

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN MATA PISAU PADA ALAT PENYERUT LIMBAH DAUN NANAS SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUKSI BENANG RAMAH LINGKUNGAN

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

Disusun Oleh:

Bagus Suhada
2007230036



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Bagus Suhada
NPM : 2007230036
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN MATA PISAU PADA ALAT
PENYERUT LIMBAH DAUN NANAS SEBAGAI
BAHAN BAKU PRODUKSI BENANG RAMAH
LINGKUNGAN
Bidang ilmu : Konstruksi dan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dihadapan 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, September 2025

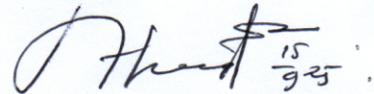
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



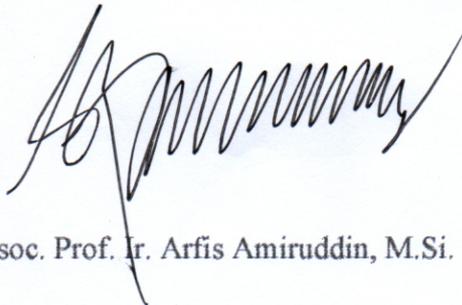
Chandra A Siregar, S.T., M.T.

Dosen Penguji II



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

Dosen Penguji III



Assoc. Prof. Ir. Arfis Amiruddin, M.Si.

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



Chandra A Siregar, S.T., M.T.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Bagus Suhada
NPM : 2007230036
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“ PERENCANAAN MATA PISAU PADA ALAT PENYERUT LIMBAH DAUN NANAS SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUKSI BENANG RAMAH LINGKUNGAN”.

Bukan merupakan plagiarism, pencurian hasil karya milik orang lain atau hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya pribadi, karena hubungan material dan non-material ataupun segala kemungkinan lain, yang hakekatnya bukan merupakan karya tulis saya secara orisinil 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. Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan atau paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, September 2025
Saya Yang Menyatakan



Bagus Suhada

ABSTRAK

Teknologi hasil inovasi mesin decorticator dengan rancangan sistem pemisahan serat dan daging daun nanas dengan cara yang mudah dan cepat. Permukaan *cylinder* dibubut agar permukaan lebih kasar yang akan menimbulkan proses pengelupasan dan pemukulan (*beating action*) pada daun nanas, saat *cylinder* berputar. Gerakan perputaran *cylinder* dilakukan menggunakan tenaga yang diberikan oleh motor sebuah motor. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang mata pisau pada alat penyerut daun nanas yang lebih optimal pada proses penyerutan daun nanas, menentukan aspek-aspek yang dipertimbangkan dalam merancang mata pisau pada alat penyerut daun nanas, menentukan pengaruh mata pisau terhadap serat daun nanas yang dihasilkan pada proses penyerutan menggunakan alat penyerut daun nanas.. penelitian akan dilakukan di tempat tinggal salah satu mahasiswa Teknik Mesin Universitas Muhammdiyah Sumatera Utara, tepatnya di Kecamatan Medan Marelan. Desain roller dirancang sekaligus menghasilkan rancangan mata pisau. Diameter roller berukuran 20 mm dan berjumlah 2 buah piringan berputar. Roller diletakkan di rangka bagian atas dengan jarak antara kedua roller adalah 300 mm. Torsi pada rol mata pisau alat penyerut daun nanas adalah 0,613 Nm. kecepatan putaran rol mata pisau pada alat penyerut daun nanas adalah 804 RPM. Penggunaan 6 lembar daun dengan motor 0,5 HP (418 watt) menghasilkan serutan yang halus dan rata dengan konsumsi daya yang optimal. Serat basah dari hasil penyerutan daun nanas masih terjaga dimana tidak terjadinya kerusakan dan putus. Kondisi serat tetap berada pada kondisi panjang maksimal seperti pada awal daun nanas sebelum dilakukan penyerutan.

Kata Kunci : Serat, Alat Penyerut, Daun Nanas, Mata Pisau

ABSTRACT

The technology resulting from the innovation of the decorticator machine with a design of a separation system for pineapple leaf fiber and flesh in an easy and fast way. The surface of the cylinder is turned so that the surface is rougher which will cause the peeling and beating process on the pineapple leaves, when the cylinder rotates. The rotational movement of the cylinder is carried out using the power provided by a motor. The purpose of this study is to design a blade on a pineapple leaf shredder that is more optimal in the process of shredding pineapple leaves, determine the aspects considered in designing the blade on the pineapple leaf shredder, determine the effect of the blade on the pineapple leaf fiber produced in the shredding process using the pineapple leaf shredder. The research will be conducted at the residence of one of the Mechanical Engineering students of the University of Muhammadiyah North Sumatra, precisely in the Medan Marelan District. The roller design is designed while producing the blade design. The roller diameter is 20 mm and there are 2 rotating discs. The roller is placed on the upper frame with a distance between the two rollers of 300 mm. The torque on the pineapple leaf shredder blade roller is 0.613 Nm. The rotation speed of the blade roller on the pineapple leaf shredder is 804 RPM. Using 6 leaves with a 0.5 HP (418 watt) motor produces smooth and even shavings with optimal power consumption. The wet fiber from the pineapple leaf shredding is maintained, with no damage or breakage. The fiber remains at its maximum length, similar to the initial length of the pineapple leaf before shredding.

Keywords: Fiber, Shredder, Pineapple Leaves, Blade

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak henti penulis panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan karunianya dan atas izinnya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “PERENCANAAN MATA PISAU PADA ALAT PENYERUT LIMBAH DAUN NANAS SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUKSI BENANG RAMAH LINGKUNGAN”.

Banyak pihak telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, untuk itu pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini, diantaranya yaitu kepada :

1. Bapak Assoc. Prof. Ir. Arfis Amiruddin, M.Si., selaku dosen pembimbing yang senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Chandra A Siregar ST., MT., selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Ahmad Marabdi Siregar ST., MT., selaku sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Munawar Alfansyuri Siregar ST., MT., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu dan pelajaran yang membuka dan menambah wawasan penulis.
6. Kedua orang tua penulis yang telah berjasa besar dalam membesarkan dan membiayai segala kebutuhan serta studi penulis di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Dan atas doa dan dukungannya penulis bisa menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
7. Bapak/Ibu Staff Administrasi Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Teman-Teman stanbuk 2020 yang telah Bersama berjuang, memberi semangat dan saling membantu selama masa perkuliahan.

Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran

bagi penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, September 2025



Bagus Suhada

2007230036

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	11
1.1 Latar Belakang	11
1.2 Rumusan Masalah	12
1.3 Tujuan Penelitian	13
1.4 Manfaat Penelitian	13
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1 Serat	14
2.1.1 Serat Daun Nanas	14
2.1.2 Produksi Serat Daun Nanas	15
2.2 Alat ekstraksi serat daun nanas	17
2.2.1 Prinsip Kerja Alat Dekortektor	17
2.2.2 Komponen Utama Pada Alat Penyerut Daun Nanas	18
2.3 Desain	20
2.4 Mata Pisau	21
2.4.1 Jenis-jenis Mata Pisau	21
2.4.2 Sudut Mata Pisau	22
2.4.3 Pisau Penyerut Serat Daun Nanas	22
2.4.4 Batang Pemukul	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.1.1 Tempat Penelitian	24
3.1.2 Waktu Penelitian	24
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	25
3.2.1 Bahan Penelitian	25
3.3 Bagan Alir Penelitian	31
3.4 Rancangan Alat Penelitian	32
3.6 Prosedur Penelitian	32
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Proses Perancangan	34
4.2 Hasil Rancangan Mata Pisau (<i>Roller</i>)	39
4.3 Proses Pembuatan.	41
4.4 Torsi Pada Mata Pisau	48
4.5 Menghitung Kecepatan Putaran (RPM)	49
4.6 Panjang keliling sabuk	49
4.7 <i>Bearing</i>	50
4.8 Perbandingan Mata Pisau	54
4.9 Hasil Pengujian Alat	55

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu Kegiatan Penelitian	24
Tabel 4. 1 spesifikasi Motor	49
Tabel 4. 2 Bantalan Bola	50
Tabel 4. 3 Faktor V, X, dan x	51
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Serat Daun Nanas	15
Gambar 2. 2 Alat Ekstraksi Serat	17
Gambar 2. 3 Motor AC	19
Gambar 2. 4 Motor DC	20
Gambar 2. 5 Batang Pemukul Daun Nanas	23
Gambar 3. 1 Daun Nanas	25
Gambar 3. 2 Poros Baja	25
Gambar 3. 3 Plat Baja	26
Gambar 3. 4 Baut dan Mur	26
Gambar 3. 5 Pulley	26
Gambar 3. 6 V-Belt	27
Gambar 3. 7 Bantalan	27
Gambar 3. 8 Laptop	28
Gambar 3. 9 Mesin Bubut	28
Gambar 3. 10 Gerinda	29
Gambar 3. 11 Bor	29
Gambar 3. 12 Mesin Las	30
Gambar 3. 13 Motor Listrik	30
Gambar 3. 14 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3. 15 Rangkain Alat	32
Gambar 4. 1 Menekan Tombol Power	34
Gambar 4. 2 Klik Aplikasi Solidworks	34
Gambar 4. 3 Loading	35
Gambar 4. 4 Menu Awal	35
Gambar 4. 5 Tampilan Menu	36
Gambar 4. 6 Jendela Kerja	36
Gambar 4. 7 Mengatur Skala Ukur	37
Gambar 4. 8 Tampilan Plane	38
Gambar 4. 9 Front Plane	39
Gambar 4. 10 Membuat Garis Bantu	38
Gambar 4. 11 Smart Dimension	40
Gambar 4. 12 Rancangan Dudukan Mata Pisau	39
Gambar 4. 13 Bilah Mata Pisau	40
Gambar 4. 14 desain Roller	41
Gambar 4. 15 Proses Pemotongan	42
Gambar 4. 16 Proses Pengelasan	43
Gambar 4. 17 Proses Penyambungan baut	45
Gambar 4. 18 Hasil Pembuatan Roller	46
Gambar 4. 19 Pemasangan Poros Dan Pulley	47
Gambar 4. 20 Pemasangan Belt	47
Gambar 4. 21 Finishing	48
Gambar 4. 22 Pisau Alat Sebelumnya	54
Gambar 4. 23 Hasil Perancangan Setelah Diimplementasikan	54
Gambar 4. 24 Kondisi Daun Sebelum Penyerutan	55
Gambar 4. 25 Serat Daun Nanas	56
Gambar 4. 26 Serat Kering Daun Nanas	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu bagian dari tanaman nanas yang biasa dimanfaatkan adalah daunnya. Dimana daun nanas dapat menghasilkan serat yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dari berbagai benda. Daun nanas memiliki serat yang kuat dengan kualitas yang baik serta memiliki tekstur permukaan yang halus. Pada saat panen, tanaman nanas harus diganti dengan tanaman nanas yang baru, sedangkan daunnya hanya dibuang sebagai limbah. Tanaman nanas akan dibongkar dua atau tiga kali panen untuk diganti yang baru yang mengakibatkan limbah daun nanas terus bertambah sehingga dapat mencemari lingkungan (Martilova D et al., 2023). Pembongkaran tanaman nanas dilakukan secara bergilir dengan tiap 1 hektar lahan menghasilkan 45.000 kg daun nanas, jadi ketersediaan limbah sebagai bahan baku selalu terpenuhi (Weisdiyanti N et al., 2019). Daun nanas mempunyai serat panjang, dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan benang dan dilanjutkan menjadi pakaian.

Daun nanas memiliki serat (*vegetable fibre*) yang dapat dimanfaatkan berbagai produk olahan serta menekan laju limbah daun nanas tiap kali pembongkaran dan pembibitan. Kandungan selulosa yang tinggi pada daun nanas yaitu 66,2% memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku tekstil dan pembuatan kertas sehingga dapat memberi nilai tambah dan meningkatkan pendapatan petani nanas (Hidayat, 2008). Dalam satu kilogram daun nanas menghasilkan hingga 15-18 lembar serat putih, lembut dan berkilau sebagai serat sutra dengan panjang sekitar 60 cm dan mudah mempertahankan pewarna. Serat daun dipisahkan dengan menggunakan piring pecah atau tempurung kelapa dan pengikis yang cepat dapat mengekstraksi serat dari lebih dari 500 daun per hari setelah itu serat dicuci dan dikeringkan di udara terbuka (Soeprijanto et al., 2023).

Alat dekortikator serat adalah alat yang digunakan untuk memisahkan serat dari bagian non-serat atau bagian yang tidak diinginkan dari bahan berserat seperti batang tanaman atau kulit. Alat dekortikator serat biasanya didesain untuk memisahkan serat dari bagian tanaman yang lebih lunak atau non-serat seperti

daging buah atau bahan perekat lainnya. Alat dekortikator serat dapat beragam dalam desain dan kompleksitasnya, tetapi umumnya mereka melibatkan proses pengupasan atau pemisahan secara mekanis. Teknologi yang digunakan dalam alat ini terus berkembang untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas serat yang dihasilkan (Endriatno N et al., 2024).

Mesin *decorticator* merupakan pemisah serat dan daging daun nanas yang terdiri dari suatu *cylinder* atau penggiling yang dapat berputar pada porosnya. Teknologi hasil inovasi mesin decorticator dengan rancangan sistem pemisahan serat dan daging daun nanas dengan cara yang mudah dan cepat. Permukaan *cylinder* dibubut agar permukaan lebih kasar yang akan menimbulkan proses pengelupasan dan pemukulan (*beating action*) pada daun nanas, saat *cylinder* berputar. Gerakan perputaran *cylinder* dilakukan menggunakan tenaga yang diberikan oleh motor sebuah motor. Daun-daun nanas yang digiling mengalami proses pengelupasan dan pemukulan yang dilakukan oleh penggiling-penggiling selama berputar, maka kulit daun ataupun zat-zat perekat (*gummy substances*) yang terdapat disekitar serat akan terpisah dengan seratnya (Weisdiyanti N et al., 2019).

