pengayakan dan sisa rata-rata pengayakan

Untuk mencari rata-rata dapat kita gunakan hasil pengayakan yang paling tinggi yaitu dengan hasil 0,92 kg dan sisa pengayakan dengan berat 0,08 kg.

- Dik : Hasil pengayakan = 0,92 kg

Hasil rata-rata produktifitas = 20,4 kg/jam

Dit : Hasil rata-rata pengayakan

Jawab :

$$= \text{Hasil pengayakan} \cdot \text{Hasil rata-rata produktifitas}$$

$$= 0,92 \text{ kg} \times 20,4 \text{ kg/jam}$$

$$= 18,8 \text{ kg/jam}$$

- Dik : Sisa pengayakan = 0,08 kg

Hasil rata-rata produktifitas = 20,4 kg/jam

Dit : Sisa rata-rata pengayakan

Jawab :

$$\begin{aligned} &= \text{Sisa pengayakan} \cdot \text{hasil rata-rata produktifitas} \\ &= 0,08 \text{ kg} \times 20,4 \text{ kg/jam} \\ &= 1,6 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

Tabel 4.4 Hasil dan sisa rata-rata pengayakan

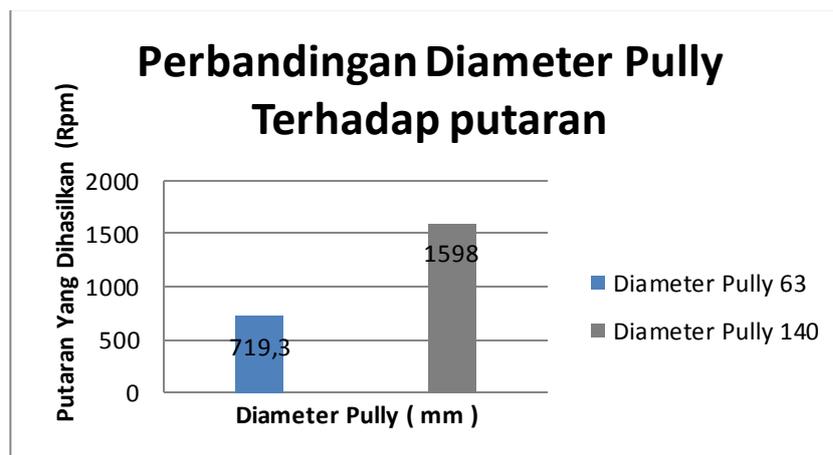
Berat hasil rata-rata pengayakan (kg)	Berat sisa rata-rata pengayakan (kg)
18,8	1,6

Pembahasan :

Dari data hasil perhitungan maka dapat di lakukan pembahasan dengan menggunakan grafik perbandingan pada setiap tabel hasil perhitungan.

Adapun grafik perbandingannya adalah sebagai berikut :

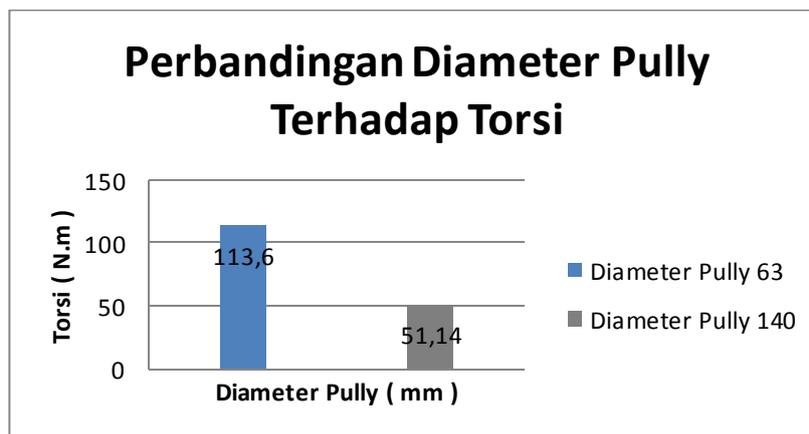
1. Perbandingan diameter pully penggerak terhadap putaran poros mesin penghancur limbah kayu yang di hasilkan