Optimalisasi hasil serat yang dihasilkan dengan menggunakan alat dekortikator dilakukan dengan berbagai perencanaan untuk pengembangan alat kearah yang lebih optimal lagi. Pada penelitian ini akan dilakukan perencanaan bentuk mata pisau untuk proses pemisahan serat daun nanas menggunakan alat penyerut (Dekortikator) sebagai upaya untuk mendapatkan hasil serat daun nanas dengan kualitas yang lebih baik. Dengan demikian, pengembangan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang positif dalam meningkatkan produktivitas kualitas hasil industri pengolahan limbah dari tanaman nanas

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan mata pisau yang sesuai untuk alat penyerut daun nanas?
2. Aspek apa saja yang dipertimbangkan pada perencanaan mata pisau pada mesin penyerut daun nanas?

3. Apa saja pengaruh dari mata pisau pada alat penyerut daun nanas terhadap hasil serat yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Merancang mata pisau pada alat penyerut daun nanas yang lebih optimal pada proses penyerutan daun nanas.
2. Menentukan aspek-aspek yang dipertimbangkan dalam merancang mata pisau pada alat penyerut daun nanas
3. Menentukan pengaruh mata pisau terhadap serat daun nanas yang dihasilkan pada proses penyerutan menggunakan alat penyerut daun nanas.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan solusi teknis pemilihan poros penyerut dalam proses pengerutan daun nanas yang lebih efisien dan efektif.
2. Meningkatkan kualitas dan kuantitas serat daun nanas yang dihasilkan.
3. Mengurangi konsumsi energi pada proses pengerutan daun nanas.
4. Memberikan kontribusi terhadap perkembangan teknologi pada industri pengolahan limbah tanaman nanas di Indonesia.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

beberapa batasan yang ditetapkan pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian hanya akan membahas perencanaan bentuk mata pisau pada alat penyerut daun nanas.
2. Pengujian alat menggunakan mata pisau yang sesuai dengan yang telah direncanakan.
3. Analisis kinerja alat akan dibatasi pada hasil penyerutan daun nanas.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Serat

Pengertian serat menurut kamus besar bahasa Indonesia adalah suatu material yang perbandingan panjang dan lebarnya sangat besar dan molekul penyusunnya terorientasi terutama ke arah panjang. Serat pada umumnya di bagi menjadi 2 kelompok yaitu serat alam dan serat buatan. Serat alam, serat alam terbagi dalam 3 kategori besar, serat yang berasal dari tumbuhan, serat yang berasal dari hewan dan materi dan anorganik. Kapas, rami, kapuk adalah beberapa contoh serat alam yang berasal dari tumbuhan, sedangkan wol dan sutera serat yang berasal dari hewan, sementara serat asbes adalah contoh serat yang berasal dari material anorganik (Abdul latief sulam, 2008).

Saat ini Serat alam alternatif sudah mulai digunakan sebagai pengganti serat sintetik dan telah banyak diaplikasikan pada industri tekstil dikarenakan dengan ketersediaannya cukup melimpah di alam dan dapat dibudidayakan oleh manusia (*renewable*). Beberapa jenis serat alam dari tumbuhan yang telah dikembangkan sebagai bahan baku tekstil di antaranya adalah rami, abaka, nanas, lidah mertua dan beberapa jenis tanaman lainnya (Setyorini, dkk., 2012).

2.1.1 Serat Daun Nanas

Serat daun nanas atau yang disebut dengan nama latin *Ananas Cosmosus* merupakan serat tumbuhan yang ada pada tanaman nanas. Tumbuhan nanas memiliki daun yang panjang antara 55 sampai dengan 77 cm, lebar pada daun antara 3,1 sampai dengan 5,5 cm, dan tebal pada daun antara 0,18 sampai dengan 0,27 cm (*Banowati et al., 2020*).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (P. Hidayat, 2008) menunjukkan bahwa serat daun nanas memiliki 69,5%-71,5% kandungan serat selulosa. Stone matrix asphalt dengan menggunakan bahan tambah serat selulosa dari serat daun nanas dengan variasi 0,3% didapat kenaikan nilai stabilitas rata-rata sebesar 2,7% dibandingkan campuran tanpa adanya serat daun nanas, di mana campuran stone matrix asphalt dengan serat daun nanas didapat nilai stabilitas sebesar 737 kg.

Dan jika dengan serat kapas kekuatan, kekakuan lentur serat nanas lebih tinggi dari serat kapas, daun nanas mempunyai lapisan luar yang terdiri dari lapisan atas dan bawah. Diantara lapisan tersebut terdapat banyak ikatan atau helai – helai yang terikat satu dengan yang lain, oleh sejenis perekat (*gummy substance*) yang terdapat dalam daun. Karena tidak mempunyai tulang daun, adanya serat-serat dalam daun nanas tersebut akan memperkuat daun nanas saat pertumbuhannya. Dari berat daun nanas hijau yang masih segar akan dihasilkan kurang lebih sebanyak 2,5 sampai 3,5 % serat-serat daun nanas.



Gambar 2. 1 Serat Daun Nanas

2.1.2 Produksi Serat Daun Nanas

Ada beberapa proses produksi serat daun nanas sebagai berikut :

1. Proses Produksi Serat Daun Nanas

Secara tradisional usaha pemanfaatan daun nanas untuk diambil seratnya sudah lama dilakukan. Pada awalnya proses ekstraksi masih dilakukan secara konvensional, yaitu dengan cara dibusukkan melalui perendaman yang kemudian dikerok–kerok dengan menggunakan bambu. Hanya saja proses konvensional tersebut kapasitas produksinya masih sangat terbatas. Pada saat ini proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan mesin dekortikator sehingga kapasitas produksinya pun relatif lebih banyak.

2. Proses Penyortiran

Adapun tujuan dari kegiatan penyortiran daun ini adalah untuk mendapatkan serat daun nanas yang berkualitas. Serat yang bermutu baik dihasilkan dari daun yang sudah matang/tua dan panjang. Daun matang ini ditandai dengan kemasakan pada buahnya, yaitu pada waktu tanaman berumur 12 sampai 18 bulan. Daun nanas yang biasanya diambil sekitar 4-6 lembar dari satu rumpun/pohon nanas dengan ukuran panjang daun sekitar

0,5 – 0,7 m. selain itu syarat lainnya daun nanas harus baik (tidak cacat) dan tidak kering.

3. Proses Ekstraksi

Daun nanas yang telah dipilih dan mempunyai panjang sama, secara sejajar dimasukkan ke dalam mesin dekortikator untuk dilakukan ekstraksi dengan dilakukan penggilingan. Ekstraksi ini dilakukan untuk memisahkan antara daging daun dengan serat.

4. Proses Pengerokan

Setelah diekstraksi dengan mesin dekortikator, pada serat masih terdapat daging daun yang menempel, sehingga harus dilakukan pengerokan (pembersihan daging daun dari serat). Oleh sebab itu untuk mempermudah proses pengerokan dan mendapatkan serat yang putih bersih, maka setelah dilakukan penggilingan/ekstraksi, serat direndam terlebih dahulu dengan menggunakan air bersih sekitar 5 menit. Proses pengerokan atau memisahkan sisa daging daun dengan serat dilakukan secara manual dengan menggunakan pisau yang tumpul. Untuk mendapatkan serat yang bersih biasanya pengerokan bisa dilakukan sebanyak 3-4 kali. Proses pengerokan juga dilakukan untuk meluruskan serat yang baru keluar dari mesin dekortikator.

5. Proses Pengeringan

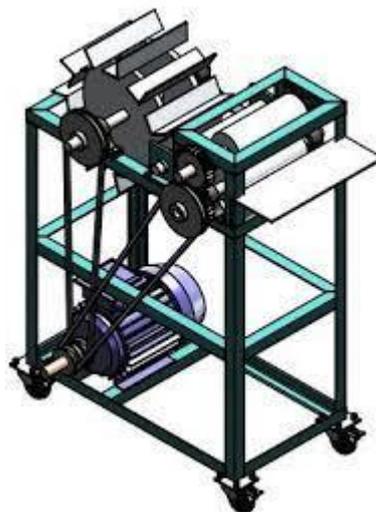
Setelah serat benar-benar bersih dari daging daunnya, untuk mendapatkan serat yang kering dan kuat, selanjutnya serat dikeringkan (dijemur) menggunakan sinar matahari selama satu hari (tergantung cuaca). Setelah diperoleh serat yang kering maka serat siap dipasarkan atau siap diolah menjadi produk-produk berbahan serat nanas.

6. Produk Akhir dari Serat Daun Nanas

Setelah melalui proses tahapan tersebut serat daun nanas kemudian dimanfaatkan untuk berbagai macam tekstil dan industri. Pada umumnya serat daun nanas biasa digunakan sebagai bahan baku produk tekstil seperti benang, kain, gordeng dsb.

2.2 Alat ekstraksi serat daun nanas

Pada proses produksi, daun nanas yang telah dipilih, selanjutnya akan dilakukan proses ekstraksi dengan mesin dekortikator. Mesin dekortikator adalah alat yang digunakan untuk mengupas kulit atau serat dari batang tanaman seperti rami, nanas, serat pelepah pisang dan serat alam lainnya. Mesin ini terdiri dari beberapa komponen yang masing-masing memiliki fungsi spesifik dan bekerja bersama-sama dalam suatu mekanisme untuk melakukan proses pengupasan. menunjukkan komponen dan dimensi dari mesin dekortikator. Proses ekstraksi dengan menggunakan mesin dekortikator dilakukan dengan cara menarik-ulur daun nanas ke dalam mesin untuk setiap ujungnya secara bergantian. Jumlah helaian daun yang dimasukkan ke dalam mulut Mesin Dekortikator disesuaikan dengan kemampuan operator, biasanya di antara 8-10 helai Daun Nanas.



Gambar 2. 2 Alat Ekstraksi Serat

2.2.1 Prinsip Kerja Alat Dekortikator

Prinsip kerja dekortikator ini yaitu serat dipisahkan dari daging daun melalui proses penumbukan dengan benda tumpul yang terbuat sebagai pemukul. Pemukul tersebut menempel pada silinder yang berputar, sehingga saat diputar dapat menumbuk daun secara berulang-ulang untuk memisahkan serat dari daging daun. Dari proses pemukulan tersebut daging daun hancur menjadi pulp dan sekaligus disisir oleh besi pemukul tersebut untuk dikeluarkan melalui lubang pengeluaran. Perbedaan dekortikasi sistem kering dan basah adalah aliran air yang diberikan pada saat proses penyeratan. Pada sistem basah selama proses penghancuran dan

penyisiran pulp daging daun dibantu dengan aliran air, sedangkan sistem kering tanpa bantuan air.

2.2.2 Komponen Utama Pada Alat Penyerut Daun Nanas

1. Rangka dan *Cover*

Rangka adalah struktur datar yang terdiri dari sejumlah batang-batang yang disambungsambung satu dengan yang lain pada ujungnya dengan pen-pen luar, sehingga membentuk suatu rangka kokoh, gaya luar serta reaksinya dianggap terletak dibidang yang sama dan hanya bekerja pada tempat-tempat pen (Sanjaya, A. S., & Lewerissa, Y. J. (2022)). Rangka mesin, sering disebut sebagai rangka atau chasis, adalah komponen penting dalam konstruksi mesin dekortikator. Fungsi utama rangka mesin meliputi: memberikan struktur yang kokoh dan dukungan bagi komponen-komponen lainnya, rangka dirancang untuk menahan berbagai jenis beban, termasuk beban statis (seperti berat mesin itu sendiri) dan beban dinamis (seperti getaran dan guncangan selama operasi).

2. Poros Pemukul (Poros Penyerut)

Poros Pemukul berfungsi akan bergerak rotasi akibat dari gerakan mesin. Fungsi untuk mengikis batang dengan bergerak cepat dan memecah lapisan luar batang sehingga serat dapat dipisahkan.

3. Silinder Penggilas

Fungsi silinder penggilas adalah menahan serat selama proses pemisahan serat dan batang. Silinder Penggilas/ Roller dan pemukul 8 bilah yang bergerak dengan cepat mengikis batang sehingga serat terpisah.

4. Motor Listrik

Motor listrik adalah sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi Listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya, memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. Motor listrik sekarang menjadi salah satu penggerak utama yang paling signifikan, dan aplikasinya terus berkembang. Hampir 70% dari semua energi yang digunakan dalam industri saat ini digunakan untuk menghasilkan tenaga pada perangkat yang digerakkan oleh motor listrik. Motor listrik dikelompokkan menjadi dua kategori berdasarkan sumber tenaga yang digunakan, motor arus searah (DC) dan motor arus bolak-balik (AC). Motor DC brushless yang

baru dibuat sulit untuk didefinisikan sebagai motor karena desainnya sebanding dengan motor arus bolak-balik (AC) namun sifat kelistrikannya mirip dengan motor arus searah (DC).

- Motor AC

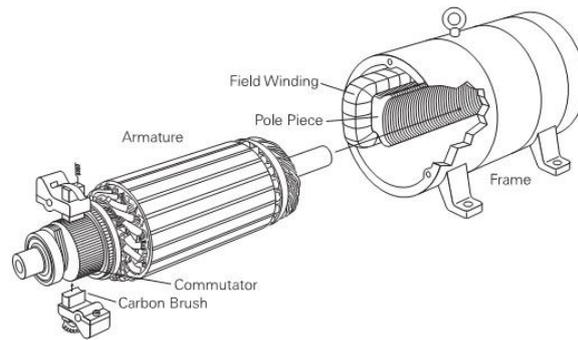
Motor induksi adalah motor listrik bolak-balik (AC) yang putaran rotornya tidak sama dengan putaran medan stator, dengan kata lain putaran rotor dengan putaran medan stator terdapat selisih putaran yang disebut slip. Pada umumnya motor induksi dikenal ada dua macam berdasarkan jumlah fasa yang digunakan, yaitu: motor induksi satu fasa dan motor induksi tiga fasa.



Gambar 2. 3 Motor AC

- Motor DC

Motor arus searah (DC) adalah sejenis motor Listrik yang mampu mengubah energi listrik arus searah menjadi energi mekanik dalam bentuk gerak melingkar. Motor arus searah yang disingkat motor DC (Direct Current) adalah perangkat yang berfungsi mengubah tenaga listrik arus searah menjadi tenaga gerak, tenaga gerak tersebut berupa putaran dari pada rotor. Motor DC umumnya membutuhkan tegangan 12V, 24V, 36V. Motor listrik memiliki beberapa *loop* pada dinamanya untuk menghasilkan putaran yang seragam, sementara medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan.



Gambar 2. 4 Motor DC

2.3 Desain

Desain adalah proses perancangan yang menggambarkan urutan kegiatan (sistematika) mengenai suatu program. Rancang program diklat adalah proses perancangan urutan kegiatan komponen pelatihan yang merupakan suatu kesatuan yang bulat dari program tersebut. Perancangan memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik. Sedangkan pengertian bangun atau pembangunan sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun sebagian.

Pengertian desain menurut Ulrich & Eppinger (2008: 190) berdasarkan keterangan dari *Industrial Designers Society of America (IDSA)* adalah “layanan profesional dalam menciptakan dan mengembangkan konsep dan spesifikasi yang mengoptimalkan fungsi, nilai, dan tampilan produk dan sistem untuk saling menguntungkan antara pengguna dan produsen.

Adapun dalam perencanaan bentuk mata pisau pada alat penyerut daun nanas dilakukan perancangan awal menggunakan software *SOLIDWORKS*. *Solidworks* adalah sebuah program computer-aided design (CAD) 3D yang menggunakan *platform Windows*. *Software* ini dikembangkan oleh *Solidworks Corporation*, yang merupakan anak perusahaan dari *Dassault System,S.A*. *Solidworks* menyediakan *feature-based parametic, solid modeling* dan bergerak pada pemodelan 3D. *Software* ini juga mampu menganalisis produk untuk mengetahui kekuatan produk seperti *force, torque, temperature, dan safety factor*. Parameter mengacu pada pembatasan yang bernilai menentukan bentuk atau geometri dari model. Parameter dapat berupa numerik, seperti panjang garis atau

diameter lingkaran, atau geometris, seperti tangen, paralel, konsentris, horizontal atau vertikal. parameter numerik dapat dikaitkan dengan satu sama lain melalui penggunaan hubungan, yang memungkinkan mereka untuk menangkap maksud dari desain.

2.4 Mata Pisau

Mata pisau adalah bagian utama dari mesin pemisah serat pada daun nanas yang sangat berperan penting, mata pisau digunakan dalam pemisahan serat yang memiliki fungsi tahan akan tekanan serta gesekan. Bilah pisau terbuat dari logam tumpul yang tepinya memiliki permukaan yang kasar. Dimana mata memiliki penjelasan umum dari pisau yang merupakan alat yang digunakan untuk memotong benda dan terdiri dari dua bagian utama yaitu bilah serta gagang atau pegangan pisau. Mata pisau berfungsi untuk mengiris, mencacah dan menyerut suatu benda. Mata pisau yang digunakan haruslah memiliki kekuatan serta ketajaman yang sesuai dan juga memiliki sifat keuletan, yang baik sehingga cacahan dapat berbentuk dan terlihat tipis atau dapat dikatakan terlihat bentuk mikro. Jika sudut pisau terlalu lancip maka hasil cacahan tidak sempurna. Pada penyerutan daun nanas mata pisau sangat diperhatikan pada proses penyerutan Dimana menghindari hasil yang cacat ataupun serat yang terputus.

2.4.1 Jenis-jenis Mata Pisau

Adapun jenis jenis mata pisau ada tiga jenis yaitu :

1. Pisau Serut

Pisau Serut biasanya digunakan untuk memotong buah-buahan. Prinsip kerjanya adalah buah yang akan dipotong kemudian diserutkan pada bagian keluarnya mata pisau.

2. Pisau Putar Horizontal

Alat potong ini hampir sama dengan pisau potong vertikal, hanya alat ini digerakkan oleh motor listrik berdaya kecil, tetapi alat ini tidak dapat mengiris dengan hasil ketebalan seragam.

3. Pisau Putar Vertikal

Pisau ini termasuk lebih baik dalam hal keselamatan kerja, karena bahan tidak bersentuhan langsung dengan tangan dan ketebalan bahannya lebih seragam.

2.4.2 Sudut Mata Pisau

Variasi kemiringan sudut mata pisau ada 4 yaitu 10°, 15°, 20°, dan gabungan dari ketiga sudut itu dengan tujuan meningkatkan kehalusan serat daun nanas yang dihasilkan. Variasi sudut mata pisau dapat mempengaruhi hasil penyerutan pada daun nanas. Dalam penelitian ini digunakan variasi sudut mata pisau guna mengetahui sudut manakah yang paling tepat digunakan pada mesin penyerut daun nanas untuk menghasilkan serat daun nanas yang lebih optimal.

2.4.3 Pisau Penyerut Serat Daun Nanas

Pisau penyerut serat daun nanas adalah alat khusus yang digunakan untuk menghilangkan serat-serat kasar dan berduri pada daun nanas, dengan pisau ini, serat-serat kasar dan berduri dapat dihilangkan dengan lebih efisien, dan hanya meninggalkan serat yang halus serta cocok untuk dijadikan bahan baku produksi benang ramah lingkungan. Beberapa ciri umum dari pisau penyerut serat daun nanas adalah:

1. Bentuk Pisau:

Biasanya pisau ini memiliki bentuk yang agak melengkung atau setengah lingkaran, untuk mengikuti bentuk bulat dan kerucut dari daun nanas.

2. Ujung Pisau Tumpul:

Pisau ini memiliki ujung yang tumpul untuk memudahkan penggunaan tanpa merusak serat daun nanas yang diinginkan.

3. Mata Pisau:

Mata pisau ini dilengkapi dengan gigi-gigi kecil dan tajam untuk mengupas dan memisahkan serat-serat daun nanas dengan presisi.

4. Bahan Pisau:

Biasanya terbuat dari bahan yang tajam dan kuat seperti stainless steel atau bahan logam lainnya yang memiliki kekuatan tahan akan gesekan.

2.4.4 Batang Pemukul

Batang pemukul berfungsi mematahkan daun nanas dan juga sebagai penyerut daun nanas. Batang pemukul biasanya terdiri dari sebuah silinder yang dilengkapi dengan beberapa baja profil siku yang terpasang secara horizontal. Pada penelitian ini direncanakan untuk melakukan modifikasi pada batang pemukul dengan mengganti baja profil siku pada batang pemukul dengan mata pisau serut untuk menghasilkan penyerutan yang lebih optimal dengan hasil serat yang lebih

halus. Mata pisau yang direncanakan dibentuk menggunakan plat baja dengan ujung yang dibentuk agak melengkung serta permukaan yang kasar untuk mempercepat proses penyerutan daun nanas.



Gambar 2. 5 Batang Pemukul Daun Nanas

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Pada perencanaan penelitian akan dilakukan di tempat tinggal salah satu mahasiswa Teknik Mesin Universitas Muhammdiyah Sumatera Utara, tepatnya di Kecamatan Medan Marelan

3.1.2 Waktu Penelitian

Adapun waktu pelaksanaan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Waktu Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan judul	■					
2	Studi literatur	■	■				
3	Seminar proposal			■			
4	Perencanaan mata pisau yang akan digunakan			■			
5	Pengujian mata pisau yang telah direncanakan				■		
6	Analisa hasil pengujian				■	■	
7	Seminar hasil						■
8	Penyelesaian skripsi						■

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Adapun bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Daun Nanas

Daun nanas digunakan sebagai bahan/objek penelitian pada proses pemisahan antara serat daun dengan daging daun menggunakan alat penyerut daun nanas.



Gambar 3. 1 Daun Nanas

2. Poros

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (*gear*). Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya. Poros digunakan untuk mentransfer daya yang diterima dari motor penggerak kepada rol penyerut.



Gambar 3. 2 Poros Baja

3. Plat baja

Plat baja digunakan sebagai bahan pisau untuk pisau penyerut yang dirancang.



Gambar 3. 3 Plat Baja

4. Baut dan mur

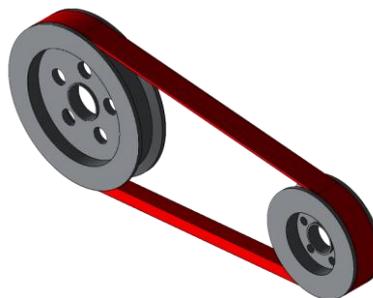
Baut dan Mur adalah pasangan yang memiliki fungsi utama untuk menyambungkan dua benda atau lebih. Tipe sambungan yang digunakan adalah sambungan tidak tetap yang artinya sambungan tersebut dapat dilepas kembali tanpa harus merusak sambungan kedua benda.



Gambar 3. 4 Baut dan Mur

5. *Pulley*

Pulley adalah elemen mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya dari satu poros ke poros yang lain dengan menggunakan sabuk. *Pulley* bekerja dengan mengubah arah gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi. *Pulley* tersebut berasal dari besi cor, baja cor, baja pres atau aluminium.



Gambar 3. 5 *Pulley*

6. Sabuk-V

Sebagian besar sistem transmisi menggunakan sabuk V karena pemasangan yang mudah dan harga yang ekonomis. Sistem transmisi sabuk V dapat menghasilkan daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Sabuk V adalah sistem transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium yang dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V.



Gambar 3. 6 *V-Belt*

7. *Bearing*

Bantalan luncur/*journal bearing* adalah jenis bantalan selain bantalan gelinding/*rolling bearing*, digunakan secara luas pada poros mesin putar. Bantalan ini terdiri dari *bushing* atau peluncur yang didukung oleh rumah bantalan, poros atau *journal* berputar pada lubang *bushing*. Menurut (Komarudin & Harfi, 2012) Disebut bantalan luncur karena adanya gerakan luncur/*sliding* antara permukaan yang diam dan permukaan yang bergerak pada bantalan tersebut. Dan sering juga disebut *journal bearing* karena poros ditumpu pada oleh bantalan pada tempat/daerah yang dinamakan tap-poros dan daerah tap-poros disebut *journal*.



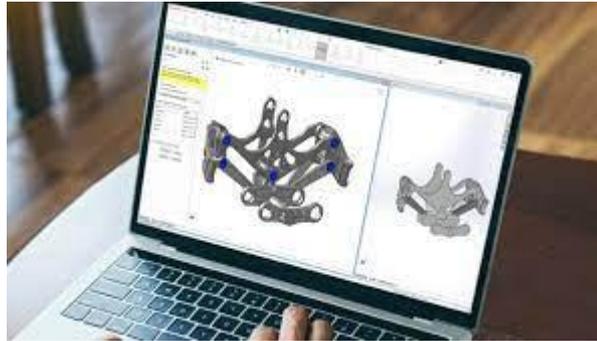
Gambar 3. 7 Bantalan

3.2.2 Alat Penelitian

Adapun alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Laptop dan perangkat lunak *solidworks*

Digunakan sebagai alat pada proses desain/perancangan awal dar bentuk mata pisau yang telah direncanakan.



Gambar 3. 8 Laptop

2. Mesin bubut

Fungsi utama dari mesin bubut adalah melakukan rotasi material pada spindel dan memahat dengan kecepatan yang telah ditentukan. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan material berlebih dan mencapai bentuk serta ukuran material yang diinginkan.



Gambar 3. 9 Mesin Bubut

3. Gerinda

Mesin gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah/memotong ataupun menggerus benda kerja dengan tujuan atau kebutuhan tertentu. Prinsip kerja mesin gerinda adalah batu gerinda

berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, atau pemotongan.



Gambar 3. 10 Gerinda

4. Bor

Umumnya fungsi mesin bor adalah membuat lubang pada berbagai jenis material, baik kayu, logam, beton, hingga plastik.



Gambar 3. 11 Bor

5. Mesin las

Mesin las adalah alat yang digunakan untuk menyambung logam. Pengelasan (welding) adalah teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa penekanan dan menghasilkan sambungan yang kontinyu.