Gambar 4.1 Grafik perbandingan diameter pully penggerak terhadap putaran yang dihasilkan

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa diameter pulley berbanding dengan putaran pulley yang digerakkan. Dimana pulley yang menghasilkan putaran poros mesin penghancur limbah kayu paling lambat adalah pulley dengan diameter 63 mm dengan putaran yang dihasilkan adalah 719,3 Rpm dan pulley yang menghasilkan putaran paling cepat adalah pulley dengan diameter 140 mm dengan putaran yang dihasilkan adalah 1598 Rpm. Hal ini disebabkan oleh daya listrik konstan 5,5 HP dan putaran pada motor listrik konstan di putaran 1450 Rpm sehingga ketika dilakukan perubahan diameter pada pulley penggerak akan mengakibatkan perubahan putaran pada diameter pulley yang digerakkan.

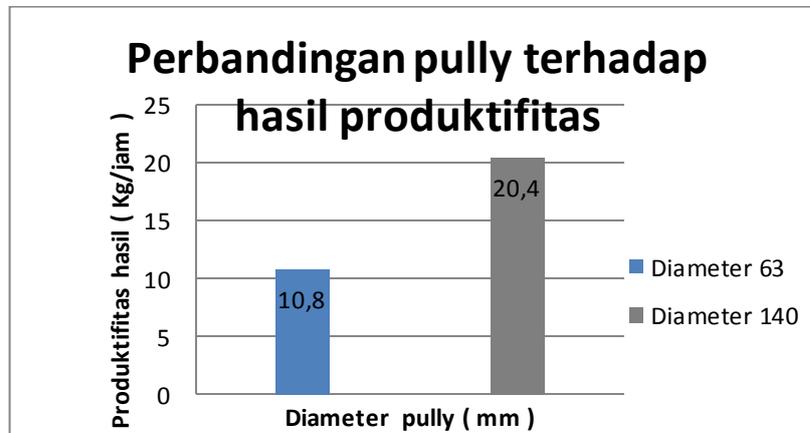
2. Perbandingan diameter pulley penggerak terhadap torsi mesin penghancur limbah kayu



Gambar 4.2 Grafik perbandingan diameter pulley terhadap torsi

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa diameter pulley penggerak berbanding terbalik dengan torsi yang dihasilkan, dimana diameter pulley yang menghasilkan torsi paling besar adalah pulley dengan diameter 63 mm dengan torsi yang dihasilkan adalah 113,6 N.m dan pulley yang menghasilkan torsi paling rendah adalah pulley dengan diameter 140 mm dengan torsi yang dihasilkan adalah 51,14 N.m. Hal ini disebabkan oleh daya motor penggerak pada konstan 5,5 hp dan putaran pada penggerak konstan 1450 Rpm terjadi perubahan diameter pada pulley penggerak mempengaruhi putaran yang dihasilkan pada poros yang digerakkan sehingga torsi pada pulley yang digerakkan akan mengalami perubahan.

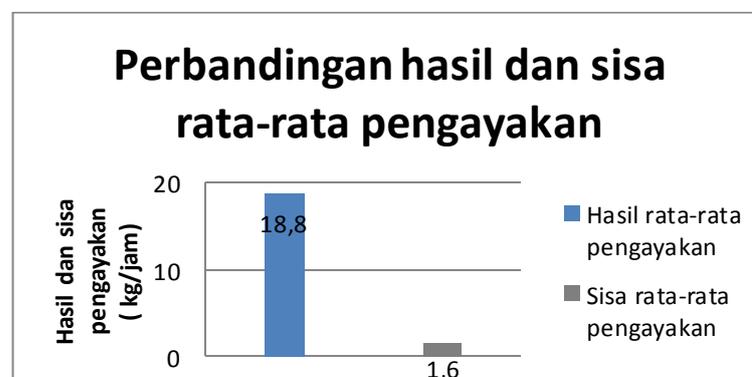
3. Perbandingan diameter pully penggerak terhadap rata-rata hasil produktifitas.