Gambar 3. 12 Mesin Las

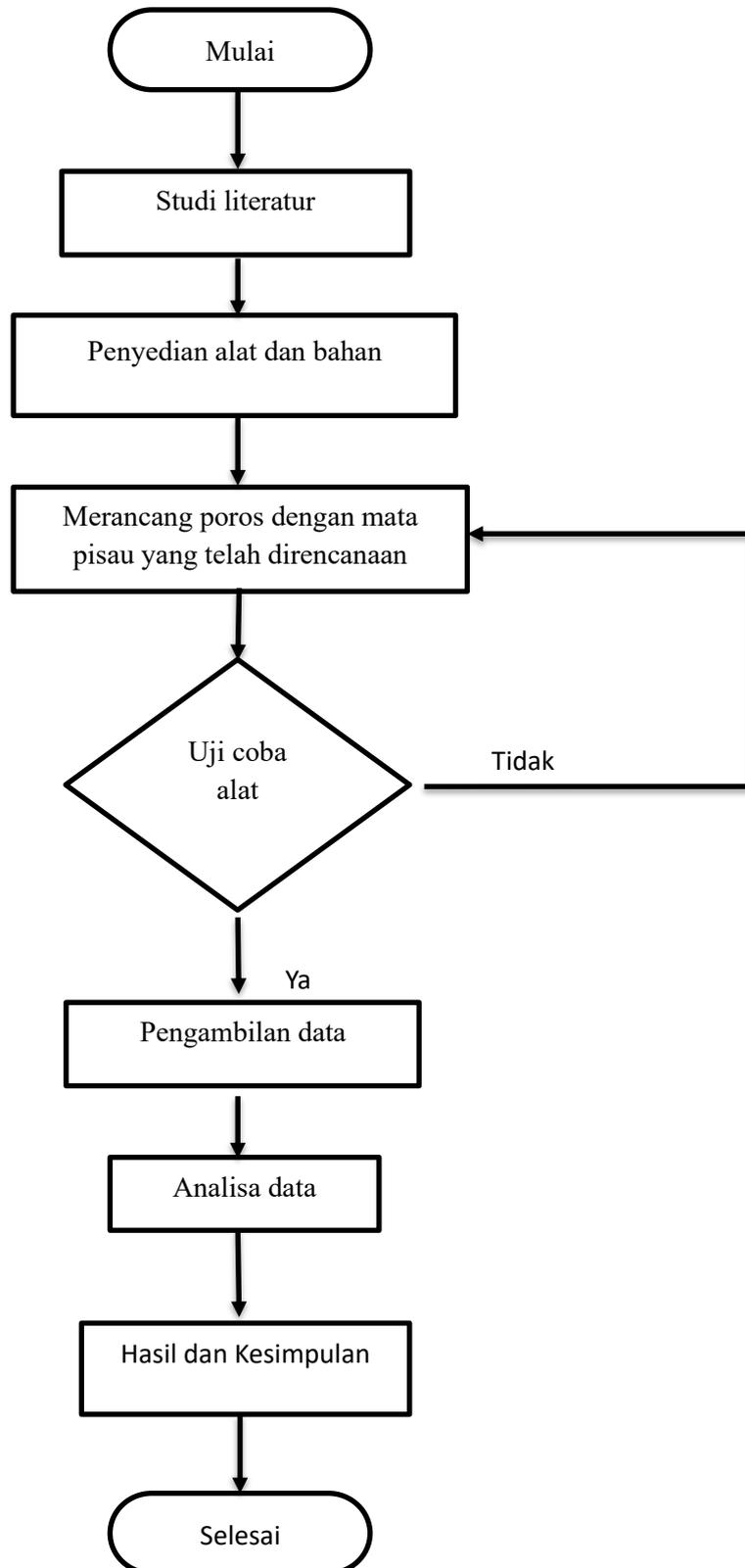
6. Motor Listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor listrik digunakan sebagai sumber tenaga yang menggerakkan poros pisau pada alat penyerut daun nanas



Gambar 3. 13 Motor Listrik

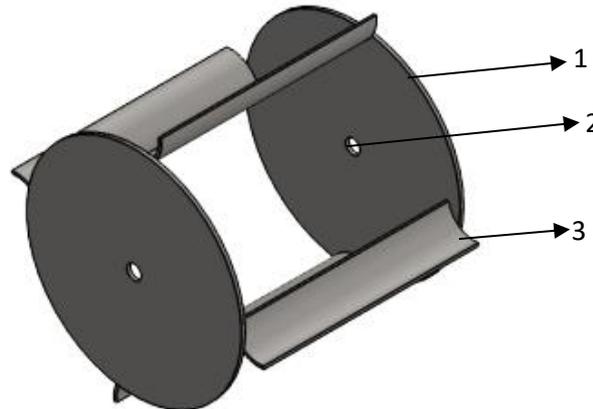
3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. 14 Diagram Alir Penelitian

3.4 Rancangan Alat Penelitian

Sebelum membangun atau membuat alat penyerut limbah daun nenas sebagai bahan baku produksi benang ramah lingkungan, perlu dilakukan perancangan *design* alat menggunakan *software solidwork*. Berikut merupakan gambar rancangan design alat.



Gambar 3. 15 Rangkain Alat

Keterangan :

1. Dudukan Mata Pisau
2. Lubang Poros
3. Bilah Mata Pisau

3.6 Prosedur Penelitian

1. Perencanaan
 - a. Tujuan Fungsional
 - b. Mata pisau harus mampu: Menyerut daun nenas tanpa merusak seratnya, bertahan lama tanpa cepat tumpul, mudah dibersihkan dan diasah ulang.
 - c. Spesifikasi Fungsi dan Konstruksi. Bentuk: sedikit cembung dengan ketebalan pisau: 2 mm.
2. Perancangan
 - a. Desain Geometris
 - Membuat sketsa CAD.
 - Menentukan:
 - Radius luarnya
 - Posisi

- b. Desain Teknis
 - Pisau dibuat dari pelat baja yang dibentuk menjadi sedikit cembung.
- 3. Pembuatan
 - a. Pemilihan Bahan
 - Pelat logam ukuran tebal 2 mm.
 - b. Pemotongan Bahan
 - Potong pelat baja sesuai Panjang dan lebar.
 - Kemudian dibentuk menjadi sedikit cembung.
- 4. Perakitan dan Uji Fungsi
 - a. Perakitan
 - Pasang pisau keudukan alat menggunakan baut atau klem.
 - Pastikan sisi tajam menghadap ke arah gerakan serut daun nanas.
 - b. Pengujian
 1. Uji serutan daun nanas dalam beberapa kondisi: lembab, besar, tua/muda.
 2. Periksa:
 - Apakah serat terangkat rapi?Apakah ada serat yang putus atau robek.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Perancangan

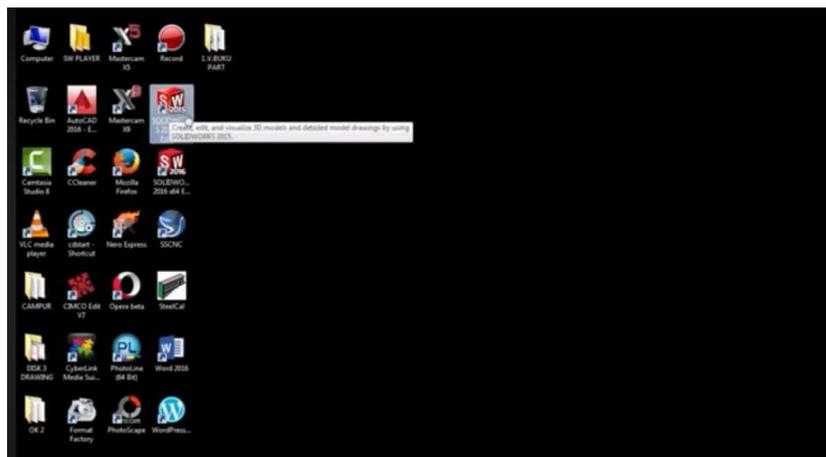
Sebelum menghasilkan perancangan mata pisau alat penyerut secara utuh tersebut, berikut adalah proses perancangan alat penyerut dengan menggunakan aplikasi *solidwork*:

1. Tekan tombol *power* untuk menyalakan laptop, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.1 di bawah ini.

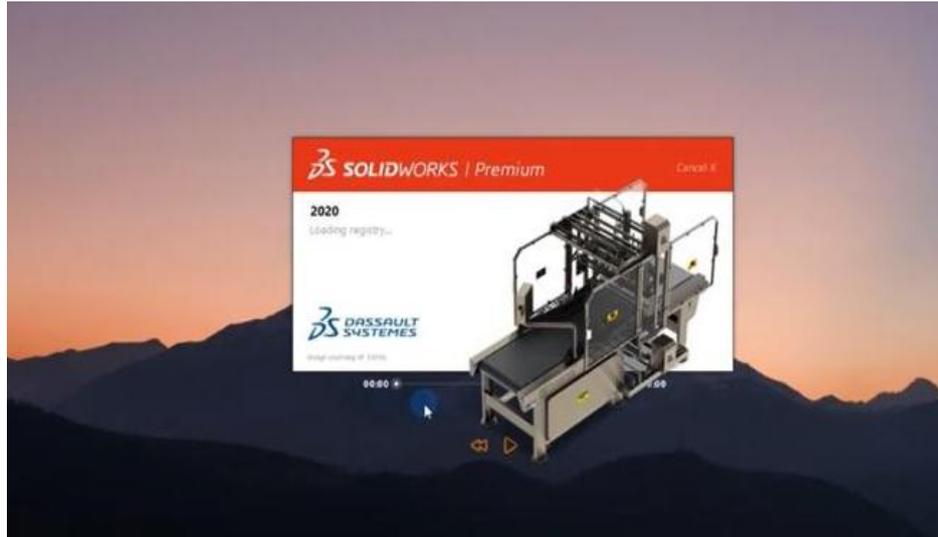


Gambar 4. 1 Menekan Tombol Power

2. Setelah laptop telah menyala, langkah selanjutnya klik 2x *start* menu pada aplikasi *solidworks*, yang terlihat pada gambar 4.2 dan 4.3 di bawah ini.

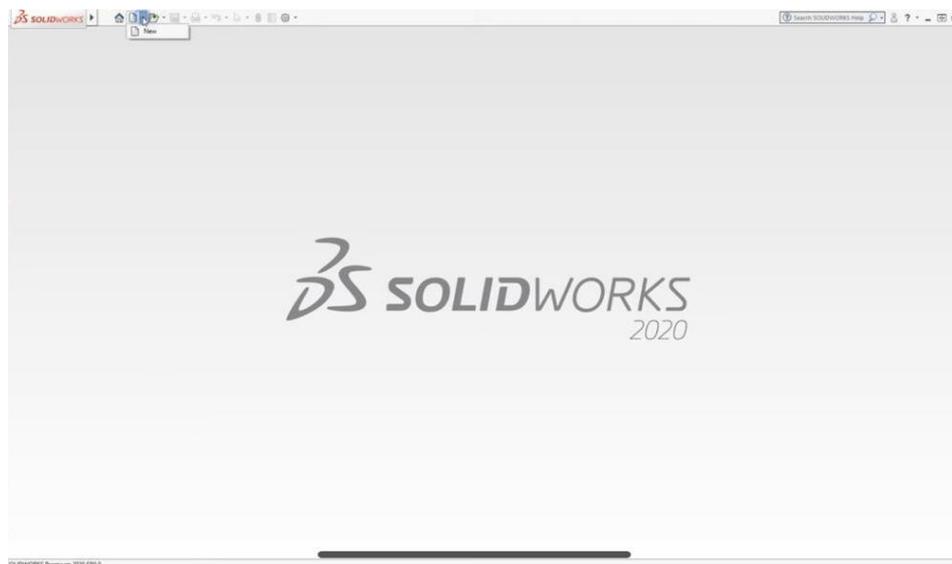


Gambar 4. 2 Klik Aplikasi *Solidworks*



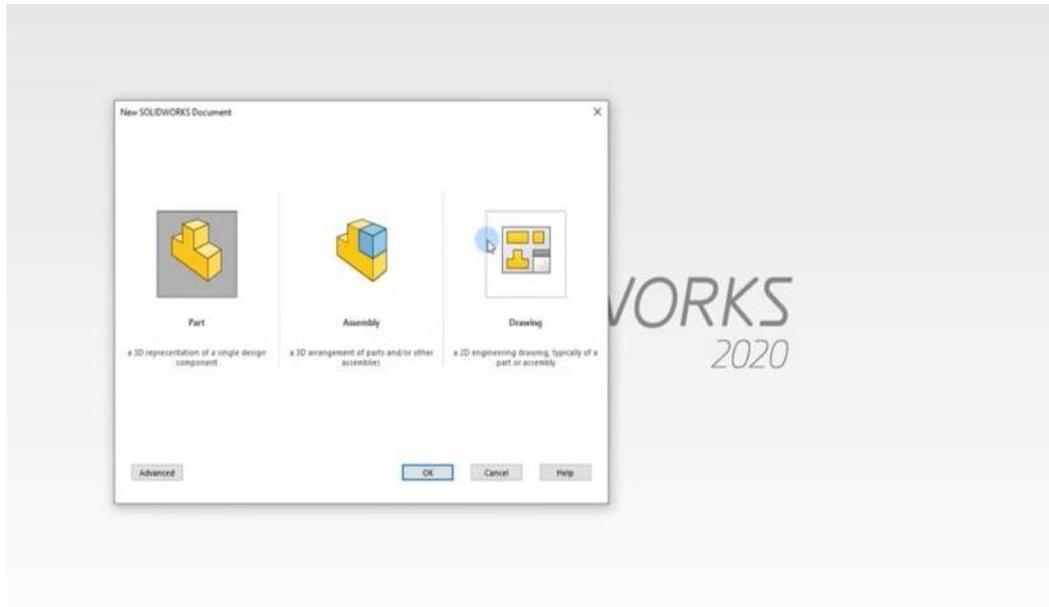
Gambar 4. 3 Loading

3. Setelah menu awal *solidworks* telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih *new document*, lalu klik, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.4 dibawah ini .