Gambar 4.3 Grafik perbandingan diameter pully penggerak terhadap rata-rata hasil produktifitas

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa perbandingan diameter pully penggerak terhadap hasil produktifitas. Dimana pully dengan diameter 63 lebih sedikit menghasilkan produktifitas dengan hasil 10,8 kg/jam sedangkan pully dengan diameter 140 lebih banyak dengan hasil produktifitas 20,4 kg/jam. hal ini di sebabkan oleh perubahan diameter pully penggerak yang mengakibatkan perubahan putaran pada pully yang di gerakkan dengan daya motor yang sama dan putaran poros penggerak yang konstan 1450 Rpm sehingga hasil produktifitas mesin penghancur limbah kayu tergantung pada perubahan diameter pully penggerak.

4. Perbandingan hasil dan sisa rata-rata pengayakan



Gambar 4.4 Grafik perbandingan hasil dan sisa pengayakan

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa pengayakan menggunakan kawat jaring dengan ukuran 10 mesh sampai dengan 80 mesh, adanya perbedaan berat untuk hasil pengayakan lebih banyak dengan berat hasil yaitu 18,8 kg/jam dibandingkan dengan berat sisa dari pengayakan yaitu dengan berat 1,6 kg/jam. Hal ini dapat kita simpulkan bahwa untuk hasil dari mesin penghancuran limbah kayu ini dapat bekerja dengan hasil yang cukup memuaskan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang ada maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Dari perubahan diameter *pully* sangat berpengaruh terhadap hasil dari mesin penghancuran limbah kayu baik dari putaran yang dihasilkan, torsi, hasil produktifitas limbah kayu maupun hasil dari serbuk kayunya sendiri. *Pully* yang menghasilkan putaran poros paling cepat adalah *pully* dengan diameter 140 mm mencapai 1598 Rpm dan putaran poros paling lambat pada *pully* dengan diameter 63 mm mencapai 719,3 Rpm. *Pully* yang menghasilkan torsi paling tinggi adalah *pully* dengan diameter 63 mm sebesar 113,6 N.m dan torsi paling kecil adalah *pully* dengan diameter 140 mm sebesar 51,14 N.m. Hasil produktifitas *pully* paling banyak adalah *pully* dengan diameter 140 mm dengan hasil produktifitas 20,4 kg/jam dan hasil produktifitas *pully* paling sedikit adalah *pully* dengan diameter 63 mm dengan hasil produktifitas 10,8 kg/jam dan untuk hasil pengayakan dengan menggunakan kawat jaring berukuran 10 mesh sampai dengan 80 mesh dengan berat hasil mencapai 18,8 kg/jam sedangkan berat sisa mencapai 1,6 kg/jam.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan pada penelitian selanjutnya:

1. Agar dilakukan penelitian untuk menganalisa pengaruh *pully* terhadap temperatur motor listrik.
2. Dilakukan penelitian pengaruh jenis bahan baku terhadap hasil produktifitas penghancuran.
3. Dilakukan analisa perbandingan biaya operasional mesin penghancur limbah kayu dengan menggunakan mesin penggerak motor listrik, motor diesel dan motor bensin.
4. Dalam menentukan permasalahan jangan terlalu luas agar mempermudah dalam penyelesaian masalah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim,2006. Standart Nasional Indonesia – No.03-2105-2016.Papan partikel, Badan standardisasi Indonesia, jakarta
- Anonim, 2007. www.tentangkayu.com/2007/12/limbah-dari-kayu.html. Di akses tanggal 25 Februari 2020
- Budi prasodjo,dkk.2006.Teori dan Aplikasi Fisika.Edisi 2,Yudhistira Ghalia Indoneisa,Surabaya.
- BSI, 2006. Papan Partikel. Standart Nasional Indonesia (SNI No.03-2105-2016). Badan Standarisasi Indonesia Jakarta.
- Darmawan. 2013, Analisa Perhitungan Putaran Roll Pemipih Emping Jagung Dengan Kapasitas 100 Kg/Jam, Universitas Wijaya Putra Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin
- Departemen Kehutanan 2004.Pemanfaatan Limbah Kayu. Bahan Ekspos Dengan Menteri Kehutanan. Bogor Pusat Penelitian Dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan Badan Litbang Departemen Kehutanan.
- Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin. E-ISSN:2502-8944
- Leo, S.N. 2016. Pengembangan Alat Grading Limbah Serbuk Gergaji Sebagai Bahan Campuran Komposit. Skripsi. Universitas Andalas
- Muhadrin,Kadir dan M.Hasbi. 2016.Pengaruh Variasi *Diameter Pully AlternatorKonvensional* Terhadap Pengisian Pada Toyota Kijang 5k
- Khiurni.R.S. 1982.*Elemen-Elemen Mesin* Dalam Perancangan Mekanis. *Gupta Machine. New Delhi : Eurasia Publishing Compani*
- Setyawati, 2003. Komposit Serbuk Kayu Plastik daur ulang : Teknologo Alternatif Pemanfaatan Limbah Kayu Dan plastik, Program Pasca Sarjana / S3 IPB. Bogor.
- Sudijono.A.2012,Pengantar Statistik Pendidikan. Edisi 1 Cet 24,Raja Grafindo Persada (Rajawali Perss),Solo.
- Soegiharjo, O. 2005 Perancangan Mesin Pembuat Tepung Tapioka, Jurnal Teknik Mesin, Vol. 7 , 1, April 2005 : 22-27.
- Sujana, 1991. Desain dan Analisis Eksperimen. PT. Tarsito, Bandung.
- Sularso. 1997 Dasar Perencanaan Dan *Elemen-Elemen Mesin*. Jakarta : PT Pradnya Paramita

Sularso dan Suga,Kiyokatsu. 1997,Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin.

Lampiran



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

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

Jalan Kapten Mukhtar 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: 489/II.3AU/UMSU-07/F/2020

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 28 Februari 2020 dengan ini Menetapkan :

Nama : RAHMAT
Npm : 1407230046
Program Studi : TEKNIK Mesin
Semester : XII (Dua Belas)
Judul Tugas Akhir : ANALISA VARIASI ~~DIMENSI~~ ^{DIAMETER} ~~DAN JENIS~~ PULLY TERHADAP
HASIL ~~PARI MESIN~~ PENGHANCUR LIMBAH KAYU ~~KAPASITAS~~
~~15 kg / JAM~~

Pembimbing I : M.YANI ST.MT
Pembimbing II : 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, 04 Rajab 1441 H
28 Februari 2020 M ,



Munawar Alfansury Siregar ST.MT
NIDN : 0101017202

PERUBAHAN : pergantian judul skripsi (mengikuti isi laporan skripsi)

Hal : Permohonan Judul Pendidikan
Tugas Akhir

Medan, 09 Maret 2020

Kepada Yth Ketua Program Study
Fakultas Teknik UMSU
Di -
Medan

Bismillahirrahmanirrahim.
Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan Hormat, yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : RAHMAT
NPM : 1407230046
Program Study : Teknik Mesin
Semester : XII

Dengan ini mengajukan kepada Bapak / Ibu permohonan untuk melaksanakan penelitian dengan
tugas akhir : ANALISA VARIASI DIAMETER RULY TERHADAP HASIL
PENGHANCURAN LIMBAH KAYU

Ke Perusahaan :

Sebagai syarat untuk menyelesaikan program sarjana (S-1)

Fakultas Teknik UMSU.

Demikianlah permohonan ini saya sampaikan atas perhatian Bapak / Ibu saya ucapkan terima
kasih.

Hormat Saya
Pemohon


(RAHMAT)

Rekomendasi Program Study

Bedasarkan permohonan penelitian diatas maka program study dapat menyetujui judul tugas
akhir

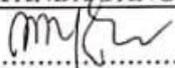
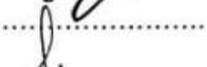
Pembimbing I : M. Yani, S.T., M.T
Pembimbing II : Ahmad. Matardi Siregar, S.T., M.T

Medan,
Ka. / Sek. Prodi

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2019 – 2020**

Peserta seminar

Nama : Rahmat
 NPM : 1407230046
 Judul Tugas Akhir : Analisa Variasi Dimensi Dan Jenis Pully Terhadap Hasil Dari Mesin Penghancur Limbah Kayu Kapasitas 15 Kg/-Jam