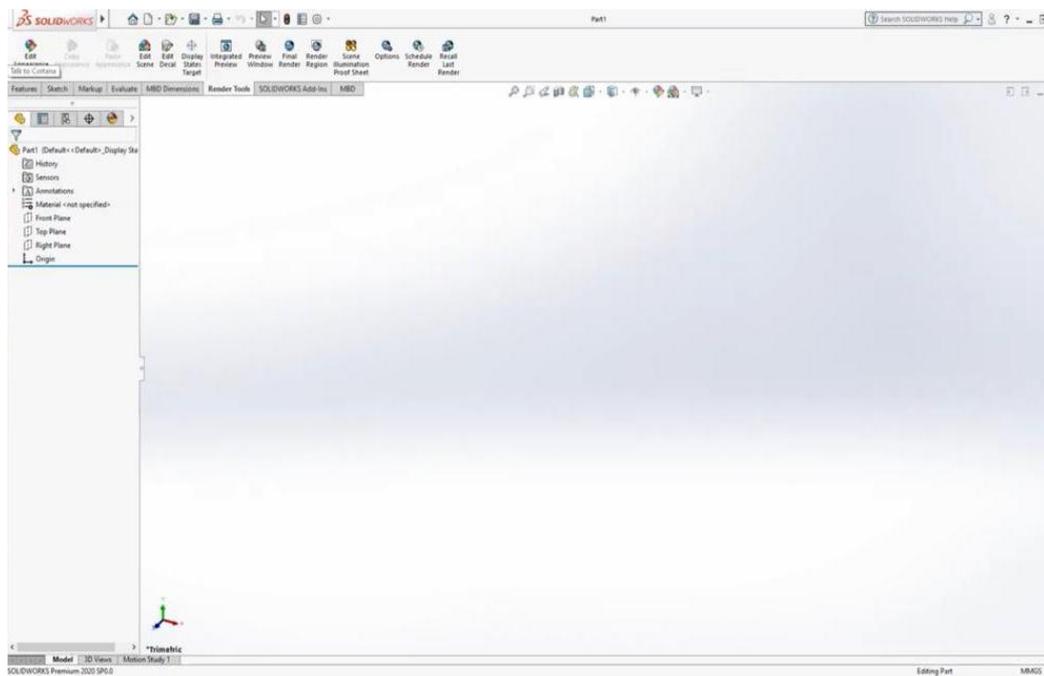


Gambar 4. 4 Menu Awal

- Setelah muncul menu tampilan *new document*, pilih menu *part* lalu klik ok. Maka akan muncul tampilan jendela kerja *solidworks* seperti yang di perlihatkan pada gambar 4.5 dan gambar 4.6 dibawah ini .

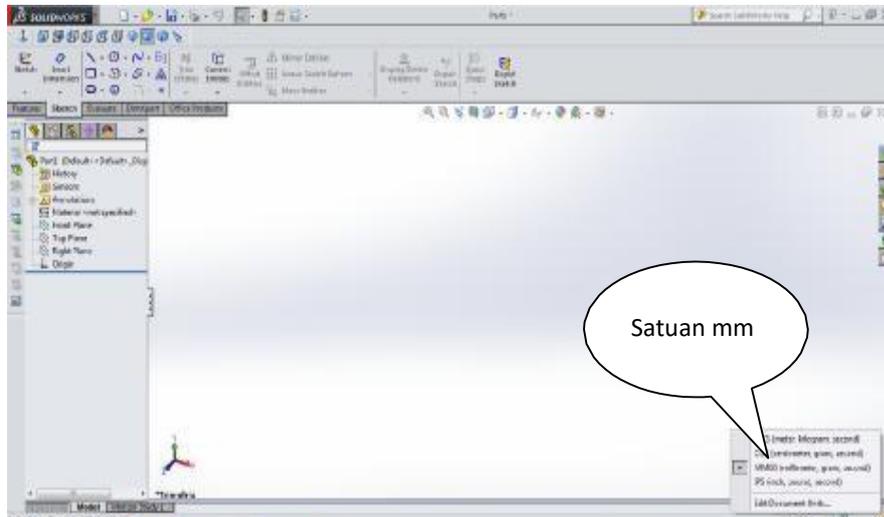


Gambar 4. 5 Tampilan Menu



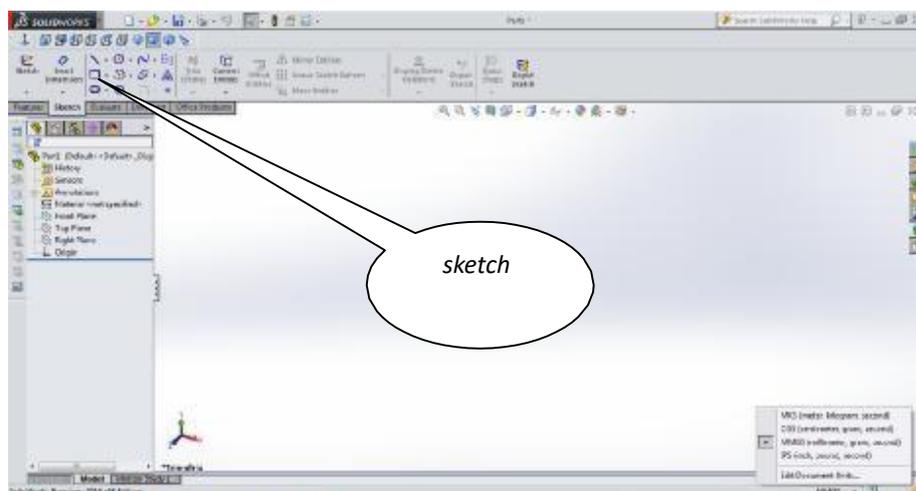
Gambar 4. 6 Jendela Kerja

- Langkah selanjutnya yaitu mengatur satuan ukuran pada jendela kerja, dengan mengarahkan kursor ke kanan pojok bawah dan memilih satuan yang digunakan, yaitu satuannya millimeter, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.7.



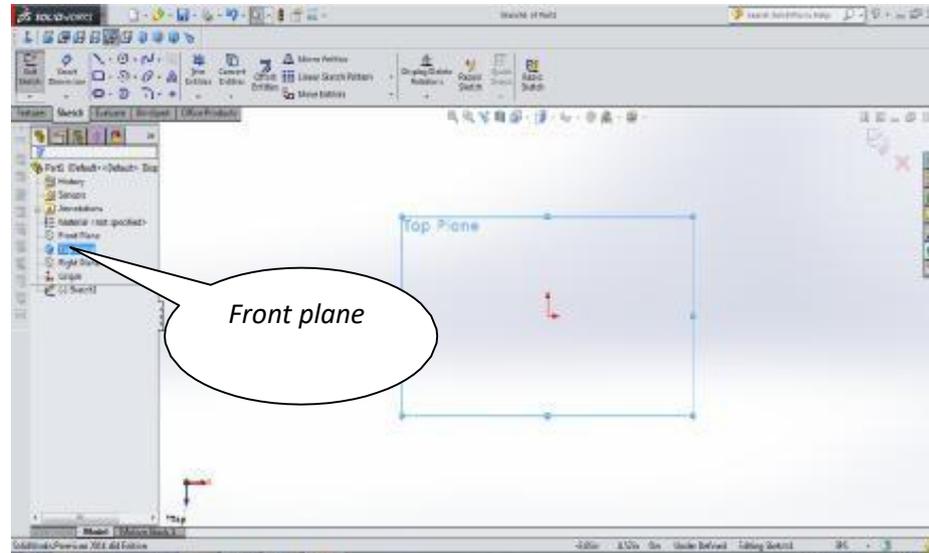
Gambar 4. 7 Mengatur Skala Ukur

- Selanjutnya pilih menu *sketch*, lalu klik. Maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam perancangan alat penyerut ini, dipilih *frontplane*, sebagai mana yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



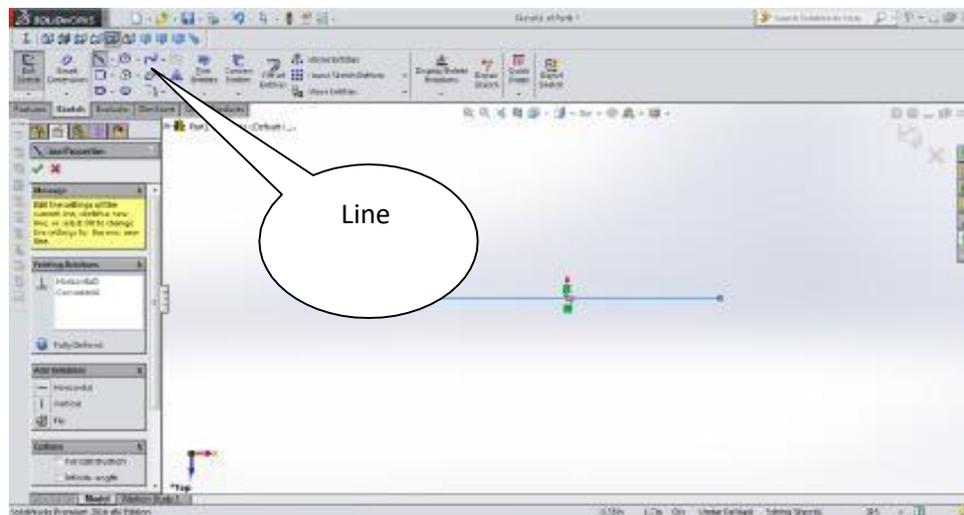
Gambar 4. 8 Tampilan *Plane*

7. Setelah melakukan pemilihan bagian sketch menggunakan *front plane*, maka akan tampil jendela kerja seperti gambar 4.9 di bawah ini. Dan proses mendesain konstruksi sudah bisa dilakukan.



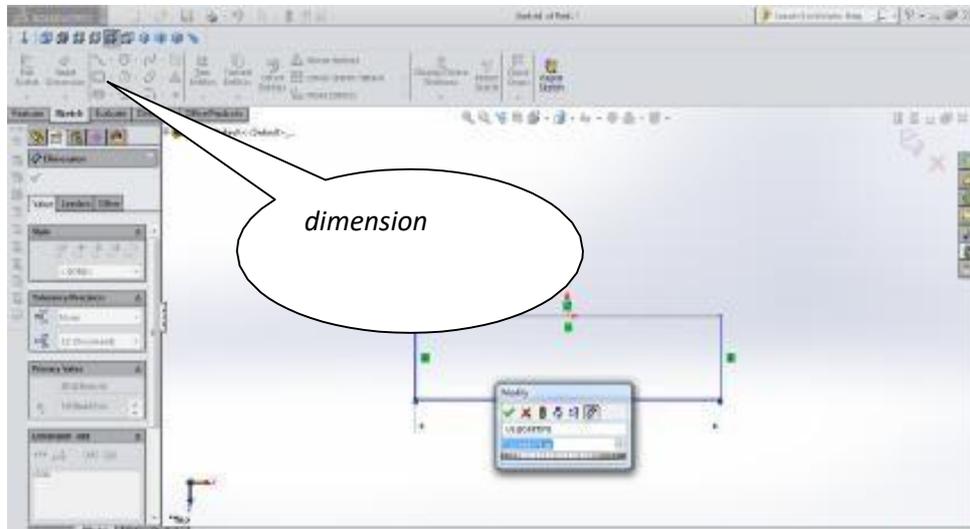
Gambar 4. 9 *Front Plane*

8. Selanjutnya pilih garis (*line*), pilih garis bantu (*center line*). Lalu tarik garis dari sebelah kiri ke sebelah kanan pada jendela kerja, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.10 dibawah ini :



Gambar 4. 10 Membuat Garis Bantu

9. Selanjutnya member ukuran pada garis bantu, klik *smart dimension* lalu masukan ukuran, yaitu 1250 mm, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.12 di bawah ini.

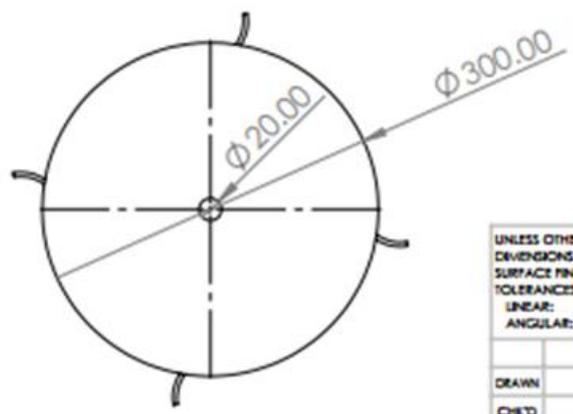


Gambar 4. 11 *Smart Dimension*

4.2 Hasil Rancangan Mata Pisau (*Roller*)

1. Dudukan Mata Pisau

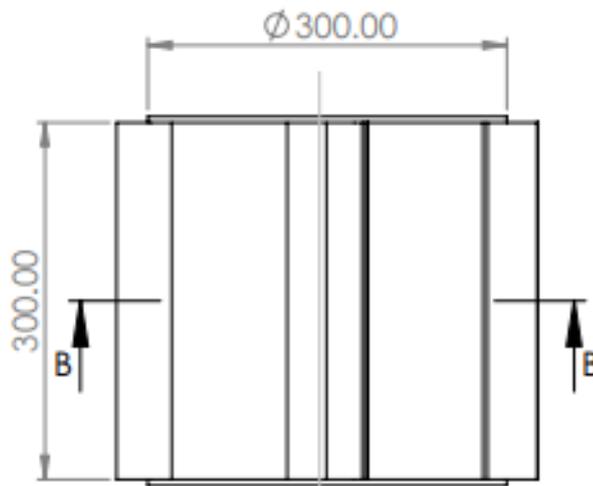
Dudukan mata pisau direncanakan menggunakan plat baja dengan bentuk lingkaran. Diameter dari dudukan mata pisau adalah 30 cm yang akan dilengkapi dengan 4 bilah mata pisau. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 12 Rancangan Dudukan Mata Pisau

2. Bilah Pisau

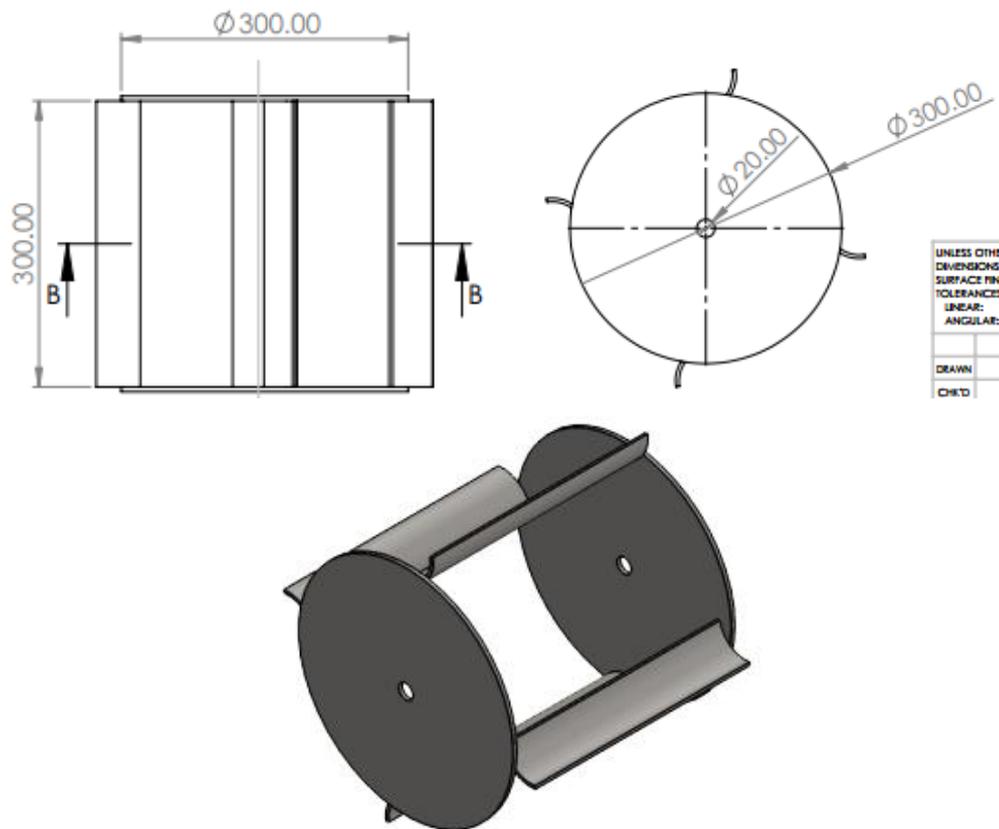
Bilah Pisau direncanakan menggunakan plat baja yang bentuk sedikit cembung dengan ujung tumpul (tidak rata). Pemilihan bentuk mata pisau dengan kondisi tidak tumpul tersebut dikarenakan pisau penyerut hanya melakukan penghancuran daging buah dan menghindari terjadi kerusakan pada serat seperti serat akan terputus apabila bilah mata pisau tajam. Sementara bentuk cembung dari bilah mata pisau bertujuan untuk menghilangkan sisa daging daun nanas yang hancur akibat benturan dengan ujung dari mata pisau sebelumnya, untuk lebih jelasnya dapat dilihat seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 13 Bilah Mata Pisau

3. Hasil Rancangan Keseluruhan Komponen Mata Pisau

Desain roller dirancang sekaligus menghasilkan rancangan mata pisau. Diameter roller berukuran 20 mm dan berjumlah 2 buah piringan berputar. Roller diletakkan di rangka bagian atas dengan jarak antara kedua roller adalah 300 mm. Berikut dapat dilihat secara terperinci rancangan beserta ukuran (dalam milimeter) pada gambar di bawah :



Gambar 4. 14 *desain Roller*

4.3 Proses Pembuatan.

Tahapan proses pembuatan adalah proses pemotongan, proses pengelasan, proses pembautan, proses *assembly* dan proses penyelesaian.

1. Proses Permesinaan

Dalam proses pembuatan alat penyerut limbah daun nanas ini, salah satu proses permesinaan yang dilakukan adalah proses pemotongan khususnya pada bagian mata pisau *roller*. Hal ini dikarenakan material yang tersedia di pasaran belum sesuai dengan ukuran yang diperlukan dalam pembuatan alat.

Proses pemotongan menggunakan mesin gerinda tangan dan dudukannya serta gunting plat. Tahapan pemotongan rangka yaitu: a) Memeriksa gambar kerja, b) Mengukur dan memberikan tanda pemotongan pada baja siku, c) Baja siku dipasangkan sebagai penahan agar baja siku tidak bergerak, d) Pemotongan dengan gerinda tangan pada tanda-tanda pemotongan, e) Ulangi tahapan sesuai dengan jumlah pemotongan yang dibutuhkan.



Gambar 4. 15 Proses Pemotongan

2. Proses Penyambungan Logam Dengan Pengelasan

Proses pengelasan yang dilakukan dalam pembuatan alat penyerut limbah daun nanas ini adalah pengelasan busur api listrik dikarenakan proses pengelasan ini cocok untuk pengoperasian manual, dengan kecepatan yang relatif rendah, biaya yang rendah, pengelasan dapat dalam semua posisi, dan dapat dilakukan jika logam dan terak mengalami pematatan cukup cepat.

Sebelum proses pengelasan dilakukan ada beberapa hal yang harus diperhatikan seperti elektroda yang digunakan dan tegangan mesin las untuk mendapatkan hasil sambungan logam yang maksimal. Penyambungan logam pada perakitan alat menggunakan elektroda dengan diameter 3,2 mm.

Tabel 4. 1 Tabel Diameter Elektroda

Diameter Elektroda (mm)	Arus Las (Ampere)
1,5	20-40
2,0	30-60
2,6	40-80
3,2	70-120
4,0	120-170
5,0	140-230

Berdasarkan Tabel diatas penggunaan elektroda las dengan diameter 3,2

mm maka arus las yang harus digunakan diantara 70 A – 120 A dan disesuaikan kembali dengan ketebalan material digunakan. Pada pengelasan ini arus las yang digunakan adalah 70 A dikarenakan ketebalan material hanya 2 mm untuk menghindari cacat pada sambungan las yang dihasilkan.



Gambar 4. 16 Proses Pengelasan

Pengelasan dilakukan pada penyambungan baja siku 40 x 40 mm dengan ketebalan 2 mm sebagai rangka alat. Untuk mengetahui kekuatan tarik dari sambungan las yang dilakukan pada proses pembuatan rangka dapat dilakukan perhitungan seperti dibawah ini.

$$P = t \times l \times \sigma$$
 (Siregar A M et al., 2022)

Dimana :

P : Kekuatan Tarik Las

t : Tebal plat yang akan dilas (2 mm)

L : Panjang Las (40 mm/lebar baja siku yang akan disambung)

σ : Tegangan Tarik Izin

Tegangan tarik yangizinkan pada pengelasan dapat diketahui berdasarkan jenis elektroda yang digunakan. Untuk elektroda yang digunakan yaitu Enka-68. Elektroda Enka-68 adalah elektroda las jenis E 6013 yang banyak

digunakan untuk pengelasan besi struktur ringan, dengan karakteristik kekuatan tarik (*yield strength*) 331 Mpa (331 N/mm²) yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 2 *Tension Test*

AWS A5 <i>Classification</i>	<i>TENSION TEST REQUIREMENTS</i> ^{a,b}				% <i>Elongation</i> in 2 in. (50.8 mm) ^c
	<i>Tensile Strenght</i>		<i>Yield Strenght</i>		
	Ksi	Mpa	Ksi	MPa	
E6010	60	414	48	331	22
E6011	60	414	48	331	22
E6012	60	414	48	331	17
E6013	60	414	48	331	17
E6019	60	414	48	331	22

Maka kekuatan tarik dari sambungan las dapat dihitung dengan :

$$P = 2 \text{ mm} \times 40 \text{ mm} \times 331 \text{ N/mm}^2$$

Sambungan las pada rangka alat penyerut daun nanas yang dirancang adalah 26,480 N/mm²

3. Proses Penyambungan dengan menggunakan baut

Proses pembautan juga dilakukan dalam pembuatan alat penyerut limbah daun nanas ini. Pembuatan lubang-lubang berfungsi untuk dilakukan pengeboran dengan mur dan baut, menyatukan komponen-komponen lain supaya menjadi mesin yang utuh. Dalam proses pembautan yang dilaksanakan oleh penulis pada pembuatan alat ini menggunakan mesin bor tangan.



Gambar 4. 17 Proses Penyambungan baut

Sambungan baut digunakan pada pembuatan alat penyerut daun nanas untuk menghubungkan bagian rangka dengan poros mata pisau. Bahan baut yang akan digunakan dipilih menggunakan bahan S30C dengan kekuatan tarik(σ_y) 480 Mpa yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 3 Kekuatan Tarik Bahan

Standart Bahan	Lambang	Kekuatan Tarik (Kg/mm ²)	Kekuatan Tarik (Mpa)
Baja Karbon Konstruksi Mesin (JIS G4501)	S30C	48	480
	S35C	52	520
	S40C	55	550
	S45C	58	580
	S50C	61	620
	S55C	66	660

Faktor Keamanan yang diambil (SF) adalah 4. Dengan itu tegangan tarik yang diperbolehkan adalah :

$$\sigma = \frac{\sigma_y}{SF} = \frac{480}{4}$$

Tegangan tarik izin dari baut adalah 180 Mpa. Dan tegangan geser baut (T) yang

dibolehkan adalah:

$$T = \frac{\sigma}{SF} = \frac{180}{4}$$

Tegangan geser yang diperbolehkan dari baut adalah 45 Mpa.

4. Proses *Assembly*

Setelah pembuatan rangka selesai, maka dilanjutkan pembuatan *roller*, *pulley* dan *belt* untuk menyelesaikan pembuatan alat penyerut limbah daun nanas. Pembuatan *roller* meliputi mata pisau dan piringan berputar. Mata pisau adalah bagian yang paling banyak melakukan kontak dengan bahan makanan. Material pisau menggunakan plat pipa. Material plat pipa pada mata pisau dipilih karena kekuatannya sudah teruji pada pisau dapur, pisau blender dan sebagainya. Pada piringan berputar menggunakan material paduan aluminium agar aman untuk bahan makanan karena termasuk komponen yang banyak melakukan kontak dengan bahan makanan, kuat, ringan. Diameter *roller* berukuran 20 mm dan *roller* diletakkan di rangka bagian atas dengan jarak antara kedua *roller* adalah 300 mm.



Gambar 4. 18 Hasil Pembuatan *Roller*

Selanjutnya pembuatan *pulley*, material *pulley* menggunakan paduan AS besi. *Pulley* dihubungkan dengan AS besi sepanjang 56,60 mm. Diameter bantalan *pulley* 20 mm serta kepingan *pulley* yang menyelimuti bantalan tersebut berdiameter 76,20 mm. Dalam pembuatan *pulley*, harus terlebih dahulu merangkai poros di rangka alat penyerut limbah daun nanas, tujuannya adalah sebagai penahan

agar *pulley* dan piringan pisau tidak bergeser.



Gambar 4. 19 Pemasangan Poros Dan *Pulley*

Sebelum tahap penyelesaian, alat penyerut limbah daun nanas harus dilengkapi dengan tali *belting* atau sabuk. Pembuatan *belt* ini berukuran panjang 661,14 mm dan lebar 12 mm, *belt* ini terdiri dari dua buah yang akan menghubungkan motor dengan *roller* dan motor dengan *pulley*, tujuannya sebagai roda penggerak alat penyerut limbah daun nanas.



Gambar 4. 20 Pemasangan *Belt*

5. Proses Penyelesaian

Pada proses penyelesaian ini dilakukan penggabungan semua bagian-bagian alat yang sudah selesai dibuat agar alat penyerut bisa dioperasikan. Pada proses

penyelesaian ini diakhiri dengan melakukan penghalusan permukaan pada rangka alat penyerut limbah daun nanas dan dilakukan proses pengecatan yang bertujuan untuk melapisi rangka besi agar terlindung dari karat dan memperindah tampilan dari alat penyerut limbah daun nanas yang dibuat.



Gambar 4. 21 *Finishing*

4.4 Torsi Pada Mata Pisau

Torsi dapat dihitung dengan rumus dasar berikut:

$$\text{Torsi (T)} = \text{Gaya (F)} \times \text{Jarak (r)}$$

Dimana :

Gaya (F) : Berat benda (massa) x Gravitasi (g : 9,81 m/s²)

Jarak (r) : Jari – jari Poros

Diketahui Massa dari mata pisau Poros penyerut adalah 5 kg, jadi torsi pada pisau dapat diketahui dengan melakukan perhitungan gaya pada mata pisau terlebih dahulu.

$$F_1 = 5 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$F_1 = 49,05 \text{ N}$$

$$r = \frac{1}{2} \times 25 \text{ mm}$$

$$r = 12,5 \text{ mm (0,0125 m)}$$

setelah melakukan perhitungan seperti diatah dan diketahui gaya serta jari-jari pada rol mata pisau, sehingga torsi pada pada rol mata pisau penyerut daun nanas adalah:

$$T = 49,05 \text{ N} \times 0,0125 \text{ m}$$

$$T = 0,613 \text{ Nm}$$

Torsi pada rol mata pisau alat penyerut daun nanas adalah 0,613 Nm.

4.5 Menghitung Kecepatan Putaran (RPM)

Pulley motor akan menggerakkan pulley pada poros-poros yang terhubung. Dengan mengingat hubungan antara diameter pulley dan kecepatan putar, kita dapat menggunakan rumus perbandingan diameter dan putaran (RPM):

$$\text{RPM motor} : \text{RPM poros} = \text{Diameter pulley Motor} : \text{Diameter Pulley Poros}$$

Diketahui :

$$\text{Diameter pulley motor} \quad : 3 \text{ inci (0,0762 m)}$$

$$\text{Diameter pulley poros} \quad : 5 \text{ inci (0,127 m)}$$

Jadi Perbandingan diameter dan putaran pada poros yang menggerakkan rol mata pisau dan motor adalah:

$$0,0762 / 0,127 = 0,6$$

Besar dari perbandingannya adalah 60%

Karena hubungan antara RPM motor dan RPM poros penggerak rol mata pisau adalah 60% dari RPM motor (dengan menggunakan perbandingan pulley yang diberikan), maka selanjutnya menghitung RPM pada poros-poros sebagai berikut:

$$\text{RPM poros} = \text{RPM motor} \times 0,6$$

Tabel 4. 4 spesifikasi Motor

Arus	220 V
Tegangan	1,9 A
Daya	0,5 HP
Putaran	1340 RPM

Tabel diatas merupakan data dari spesifikasi motor yang digunakan pada alat penyerut daun nanas, dengan RPM motor 1340 RPM maka,

$$\text{RPM poros} = 1340 \times 0,6$$

$$\text{RPM poros} = 804 \text{ RPM.}$$

Jadi, kecepatan putaran rol mata pisau pada alat penyerut daun nanas adalah 804 RPM

4.6 Panjang keliling sabuk

Panjang keliling sabuk dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini.

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4C} (dp + Dp)^2$$

Dimana :

$$dp = \text{diameter pulley yang digerakan (0,0762 m)}$$

Dp = diameter *pulley* penggerak (0,127 m)

C = jarak sumbu poros (0,66 m untuk poros penyerut dan 0,60 m untuk poros pisau)

Sehingga panjang keliling sabuk adalah :

$$L = 2 \times 0,60 + \frac{3,14}{2} (0,762 + 0,127) + \frac{1}{4 \times 0,66} (0,762 + 0,127)^2 = 2,9 \text{ m}$$

Jadi panjang keliling sabuk yang dibutuhkan untuk menggerakkan rol mata pisau dengan menghubungkan gerak dari poros motor penggerak melalui *pulley* adalah 2,9 m.

4.7 *Bearing*

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros yang berbeban sehingga putaran dan getaran bolak-balik dapat berputar secara halus, dan tahan lama. Bantalan harus kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesinnya bekerja dengan baik, jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak berkerja semestinya.

Momen yang ditransmisikan dari poros(T)= 2,66 NM (27124.45 kg.mm) dan putaran (n) = 1340 rpm.

Tabel 4. 5 Bantalan Bola

Nomor Bantalan			Ukuran luar (mm)				Kapasitas nominal dinamis spesifik C (kg)	Kapasitas nominal statis spesifik C _o (kg)
Jenis terbuka	Dua sekat	Dua sekat tanpa kontak	d	D	B	R		
6000			10	26	8	0,5	360	196
6001	6001ZZ	6001VV	12	28	8	0,5	400	229
6002	6002ZZ	6002VV	15	32	9	0,5	440	263
6003	6003ZZ	6003VV	17	35	10	0,5	470	296
6004	6004ZZ	6004VV	20	42	12	1	735	465
6005	6005ZZ	6005VV	25	47	12	1	790	530
6006	6006ZZ	6006VV	30	55	13	1,5	1030	740
6007	6007ZZ	6007VV	35	62	14	1,5	1250	915
6008	6008ZZ	6008VV	40	68	15	1,5	1310	1010
6009	6009ZZ	6009VV	45	75	16	1,5	1640	1320

6010	6010ZZ	6010VV	50	80	16	1,5	1710	1430
------	--------	--------	----	----	----	-----	------	------

Sumber : lit. 1 hal 135, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso dan Kiyokatsu Suga

Pada perhitungan ini telah diperoleh ukuran diameter porosnya (d_s) sebesar (24 mm). Berdasarkan dari tabel 3.10. di atas maka ukuran-ukuran dari bantalan dapat ditentukan sebagai berikut :

Nomor bantalan 6005,

Diameter bantalan : $D = 47 \text{ mm}$

Lebar bantalan: : $B = 12 \text{ mm}$

Kapasitas nominal dinamis spesifik : $C = 790 \text{ kg}$

Kapasitas nominal statis spesifik : $C_o = 530 \text{ kg}$

Untuk bantalan bola alur dalam $F_a/C_o = 0,014$ (direncanakan) dari tabel 3.11. di bawah ini :

Tabel 4. 6 Faktor V, X, dan x

Jenis bantalan	$F_a / C_o =$	Beban putar pd cincin dalam	Beban putar pd cincin luar	Baris tunggal		Baris ganda				Baris tunggal		Baris ganda		
				$F_a / VF_r > e$		$F_a / VF_r \leq e$				$F_a / VF_r > e$		$F_a / VF_r \leq e$		
				X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X_o	Y_o	X_o
Bantalan bola alur dalam	$F_a / C_o = 0,014$ $= 0,028$ $= 0,056$	1	1,2	0,5	1,9	1	0	0,5	1,9	0,2	0,6	0,5	0,6	0,5

	= 0,084				1,5 5				1,5 5	0,2 8			
	= 0,11				1,4				1,4	0,3			
	= 0,17				5				5	0			
	= 0,28				1,3				1,3	0,3			
	= 0,42				1				1	4			
	= 0,56				1,0				1,0	0,3			
					99				99	8			
					85				85	0,4			
					1,0				1,0	2			
					4				4	0,4			
					1,0				1,0	4			
					0				0				
Bantalan bola sudut	$\alpha = 20^\circ$	1	1,2	0,4	1,0	1	1,0	0,7	1,6	0,5	0,4	0,8	
	= 25°			3	0		9	0	3	7	2	4	
	= 30°			0,4	0,8		0,9	0,6	1,4	0,6	0,3	0,7	
	= 35°			1	7		2	7	1	8	8	6	
	= 40°			0,3	0,7		0,7	0,6	1,2	0,8	0,3	0,6	
				9	6		8	3	4	0	5	6	
				0,3	0,6		0,6	0,6	1,0	0,9	0,2	0,5	
				7	6		6	0	7	5	9	8	
				0,3	0,5		0,5	0,5	0,9	1,0	0,2	0,5	
				5	7		5	7	3	99	6	2	
										84			

Sumber : lit. 1 hal 135, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso dan Kiyokatsu Suga

$$F_a = C_o \cdot 0,014 = 530 \cdot 0,014 = 7,42 \text{ kg}$$

Dari tabel di atas juga dapat diketahui harga beban radial F_r dengan menggunakan persamaan :

$$\frac{F_a}{v \cdot F_r} > e$$

dimana :

v = beban putar pada cincin dalam

$$e = 0,19$$

maka : $F_r = \frac{F_a}{v \cdot e}$

$$= \frac{7,42}{1 \cdot 0,19} = 39,05 \text{ kg}$$

Dengan demikian beban ekivalen dinamis P dapat diketahui melalui persamaan di bawah ini :

$$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

dimana :

P = beban ekivalen (kg)

F_r = beban radial (kg)

F_a = beban aksial (kg)

X, Y = harga - harga baris tunggal yang terdapat dalam tabel 3.11.

di atas

maka :

$$P = 0,56 \times 39,05 + 2,30 \times 7,42 = 39 \text{ kg}$$

Jika C (kg) menyatakan beban nominal dinamis spesifik dan P (kg) beban ekivalen dinamis, maka faktor kecepatan f_n bantalan adalah :

$$\begin{aligned} f_n &= \left(\frac{33,3}{n} \right)^{1/3} \\ &= \left(\frac{33,3}{1340} \right)^{1/3} = 0,0082 \end{aligned}$$

Faktor umur bantalan f_h :

$$\begin{aligned} f_h &= f_n \cdot \frac{C}{P} \\ &= 0,0082 \times \frac{791}{39} = 0,16 \end{aligned}$$

Umur nominal dari bantalan L_h :

$$\begin{aligned} L_h &= 500 \cdot (f_h)^3 \\ &= 500 \times (0,16)^3 = 2048 \text{ jam} \end{aligned}$$

4.8 Perbandingan Mata Pisau

Mata pisau yang biasa digunakan oleh alat pemisah serat daun nanas dibuat dengan bentuk siku (V). bahan mata pisau yang digunakan biasanya menggunakan baja siku yang banyak dijual dipasaran. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 22 Pisau Alat Sebelumnya

Namun hasil serat yang dihasilkan masih terlalu banyak daging kulit daun yang tertinggal diserat. Dengan begitu dilakuakn pengembangan bentuk dari mata pisau untuk memberikan hasil serat yang lebih maksimal dan meminimalkan daging daun yang tersisa pada serat yang dihasilkan. Perubahan bentuk yang dirancang cukup signifikan dimana dilakukan perubahan bentuk yang awalnya berbentuk siku dirubah menjadi bentuk persegi Panjang dengan dilakukan pembentukan sedikit cembung dan permukaan yang sedikit kasar dengan menambahkan alur. Fungsi permukaan tersebut untuk mengikis sisa-sisa daging daun yang masih menempel pada serat. Untuk hasil mata pisau yang telah dirancang dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 4. 23 Hasil Perancangan Setelah Diimplementasikan

4.9 Hasil Pengujian Alat

Pengujian Alat dilakukan dengan memasukkan 6 lembar daun nanas segar dalam setiap siklus penyerutan. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini kondisi daun nanas sebelum dilakukan penyerutan.



Gambar 4. 24 Kondisi Daun Sebelum Penyerutan

Data yang digunakan adalah motor dengan spesifikasi 0,5 HP (418 watt) dan kecepatan putaran 1340 RPM. Selama pengujian, alat penyerut menggunakan sistem transmisi pulley untuk mentransfer daya dari motor ke komponen pemotong. Berikut adalah hasil pengujian berdasarkan jumlah daun yang diproses, kualitas serutan, dan penggunaan daya.

Tabel 4. 7 Hasil Pengujian

Jumlah daun	6 lembar
Tegangan	220 V
Arus	1,9 A
Daya yang digunakan	418 Watt
Kecepatan Motor	1349 RPM
Hasil serutan	Serat panjang tidak hancur/putus akibat putaran mata pisau pada proses penyerutan
Waktu	1 Menit

Pengujian (6 lembar daun) menghasilkan konsumsi daya yang stabil pada 418 watt, dengan kualitas serutan yang optimal dan tanpa kerusakan pada serat daun. Kecepatan motor yang konstan pada 1340 RPM memungkinkan alat bekerja dengan efisien pada berbagai jumlah daun yang diproses, tetapi kecepatan yang sama menyebabkan peningkatan daya yang digunakan jika jumlah daun meningkat.

Dalam pengujian, motor mampu mempertahankan kecepatan tersebut pada beban yang lebih besar, namun dengan konsekuensi peningkatan konsumsi daya. Penggunaan 6 lembar daun dengan motor 0,5 HP (418 watt) menghasilkan serutan yang halus dan rata dengan konsumsi daya yang optimal. Untuk serat yang dihasilkan dapat dilihat seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 25 Serat Daun Nanas

Dapat dilihat bahwa serat basah dari hasil penyerutan daun nanas masih terjaga dimana tidak terjadinya kerusakan dan putus. Kondisi serat tetap berada pada kondisi panjang maksimal seperti pada awal daun nanas sebelum dilakukan penyerutan. Untuk lebih jelas lagi kondisi kehalusan serat dapat dilihat setelah serat sudah dilakukan penjemuran atau dikeringkan seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 26 Serat Kering Daun Nanas

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Dudukan mata pisau dirancang menggunakan plat baja dengan bentuk lingkaran, Bilah Pisau dirancang menggunakan plat baja yang bentuk sedikit cembung dengan ujung tumpul.
2. Pemilihan bentuk mata pisau dengan kondisi tidak tumpul tersebut dikarenakan pisau penyerut hanya melakukan penghancuran daging buah dan menghindari terjadi kerusakan pada serat seperti serat akan terputus apabila bilah mata pisau tajam. Sementara bentuk cembung dari bilah mata pisau bertujuan untuk menghilangkan sisa daging daun nanas yang hancur akibat benturan dengan ujung dari mata pisau sebelumnya, fungsi permukaan tersebut untuk mengikis sisa-sisa daging daun yang masih menempel pada serat.
3. Hasil penyerutan daun nanas dengan menggunakan alat penyerut mendapatkan hasil serutan serat yang masih terjaga, dimana tidak terjadinya kerusakan dan putus pada serat. Kondisi serat tetap berada pada kondisi panjang maksimal seperti pada awal daun nanas sebelum dilakukan penyerutan.

5.2 Saran

1. Dalam pengembangan alat selanjutnya, perlu diperhatikan aspek ergonomi pengguna dan sistem keamanan, agar alat ini tidak hanya efektif tetapi juga nyaman dan aman digunakan oleh petani atau operator di lapangan.
2. Karena karakteristik daun nanas bisa berbeda tergantung varietas dan umur tanaman, disarankan untuk melakukan uji coba alat pada berbagai jenis daun nanas untuk memastikan alat memiliki fleksibilitas penggunaan yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

Andini, A. P., Rohana, A., & Panggabean, S. (2017). Uji Karakteristik Fisik Benang Pakan Berbahan Dasar Serat Alami Tanaman Lidah Mertua (*Sensiviera cylindrica*). *Jurnal Rekaya Pangan dan Pertanian*, 5(4), 841-847.

Arni, A., Suroso, I., & Utami, N. (2023). Analisis Karakteristik Uji Bending dan Uji Tarik Serat Daun Nanas. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 19(2), 155-160.

Azzahra, G. Z., Putra, I. O., Yuliarman, Y., Zuhendri, Z., & Yetri, Y. (2023). Perancangan Mesin Pengupas Sabut Kelapa. *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur*, 15(02), 183-190.

Endriatno, N. (2024). Ekstraksi Serat Alam Untuk Aplikasi Material Komposit Dengan Mesin Dekortikator. *Piston: Jurnal Teknologi*, 9(1), 7-14.

Gunawan, I., & Purba, T. (2021). PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TANPA BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN GENERATOR 3 KW DENGAN MOTOR LISTRIK AC 0,735 KW PUTARAN 1400 rpm. *Jurnal Rotor*, 2(2), 40-49.

Handayasari, I., Sepriyanna, I., & Wulandari, S. H. (2023). Kajian Laboratorium Penggunaan Serat Daun Nanas dan Serat Ijuk Pada Campuran Stone Matrix Asphalt. *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil*, 13(2), 379-390.

Hidayat, P. (2008). Teknologi pemanfaatan serat daun nanas sebagai alternatif bahan baku tekstil. *Teknoin*, 13(2).

Laksanawati, E. K., Efrizal, E., & Kusuma, D. A. (2022). Perancangan Conveyor Pada Mesin Pembuat Mie Otomatis. *Mot. Bakar J. Tek. Mesin*, 5(1), 28.

Lubis, F., Pane, R., Lubis, S., Siregar, M. A., & Kusuma, B. S. (2021). Analisa Kekuatan Bearing Pada Prototype Belt Conveyor. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 2(2), 51-57.

Martilova, D., Nofiana, N., Indriani, A., Siregar, N. P. S., & Ramadhani, N. A. (2023). Pemberdayaan Ibu PKK Desa Rimbo Panjang Dalam Pemanfaatan Limbah Daun Nanas Sebagai Produk Ecogreen Menjadi Bantal dan Boneka Hias. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(4), 3215-3219.

Sanjaya, A. S., & Lewerissa, Y. J. (2022). Desain Rangka Utama Mesin Pengurai Sabut Kelapa. *Jurnal Voering*, 7(1), 1-8.

Soeprijanto, S., Puspita, N. F., Ningrum, E. O., Hamzah, A., Karisma, A. D., Altway, S., & Zuchrillah, D. R. (2021). Produksi Serat Kasar dari Limbah Daun Nanas Melalui Ekstraksi Mekanik di Desa Satak Kabupaten Kediri. *Sewagati*, 5(3), 307-314.

Soeprijanto, S., Puspita, N. F., Ningrum, E. O., Hamzah, A., Karisma, A. D., Altway, S., & Subyakto, A. (2022). Pengolahan Serat Nanas Menjadi Material Komposit di Desa Satak Kabupaten Kediri. *Sewagati*, 6(4), 497-505.

Syaukani, M., Paundra, F., Qalbina, F., Arirohman, I. D., Yunesti, P., & Sabar, S. (2021). Desain dan Analisis Mesin Press Komposit Kapasitas 20 Ton. *Journal of Science, Technology, and Visual Culture*, 1(1), 29-34.

Tahir, A., & Setiawan, D. (2022). Perancangan Mesin Pemipil Jagung dengan Penggerak Motor Listrik. *Jurnal Vokasi Teknik Mesin dan Fabrikasi Logam*, 1(1), 1-11.

Wahyu, A. (2022). *RANCANG BANGUN MESIN PENGOLAH DAUN NANAS MENJADI SERAT* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).

Weisdiyanti, N., Syavira, K., Karina, L., Tambu, R., & Jualiiani, R. (2019). Design Of A Pineapple Leaf Fiber Decorticator Machine. *Jurnal Geliga Sains*, 7(1), 18-23.

Yogatama, P., Kardiman, K., & Hanifi, R. (2022). Perancangan Poros, Pulley dan V-belt pada Sepeda Motor Honda Beat FI 2014. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(17), 373-383.

Zulkifli, Z., Mulyani, S., Saputra, R., & Pulungan, L. A. B. (2022). HUBUNGAN ANTARA PANJANG DAN LEBAR DAUN NENAS TERHADAP KUALITAS SERAT DAUN NANAS BERDASARKAN LETAK DAUN DAN LAMA PERENDAMAN DAUN. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(2), 247-254.

HUTAGAOL, S. S. (2023). VARIASI MATA PISAU PADA MESIN PENCACAH RUMPUT PAKAN TERNAK MULTI FUNGSI.

Maulid, N. A. Q., Asep, Y., & Ahmad, T. (2019). PERANCANGAN MESIN PEMISAH SERAT DAUN SISAL (Agave Sisalana). *PROSIDING SEMNAS PERTANIAN 2019*.

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : PERENCANAAN MATA PISAU PADA ALAT PENYERUT LIMBAH DAUN NANAS SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUKSI BENANG RAMAH LINGKUNGAN
Nama : Bagus Suhada
NPM : 2007230036
Dosen Pembimbing : Assoc. Prof. Ir. Arfis Amiruddin, M.Si.

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	20/6/2024	Jurnal / proposal tugasan penelitian	kg
2	20/7-2024	Jurnal / literatur	kg
3	20-7-2024	Tugas teori / perencanaan	kg
4.	18/7/2024	anda pisau kutoyo long penelitian	kg
5	19/7. 2024	Asa Simpro	kg
6	22/7. 2024	Asa Seachnas	kg
7	26/8 2025	Asa Seachnas	kg
8	15/9 2025	Asa Seachnas TA	kg



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila mengunci surat ini agar disetujui
nama dan tanggalnya

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

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/Ak.KP/PT/XI/2022

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.tiktok.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 781/II.3AŪ/UMSU-07/F/2024

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 29 Mei 2024 dengan ini Menetapkan :

Nama : BAGUS SUHADA
Npm : 2007230036
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : V111 (DELAPAN)
Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN MATA PISAU PADA ALAT PENYERUT
LIMBAH DAUN NANAS SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUKSI
BENANG RAMAH LINGKUNGAN .

Pembimbing : Ir ARFIS AMIRUDDIN M.Si

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

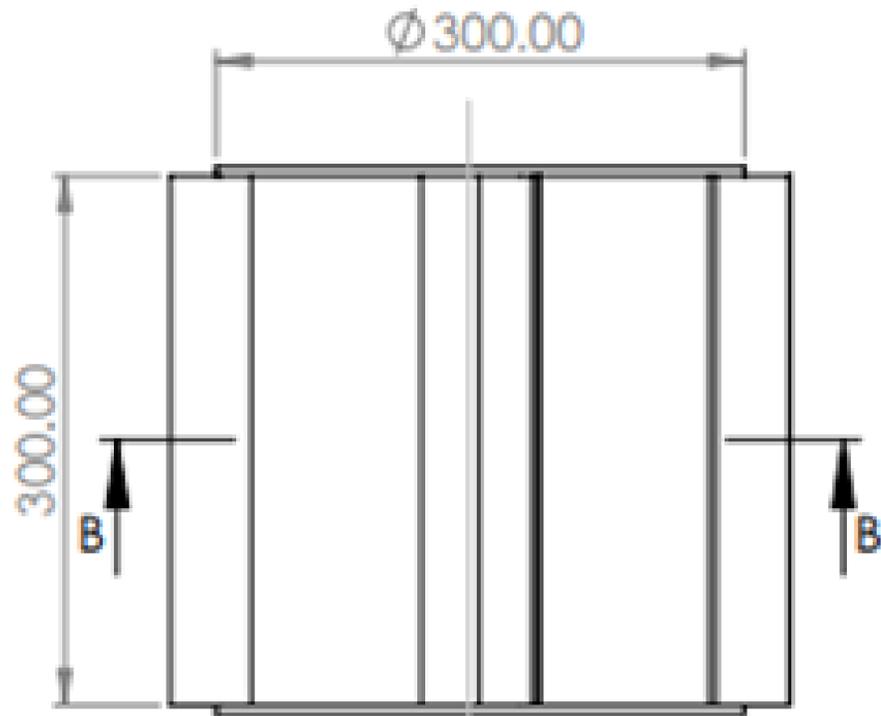
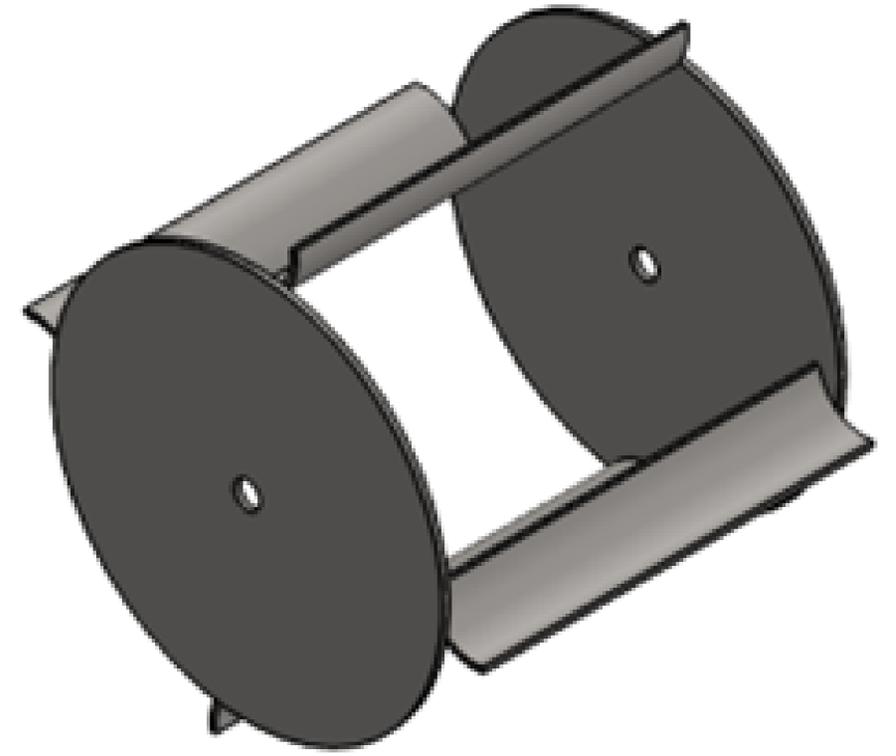
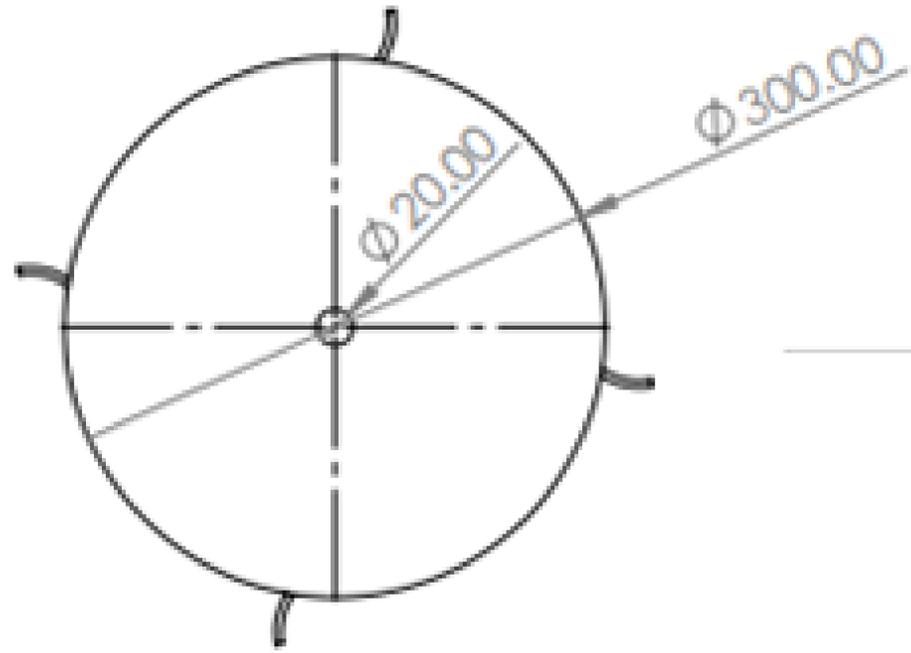
1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

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



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202





UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS				FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:											
TOLERANCES:											
LINEAR:											
ANGULAR:											
		NAME	SIGNATURE	DATE				TITLE:			
DRAWN											
CHK'D											
APPV'D											
MFG											
Q.A								MATERIAL:		DWG NO.	
										assembly	
								WEIGHT:		SCALE:1:10	
										SHEET 1 OF 1	
										A2	

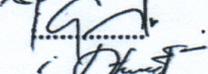
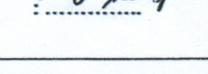
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK Mesin
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**

Peserta seminar

Nama : Bagus Suhada

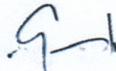
NPM : 2007230036

Judul Tugas Akhir : Perencanaan Mata Pisau Pada Alat Penyerut Limbah Daun Nanas
Sebagai Bahan Baku Produksi Benang Ramah Lingkungan .

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I	: Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin M.Si		
Pemanding – I	: Chandra A Siregar ST.MT		
Pemanding – II	: Ahmad Marabdi Siregar ST.MT		
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2107230060	Nanda Prayama	
2	2007230170	DAVI SYAH KIDHO	
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan 17 Rabiul Awal 1447 H
10 September 2025 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST.MT

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

Nama : Bagus Suhada
NPM : 2007230036
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Mata Pisau Pada Alat Penyerut Limbah Daun Nanas Sebagai Bahan Baku Produksi Benang Ramah Lingkungan .

Dosen Pembanding - I : Chandra A Siregar ST.MT
Dosen Pembanding - II : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT
Dosen Pembimbing - I : Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin M.Si

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
 - lihat buku tugas akhir.
 - tambahkan variasi mata pisau.
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 17 Rabiul Awal 1447 H
10 September 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I

Chandra A Siregar ST.MT

Chandra A Siregar ST.MT

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

Nama : Bagus Suhada
NPM : 2007230036
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Mata Pisau Pada Alat Penyerut Limbah Daun Nanas Sebagai Bahan Baku Produksi Benang Ramah Lingkungan .

Dosen Pembanding – I : Chandra A Siregar ST.MT
Dosen Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT
Dosen Pembimbing – I : Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin M.Si

KEPUTUSAN

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

*Lihat laporan Skripsi
perbaikan : Sebaiknya Tjara dgn Hasil
serta kesimpulan*

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

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

Medan 17 Rabiul Awal 1447 H
10 September 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II

Chandra A Siregar ST.MT

Ahmad Marabdi Siregar ST.MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : BAGUS SUHADA
NPM : 2007230036
Tempat, Tanggal Lahir : DOLOK MASIHUL, 10 JUNI 2002
Jenis Kelamin : LAKI-LAKI
Agama : ISLAM
Kewarganegaraan : INDONESIA
Status Perkawinan : BELUM KAWIN
Alamat : LINGK. II PEKAN DOLOK MASIHUL
Nomor HP : 0856-6884-0791
E-Mail : suhadabagus304@gmail.com
Nama Orang Tua
Ayah : ALM. EDI SUYANTO
Ibu : HERIANTI

PENDIDIKAN FORMAL

1. SDN 102071 Dolok Masihul : Tahun 2008-2014
2. MTS Al-Wasliyah 39 Dolok Masihul : Tahun 2014-2017
3. SMK Karya Utama Dolok Masihul : Tahun 2017-2020
4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara : Tahun 2020-2025