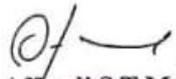
DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : M.Yani.S.T.M.T	: 
Pembimbing – II : Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T	: 
Pembanding – I : Bekti Suroso.S.T.M.Eng	: 
Pembanding – II : H.Muharnif.S.T.M.Sc	: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1507230111	Muhammad. Hadi AL-Fasha	
2	1507230008	HADI SUBAGYA	
3	1507230236	AMAR HADI ZAIN	
4	1507230072	Ananta Pratomo	
5	1407230217	LESMANA WIRANDA. M	
6	1407230142	Muhammad Ari Juliardi	
7	1507230057	KOKO SUDARMAWAN	
8			
9			
10			

Medan, 09 Rajab 1441 H

04 Maret 2020 M

Ketua Prodi T. Mesin


Affandi.S.T.M.T

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

NAMA : Rahmat
NPM : 1407230046
Judul T.Akhir : Analisa Variasi Dimensi Dan Jenis Pully Terhadap Hasil
Dari Mesin Penghancur Limbah Kayu Kapasitas 15 Kg/
Jam.

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

KEPUTUSAN

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

..... *Ahmad ... pully ... masalah ... tugas ... akhir ...*.....
.....
.....

- 3 Harus mengikuti seminar kembali
- Perbaikan :

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

Medan 10 Rajab 1441 H
03 Maret 2020 M .

Diketahui :
Ketua Prodi T. Mesin


Affandi S.T.M.T

Dosen Pembanding - I


Bekti Suroso.S.T.M.Eng

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

NAMA : Rahmat
NPM : 1407230046
Judul T.Akhir : Analisa Variasi Dimensi Dan Jenis Pully Terhadap Hasil Dari Mesin Penghancur Limbah Kayu Kapasitas 15 Kg/ Jam.

Dosen Pembimbing - I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembimbing - II : Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : Bektı Suroso.S.T.M.Eng
Dosen Pembanding - II : H.Muharnif.S.T.M.Sc

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 10 Rajab 1441 H
03 Maret 2020 M

Diketahui :
Ketua Prodi T. Mesin


Affandi S.T.M.T

Dosen Pembanding - II


H.Muharnif.S.T.M.Sc

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Analisa variasi dimensi dan jenis pully terhadap hasil dari mesin penghancur limbah kayu kapasitas 15 kg/jam

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

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Tanda Tangan
1.		Pemberian spesifikasi tugas skripsi	my
2.	29/8 2019.	Perbincangan latar belakang, tujuan penelitian	my
3.	31/8 2019.	Bab II, Aec	my
4.	4/9 2019	Bab III, Aec	my
5.	5/9 2019.	Perbincangan Bab IV Bab IV & V, Aec lanjut ke pembimbing II	my my
		Aec, seminar	my

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Analisa Variasi Dimensi Dan Jenis Pully Terhadap Hasil Dari
Mesin Penghancur Limbah Kayu Kapasitas 15kg/Jam

Nama : Rahmat

NPM : 1407230046

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

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

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
----	--------------	----------	-------

	Selasa $\frac{10}{9}$ 2019	perbaiki - Tujuan harus terjawab di kesimpulan. - prosedur di perbaiki - hasil di perbaiki	} Af.
--	----------------------------	--	-------

	Rabu $\frac{11}{9}$ 2019	- perbaiki Rumus di letakkan di Bab 2. - persiapan seminar Af.	
--	--------------------------	---	--

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Rahmat
NPM : 1407230046
Tempat/TanggalLahir : Pematang Siantar/07 Januari 1994
JenisKelamin :Laki-laki
Agama : Islam
Status :BelumMenikah
Alamat : Jln.P.d.t J.Wismar Saragih
NomorWhatsApp : 0895-6035-41808
Nama Orang Tua
Ayah : Waris
Ibu : Jaenah

PENDIDIKAN FORMAL

2000-2006 : SD Negeri 122366
2006-2009 : Madrasah Tsanawiyah yayasan Pendidikan Islam
2009-2012 : SMK Taman Siswa Cabang Pematang Siantar
2014-2020 :Mengikuti Pendidikan S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas
Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara