

# **TUGAS AKHIR**

## **PERENCANAAN DAYA MOTOR 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:**

**M MIFTAHUL ZANNAH**

**2007230014**



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

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : M Miftahul Zannah  
NPM : 2007230014  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN DAYA MOTOR PADA ALAT  
PENYERUT LIMBAH DAUN NANAS SEBAGAI  
BAHAN BAKU PRODUKSI BENANG RAMAH  
LINGKUNGAN  
Bidang ilmu : Konversi Energi

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, Maret 2025

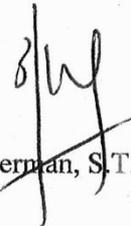
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



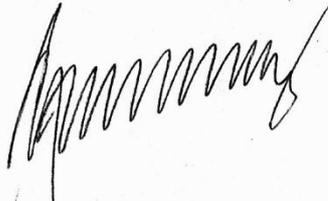
Dr. Khairul Umurani, S.T., M.T.

Dosen Penguji II



Dr. Suherman, 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.

### ABSTRAK

Motor merupakan komponen yang menjadi sumber tenaga dari system mekanisme pada mesin pemisah serat pada daun nanas. Motor harus memiliki daya yang cukup untuk menjalankan seluruh mekanisme kerja alat dengan stabil dan tanpa gangguan. Perencanaan daya motor yang tepat sangat penting untuk menghindari *overheating* dan keausan pada mata pisau pada proses penyerutan. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Menentukan daya motor yang sesuai pada alat penyerut daun nanas yang lebih efisien, (2) Menentukan aspek-aspek yang mempengaruhi penggunaan daya motor pada alat penyerut daun nanas, (3) Menentukan pengaruh besaran daya motor terhadap hasil penyerutan pada alat penyerut daun nanas. Penelitian akan dilakukan di tempat tinggal salah satu mahasiswa Teknik Mesin Universitas Muhammdiyah Sumatera Utara, tepatnya di Kecamatan Medan Marelan dengan variabel bebas pada penelitian ini adalah daya motor dan kecepatan putaran, variabel tetap pada penelitian ini adalah alat penyerut daun nanas, bahan baku serta metode pengukuran. Daya yang sebenarnya digunakan pada motor adalah 418 watt (0,56 HP). Dengan RPM motor sebesar 1340 rpm, daya total yang dibutuhkan untuk menggerakkan mata pisau dan poros penyerut adalah 0,2 HP. Jika dipilih motor dengan daya 0,5 HP sudah memenuhi syarat untuk dapat digunakan sebagai penggerak mekanisme mesin penyerut daun nanas. Penggunaan 6 lembar daun dengan motor 0,5 HP (418 watt) menghasilkan serutan yang halus dan rata dengan konsumsi daya yang optimal. Kondisi serat tetap berada pada kondisi panjang maksimal seperti pada awal daun nanas sebelum dilakukan penyerutan.

Kata kunci: Serat, Penyerutan dan Motor

## **ABSTRACT**

*on the pineapple leaf fiber separator machine. The motor must have enough power to run the entire working mechanism of the tool stably and without interruption. Proper motor power planning is very important to avoid overheating and wear on the blade during the shredding process. The objectives of this study are (1) To determine the appropriate motor power on a more efficient pineapple leaf shredder, (2) To determine the aspects that affect the use of motor power on the pineapple leaf shredder, (3) To determine the effect of the magnitude of motor power on the shredding results on the pineapple leaf shredder. The study will be conducted at the residence of one of the Mechanical Engineering students of the Muhammadiyah University of North Sumatra, precisely in the Medan Marelan District with the independent variables in this study being motor power and rotation speed, the fixed variables in this study being the pineapple leaf shredder, raw materials and measurement methods. The actual power used on the motor is 418 watts (0.56 HP). With a motor RPM of 1340 rpm, the total power required to drive the blade and the shredder shaft is 0.2 HP. If a motor with a power of 0.5 HP is selected, it meets the requirements to be used as a driving mechanism for the pineapple leaf shredding machine. The use of 6 leaves with a 0.5 HP motor (418 watts) produces smooth and even shavings with optimal power consumption. The condition of the fiber remains at its maximum length as at the beginning of the pineapple leaf before shredding.*

*Keywords: Fiber, Shaving and Motor*

## 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 proposal tugas akhir dengan judul “PERENCANAAN DAYA MOTOR PADA ALAT PENYERUT LIMBAH DAUN NANAS SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUKSI BENANG RAMAH LINGKUNGAN”.

Banyak pihak telah membantu penulis dalam menyelesaikan Proposal 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 proposal 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 kelas A2 siang yang telah Bersama berjuang, memberi semangat dan saling membantu selama masa perkuliahan.

Proposal 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, April 2025



Mhd Khairi Subhan

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Mhd Khairi Subhan  
Tempat, Tanggal Lahir : Tanah Meran Dusun B, 28 Maret 2000  
NPM : 20072230107  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

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

“PERANCANGAN ALAT PENYERUT LIMBAH DAUN NANAS SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUKSI BENANG RAMAH LINGKUNGAN”.

Bukan merupakan plagiarisme, 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 hakikatnya bukan merupakan karya tulis saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan keserjanaan 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, April 2025

Saya Yang Menyatakan,



Mhd Khairi Subhan

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	i
<b>ABSTRAK</b>	ii
<b>ABSTRACT</b>	iii
<b>KATA PENGANTAR</b>	iv
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b>	vi
<b>DAFTAR ISI</b>	vii
<b>DAFTAR TABEL</b>	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	x
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	5
2.1 Serat Daun Nanas	5
2.2 Produksi Serat Daun Nanas	6
2.3 Alat ekstraksi serat daun nanas	7
2.3.1 Prinsip Kerja Alat Ekstraksi Serat Daun Nanas	8
2.3.2 Kelebihan dan Kekurangan Alat Ekstraksi Serat Daun Nanas	8
2.4 Motor	9
2.4.1 Motor AC	10
2.5 Daya Motor	11
2.6 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Daya Motor	12
2.7 Transmisi Sabuk V	13
2.5 Transmisi Rantai dan <i>Sprocket</i>	14
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.1.1 Tempat Penelitian	16
3.1.2 Waktu Penelitian	16
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	16
3.2.1 Bahan Penelitian	16
3.2.2 Alat Penelitian	18
3.3 Bagan Alir Penelitian	19
3.4 Rangkaian alat penelitian	21
3.5 Proses Perencanaan Daya Motor	22
3.6 Prosedur Penelitian	23
3.7.1 Variabel Bebas	24
3.7.2 Variabel Tetap	24
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	25
4.1 Besar Perencanaan Daya Motor	25
4.1.1 Menghitung Kecepatan Putaran (RPM)	26
4.1.2 Menghitung Kecepatan Sudut	26
4.1.3 Menghitung Daya Pada Poros	26
4.2 Daya Motor	27

4.3	Perhitungan Komponen Alat	28
	4.3.1 Pulley	28
	4.3.2 bantalan	29
4.4	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penggunaan Daya Motor Pada Penyerutan Daun Nanas.	32
	4.4.1 Beban	32
	4.4.2 Kecepatan Putaran	34
	4.4.3 Komponen dan Sistem Transmisi	35
4.5	Hasil Pengujian Daya Motor	36
4.6	Perawatan	39
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	40
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	40
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		42

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu Kegiatan Penelitian	16
Tabel 4. 1 Spesifikasi Motor	27
Tabel 4. 2 Karakter fisik daun nanas	33
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian	37

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Serat Daun Nanas	5
Gambar 2. 2 Alat Ekstraksi Serat Daun Nanas	7
Gambar 2. 3 Sumber Tenaga Motor Listrik	9
Gambar 2. 4 Motor Listrik AC	10
Gambar 2. 5 Motor Listrik DC	11
Gambar 3. 1 Daun Nanas	17
Gambar 3. 2 Pulley	17
Gambar 3. 3 Poros	18
Gambar 3. 4 Motor	18
Gambar 3. 5 Tachometer	19
Gambar 3. 6 Rangkaian Alat Penelitian	21
Gambar 4. 1 Poros pisau	35
Gambar 4. 2 Poros Penyerut	35
Gambar 4. 3 Sistem Transmisi	36
Gambar 4. 4 Serat Daun Nanas	38
Gambar 4. 5 Serat Kering Daun Nanas	38

# BAB 1

## 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 (Nurhikmah W 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 nenas yaitu 66,2% memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku tekstil dan pembuatan kertas sehingga dapat memberi nilai tambah dan meningkatkan pendapatan petani nenas (Hidayat, 2008).

Para peneliti telah mengembangkan beberapa alat mudah untuk mengekstrak serat dari daun nanas. Serat dari daun nanas sejak lama telah digunakan oleh pengrajin kerajinan tangan Filipina untuk memproduksi kain. Serat nanas dianggap lebih lembut dalam tekstur dibandingkan serat nabati lainnya. Satu kilo daun dapat menghasilkan hingga 15-18 lembar serat nanas, lembut dan berkilau sebagai serat sutra dengan panjang sekitar 60 cm dan mudah mempertahankan pewarna. Ini adalah proses yang melelahkan dan melibatkan hingga 30 orang dari awal hingga akhir proses. Serat daun dihilangkan 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 (Soeprijantoet al., 2023). Pemanfaatan limbah daun nanas untuk diambil seratnya dapat dilakukan dengan pemisahan dan pengambilan serat nanas dari daunnya (*fiber extraction*) dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara mekanisasi dan manual. Pemisahan secara manual serat daun nenas dapat dilakukan dengan cara (*Water retting*) yaitu proses yang dilakukan oleh mikro organisme untuk memisahkan atau membuat busuk zat-zat perekat pada serat benang disekitar daun nenas, sehingga serat mudah terpisah dan terurai satu dengan lainnya pengambilan dan pemisahan serat benang secara mekanisasi dapat dilakukan dengan menggunakan alat berupa dekortikator dan prosesnya disebut (dekortifikasi) yaitu memanfaatkan silinder yang dipasang plat pisau dan berputar pada porosnya. Ketika daun dimasukkan pada silinder yang berputar, pisau pada silinder akan mengikis kulit daun nanas dan menyisahkan serat berupa benang.

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 (Nanang E et al., 2024).

Prinsip kerja dekortikator ini yaitu serat dipisahkan dari daging daun melauai 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.

Motor merupakan komponen yang menjadi sumber tenaga dari system mekanisme pada mesin pemisah serat pada daun nanas. Motor harus memiliki daya yang cukup untuk menjalankan seluruh mekanisme kerja alat dengan stabil dan tanpa gangguan. Perencanaan daya motor yang tepat sangat penting untuk menghindari *overheating* dan keausan pada mata pisau pada proses penyerutan. Perencanaan daya motor pada alat penyerut daun nanas menjadi aspek penting yang harus diperhatikan untuk memastikan alat dapat bekerja dengan optimal. Pemilihan motor yang tepat serta perhitungan daya yang akurat sangat penting untuk menghindari pemakaian energi yang berlebihan dan memastikan kinerja alat yang maksimal.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana menentukan kebutuhan daya motor yang sesuai untuk alat penyerut daun nanas untuk meminimalisir penggunaan daya yang berlebihan pada proses pengoperasiannya?
2. Aspek apa saja yang mempengaruhi pada penentuan daya motor penggerak pada mesin penyerut daun nanas?
3. Apa saja pengaruh dari kinerja alat motor penggerak pada alat penyerut daun nanas terhadap kerja alat dan hasil penyerutan?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan daya motor yang sesuai pada alat penyerut daun nanas yang lebih efisien untuk meminimalisir penggunaan daya yang berlebihan.
2. Menentukan aspek-aspek yang mempengaruhi penggunaan daya motor pada alat penyerut daun nanas untuk mengoptimalkan kinerja dari alat.
3. Menentukan pengaruh besaran daya motor terhadap hasil penyerutan pada alat penyerut daun nanas untuk mendapatkan serat hasil penyerutan yang maksimal.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan solusi teknis pemilihan motor penggerak 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 daya motor pada alat penyerut daun nanas.
2. Pengujian alat menggunakan motor penggerak sesuai dengan yang telah direncanakan.
3. Analisis kinerja alat akan dibatasi pada konsumsi daya dan hasil pengerutan daun nanas.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Serat Daun Nanas

Serat daun nanas atau yang disebut dengan nama latin *Ananas Cosmosus* merupakan serat tumbuhan yang ada pada tanaman nanas, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.1. 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 (Defry ari ramadhan, 2019).

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 (<https://sipil.uma.ac.id>)

## 2.2 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 lainya daun nanas harus baik (tidak cacat) dan tidak kering.

### 3. Proses Ekstraksi

Daun nanas yang telah dipilih dan mempunyai panjang sama, secara sejajar dimasukan 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

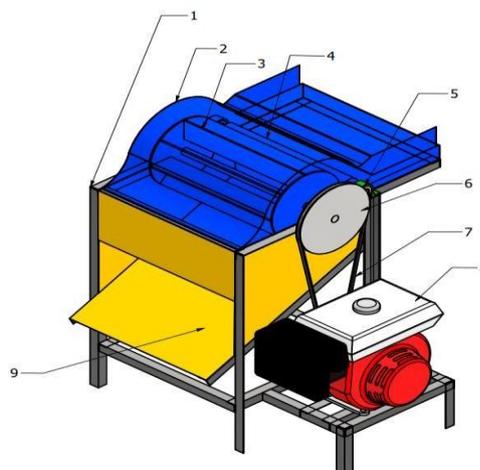
Setelah serat benar-benar bersih dari daging daunnya, untuk mendapatkan serat yang kering dan kuat, selanjutnya serat dikeringkan (dijemur) menggunakan sinar matahari selama satu hari (tergantung cuaca). Setelah diperoleh serat yang kering maka serat siap dipasarkan atau siap diolah menjadi produk-produk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

### 2.3 Alat ekstraksi serat daun nanas

Pada proses produksi, daun nanas yang telah dipilih, selanjutnya akan dilakukan proses ekstraksi dengan 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 Daun Nanas (Endriatno N, 2024)

### 2.3.1 Prinsip Kerja Alat Ekstraksi Serat Daun Nanas

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.

### 2.3.2 Kelebihan dan Kekurangan Alat Ekstraksi Serat Daun Nanas

#### 1. Kelebihan

- Efisiensi Waktu dan Tenaga

Alat penyerut daun nanas memungkinkan proses pemisahan antara serat dan daging pada daun nanas dilakukan lebih cepat dan dengan tenaga yang lebih sedikit dibandingkan dengan cara manual.

- Mendapatkan Hasil Yang Lebih Merata

Menghasilkan serat atau hasil penyerutan yang merata dalam ukuran dan juga kualitas, sebelum melakukan tahapan pengolahan selanjutnya seperti pengolahan serat.

- Produktivitas Tinggi

Meningkatkan hasil Produksi serat dari limbah daun nanas dalam waktu yang lebih efisien.

- Pengurangan Biaya Operasional:

Dalam jangka panjang, penggunaan alat dapat mengurangi biaya operasional pada proses produksi dikarenakan dapat dilakukan oleh tenaga kerja yang lebih sedikit.

#### 2. Kekurangan Penggunaan Alat Penyerut Daun Nanas

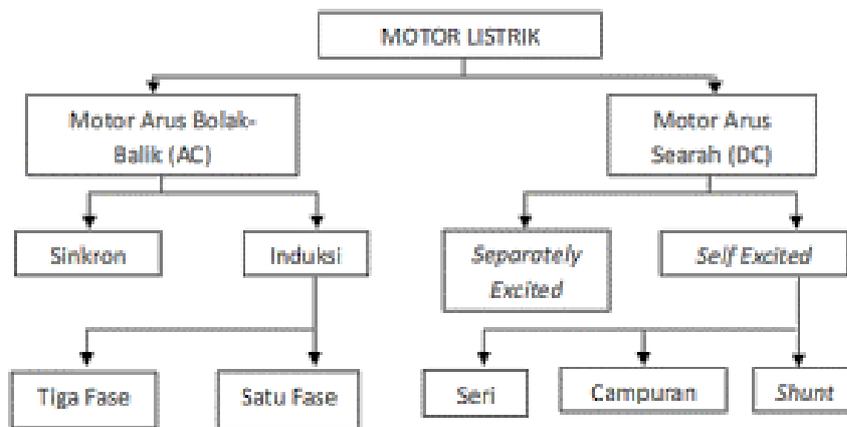
- Biaya Awal yang Tinggi

Investasi awal untuk pembelian dan pemasangan alat penyerut daun nanas cukup tinggi, terutama untuk teknologi yang lebih canggih.

- Perawatan dan Pemeliharaan  
Alat membutuhkan perawatan dan pemeliharaan rutin untuk memastikan kinerja yang tetap optimal serta terhindar dari kerusakan yang parah.
- Kemungkinan Kerusakan  
Sama halnya dengan mesin-mesin industri yang lain, alat penyerut juga bisa mengalami kerusakan atau malfungsi yang dapat menghambat kegiatan proses produksi.
- Keterampilan Pengoperasian  
Membutuhkan tenaga kerja yang terlatih untuk mengoperasikan alat dengan benar dan aman untuk menghindari kerusakan pada mesin serta kecelakaan kerja yang mungkin terjadi.

#### 2.4 Motor

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, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 2.2: 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).

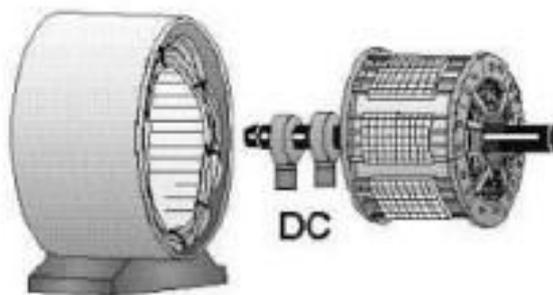


Gambar 2. 3 Sumber Tenaga Motor Listrik (Umam F et al., 2021)

Penemuan induksi elektromagnetik oleh Michael Faraday mendorong pengembangan motor listrik pertama. Michael Faraday dan Joseph Henry berhasil mengaktifkan motor untuk pertama kalinya dalam uji laboratorium pada tahun 1831. Motor DC pertama yang bisa diterapkan diciptakan pada tahun 1834 oleh M. Jacobi. Dari segi pembuatan, motor DC merupakan prototipe untuk semua motor. Nikola Tesla menerima paten pada tahun 1888 untuk kreasi motor arus bolak-balik, yang terdiri dari motor sinkron motor keengganan, dan motor induksi Sumber daya tiga fase, belitan stator terdispersi, dan rotor sangkar tupai semuanya telah dibuat pada tahun 1895. Motor induksi tiga fase mulai tersedia secara komersial pada tahun 1896 sebagai hasil dari kemajuan ini.

#### 2.4.1 Motor AC

Motor AC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan tegangan AC (*Alternating Current*). Motor AC memiliki dua buah bagian utama yaitu “stator” dan “rotor”. Stator merupakan komponen motor AC yang statis. Rotor merupakan komponen motor AC yang berputar. Motor AC dapat dilengkapi dengan penggerak frekuensi variabel untuk mengendalikan kecepatan sekaligus menurunkan konsumsi dayanya. Motor induksi adalah 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

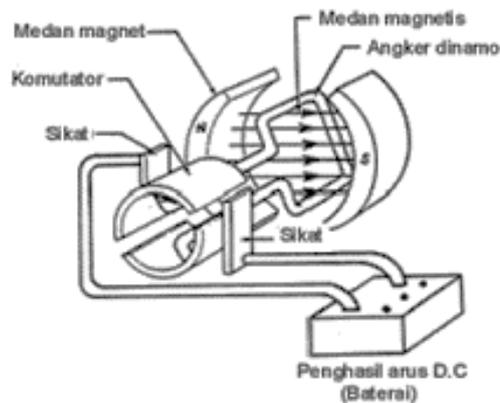


induksi tiga fasa.

Gambar 2. 4 Motor Listrik AC (Umam F et al., 2021)

#### 2.4.2 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 DC *gearbox* memiliki kecepatan yang lumayan dengan rasio 1:48, dan tegangan operasinya relatif rendah terutama antara 3-6 *volt*, dengan torsi 0,15 Nm hingga 0,60 Nm, memungkinkan untuk membawa beban yang cukup signifikan dari motor saja. Sirkuit kontrol dengan *loop* umpan balik tertutup dibangun ke dalam motor servo.



Gambar 2. 5 Motor Listrik DC (Umam F et al., 2021)

## 2.5 Daya Motor

Mesin penggerak adalah suatu mesin yang amat vital dalam proses permesinan yang berhubungan dengan gaya mekanik yang bertujuan untuk mendapat efek gerakan pada suatu komponen yang diam dengan adanya mesin penggerak maka komponen itu berkerja dengan semestinya. Ada pun secara umum pengklasifikasi mesin penggerak yaitu ada 2 mesin penggerak listrik dan motor bakar. Motor listrik merupakan sebuah perangkat elektro magnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan, misalnya memutar poros spindel mesin bubut. Motor listrik digunakan juga di rumah (*mixer*, bor listrik, *fan* angin) dan di industri. Motor listrik kadang kala disebut “kuda kerja”nya industri. Diperkirakan motor-motor menggunakan sekitar 70% total energi listrik di industri. Motor induksi tiga fasa banyak digunakan oleh dunia industri karena memiliki beberapa keuntungan. Daya motor adalah suatu parameter yang menentukan performa mesin atau ujuk kerja mesin. Pengertian daya ialah kecepatan kerja motor selama selang beberapa waktu tertentu. Daya

dinyatakan dalam *kilowatt* (Kw) dan Daya motor dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

- 1) Daya indikator adalah daya yang dipengaruhi oleh gesekan mesin
- 2) Daya usaha atau daya efektif yang berguna sebagai penggerak atau daya poros.

## 2.6 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Daya Motor

Daya motor sangat tergantung pada besar dan jenis beban yang dibawa oleh mesin. Semakin besar beban yang ditanggung mesin, semakin besar daya motor yang dibutuhkan. Beban yang dimaksud termasuk rugi gesekan transmisi, dan juga impact saat loading beban. Satuan daya yang umum digunakan adalah *kilowatt* (KW) dan *Horse Power* (HP). Untuk memudahkan dalam perencanaan pemilihan motor yang sesuai dengan kebutuhan maka dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = \frac{T \times n}{5250} \text{ (Riyadi A, 2021)} \quad (2.1)$$

Dimana :

P = daya motor (HP)

T = torsi (N.m)

n = kecepatan putaran (rpm)

Perasamaan untuk mengetahui daya ketika diketahui tegangan, kuat arus dan faktor daya maka gunakan persamaan berikut:

$$P = V \times I \times \text{Cos } \varphi \text{ (Riyadi A, 2021)} \quad (2.2)$$

Dimana :

Cos $\varphi$  = faktor daya

V = tegangan (Volt)

I = Kuat Arus (Ampere)

Torsi merupakan gaya pada gerak translasi menunjukkan kemampuan sebuah benda melakukan gerak rotasi/berputar (Buyung Suriyanto, 2018). Dalam menghitung daya dibutuhkan torsi dan kecepatan sudut dalam rad/s. Maka untuk mendapatkan torsi menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$T = F \times r \text{ (Riyadi A, 2021)} \quad (2.3)$$

Dimana :

T = torsi (N.m)

F = gaya ( N)

r = lengan gaya (m)

## 2.7 Transmisi Sabuk V

Sabuk-V adalah penghubung antara penggerak dan yang digerakan dengan menggunakan tali yang terbuat dari karet dan mempunyai bentuk trapesium, inti sabuk terdiri dari tenunan tetoran yang dipergunakan untuk membawa tarikan yang besar. Adapun kecepatan yang diijinkan pada sabuk-v berkisar 10-20 (m/s). 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.

1. Mencari kecepatan *pulley* dapat dinyatakan sebagai berikut :

Sebelum menentukan nilai untuk Perbandingan Reduksi, identifikasi terlebih dahulu nilai pada putaran poros (*Primary Drive Shaft*). Didapatkan rumus perbandingan reduksi sebagai berikut :

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{dp}{Dp} \quad (\text{Hizrie M A, 2022}) \quad (2.4)$$

Dimana :

$n_1$  = putaran penggerak (RPM)

$n_2$  = putaran yang digerakan (RPM)

Dp = diameter pully Penggerak (mm)

Dp = diameter pully yang digerakan (mm)

2. Panjang keliling sabuk-V (L)

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 trasiium yang dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V. Yang dimaksud dengan panjang sabuk adalah panjang keliling sabuk, dimana sabuk tersebut membeli pada kedua buah puli. Untuk menentukan panjang sabuk atau keliling sabuk, yang harus dilakukan adalah menghitung iterasi pertama panjang sabuk (L) dengan cara menggunakan rumus, dimana variabel yang dimasukkan adalah C dan diameter dari puli. Setelah itu baru menentukan standar sabuk yang digunakan di pasaran yang dapat dilihat dari katalog dari puli sabuk. Standar sabuk yang digunakan dinamakan panjang sebenarnya dan panjang sebenarnya mempunyai simbol  $L_s$  atau  $L_{p i t c}$ . Maka dapat kita simpulkan untuk menentukan sabuk puli, setelah kita menghitung C, dilanjutkan dengan menghitung L, setelah itu  $L_{p i t c}$  dengan melihat katalog dan yang terakhir adalah C s

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4C} (dp + Dp)^2 \quad (\text{Riyadi A, 2021}) \quad (2.5)$$

Dimana :

$D_p$  = diameter *pulley* yang digerakan (mm)

$D_p$  = diameter *pulley* penggerak (mm)

C = jarak sumbu poros (mm)

## 2.5 Transmisi Rantai dan *Sprocket*

*Sprocket* adalah roda bergerigi yang berpasangan dengan rantai, track, atau benda panjang yang bergerigi lainnya. *Sprocket* berbeda dengan roda gigi; *sprocket* tidak pernah bersinggungan dengan sprocket lainnya dan tidak pernah cocok. *Sprocket* juga berbeda dengan puli di mana sprocket memiliki gigi sedangkan puli pada umumnya tidak memiliki gigi.

Transmisi *sprocket* rantai adalah suatu alat untuk meneruskan tenaga dari poros satu ke poros yang lain. Adapun kecepatan yang diijinkan untuk rantai rol adalah 5-10 (m/s). Sebelum mencari rantai sebelumnya cari faktor koreksi yang terjadi dengan persamaan berikut:

$$P_d = P \times f_c \quad (\text{Hizrie M A, 2022}) \quad (2.6)$$

Dimana :

P = Daya yang akan ditransmisikan

Fc = Faktor daya untuk motor listrik 1,0 untuk taransmisi halus,1,3 tumbukan sedang, 1,5 tumbukan berat.

Untuk menghitung diameter *gear sprocket* kita harus mengetahui terlebih dahulu jumlah mata *sprocket* serta gear sebagai nilai dari dan kemudian kita juga harus mengetahui nilai jarak bagi rantai, lalu ketika sudah diketahui nilai-nilai tersebut barulah kita memasukkan pada rumus berikut.

$$D = 0,6 + \cot\left(\frac{180}{Z}\right) \quad (\text{P Rahmi N I, 2022}) \quad (2.7)$$

P = Jarak bagi rantai (mm)

Z = Jumlah gigi sporket

Untuk mencari Panjang rantai yang diperlukan dapat di cari dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$Lp = \frac{Z_1 + Z_2}{2} + 2 \cdot Cp + \frac{(X_2 - X_1)^2}{6,28 \cdot Cp} \quad (\text{P Rahmi N I, 2022}) \quad (2.8)$$

Dimana :

Lp = Panjang rantai, dinyatakan dalam jumlah mata rantai

Z<sub>1</sub> = jumlah gigi sporket kecil

Z<sub>2</sub> = Jumlah gigi sporket besar

C = Jarak sumbu poros, dinyatakan dalam jumlah mata rantai

## BAB 3

### 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 pasar 1jalan marelan kelurahan tanah enam ratus 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 motor yang akan digunakan			■			
5	Pengujian motor 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

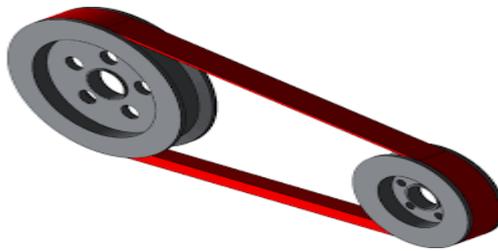
Daun nanas digunakan sebagai objek penelitian pada proses pemisahan antara serat daun dengan daging daun



Gambar 3. 1 Daun Nanas

## 2. *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. *Pulley* berfungsi sebagai komponen penghubung putaran yang diterima dari motor listrik kemudian diteruskan dengan menggunakan sabuk atau belt ke benda yang ingin digerakkan.



Gambar 3. 2 *Pulley*

## 3. Poros Pisau Alat Penyerut Daun Nanas

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemenelemen seperti roda gigi (*gear*). Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendirisendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya. Poros pisau merupakan silinder yang dipasang pada alat penyerut daun nanas yang dilengkapi dengan beberapa pisau untuk menyerut daun nanas (memisahkan serat daun nanas)



Gambar 3. 3 Poros

### 3.2.2 Alat Penelitian

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

#### 1. Motor Ac

Motor AC adalah sumber tenaga Penggerak pada alat penyerut daun nenas yang akan di implementasikan pada alat dengan daya yang telah direncanakan pada penelitian ini.



Gambar 3. 4 Motor

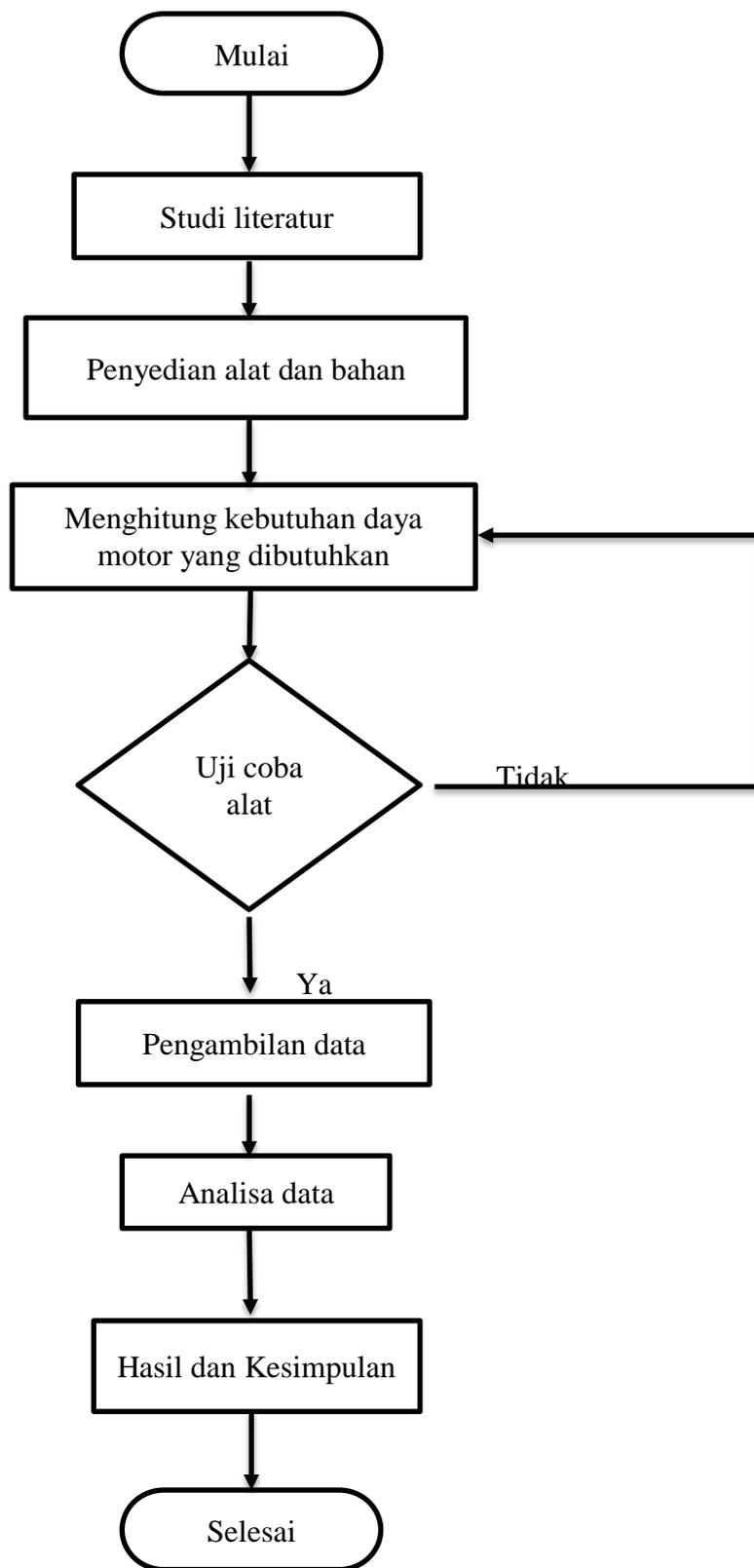
#### 2. Tachometer

Tachometer digunakan untuk mengukur RPM pada motor pada saat alat penyerut dioperasikan.

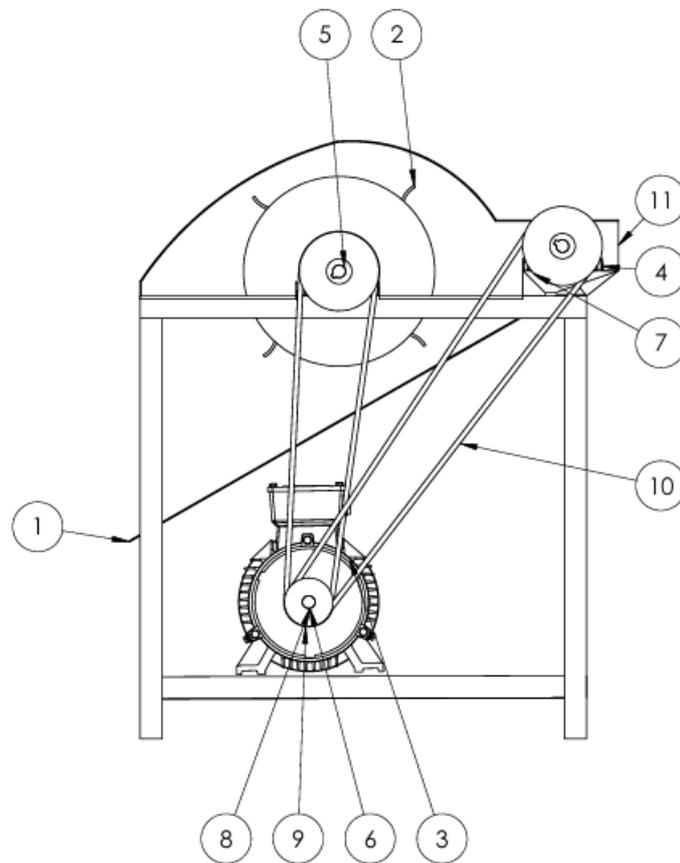


Gambar 3. 5 Tachometer

### 3.3 Bagan Alir Penelitian



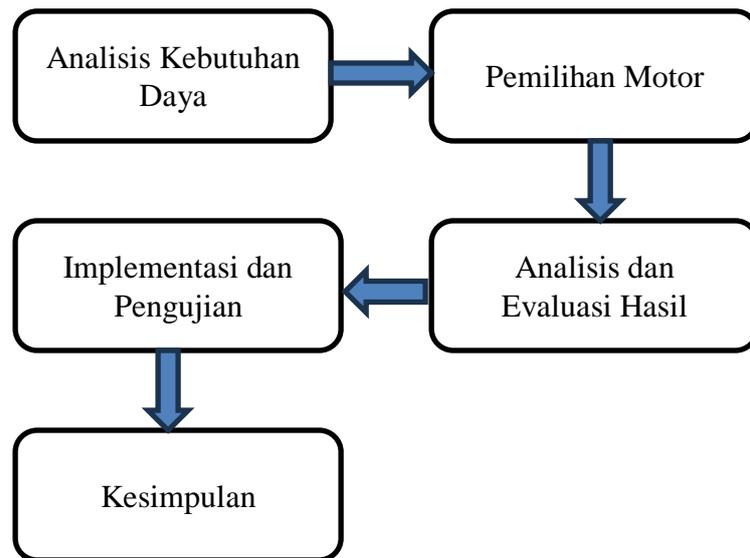
### 3.4 Rangkaian alat penelitian



ITEM NO.	PART NUMBER
1	frame
2	Roller
3	motor
4	1-F-2023-BEARING UCP204
5	poros 1
6	poros 2
7	Pulley V A1 OD 3inchx25mm
8	pulley V A1 OD 5 inch
9	Belt 1
10	Belt 2
11	cover atas

Gambar 3. 6 Rangkaian Alat Penelitian

### 3.5 Proses Perencanaan Daya Motor



Keterangan :

- **Analisis Kebutuhan Daya**  
Tahap ini merupakan proses identifikasi kebutuhan daya yang diperlukan untuk alat penyerut daun nanas berdasarkan karakteristiknya seperti torsi yang dibutuhkan, kecepatan operasi, dan faktor-faktor lainnya.
- **Pemilihan Motor dan Perhitungan Performa**  
Langkah ini melibatkan pemilihan motor listrik yang sesuai berdasarkan kebutuhan daya yang telah diidentifikasi, serta melakukan perhitungan performa motor seperti daya yang dihasilkan, torsi, efisiensi, dan keandalan dari motor.
- **Implementasi dan Pengujian**  
Proses ini mencakup implementasi rencana daya motor pada alat penyerut daun nanas yang telah dirancang, dan dilanjutkan dengan pengujian untuk mengetahui performa dari motor dan kesesuaiannya dengan spesifikasi yang diharapkan.
- **Analisis dan Evaluasi Hasil**  
Hasil pengujian akan dianalisis secara kritis untuk mengevaluasi sejauh mana daya motor memenuhi ekspektasi yang ditetapkan dalam

perencanaan. Evaluasi ini akan menjadi dasar untuk membuat penyesuaian atau perbaikan proses perencanaan.

- Kesimpulan

Tahap akhir dari proses perencanaan daya motor adalah memberikan kesimpulan tentang efektivitas dan keberhasilan perencanaan daya motor pada alat penyerut daun nanas disusun berdasarkan hasil evaluasi dan perhitungan.

### 3.6 Prosedur Penelitian

#### 1. Studi Literatur

Mengumpulkan referensi dari jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pemisahan serat daun nanas dan perancangan daya motor. Mempelajari metode yang digunakan dalam proses pemisahan serat serta mekanisme kerja alat sejenis.

#### 2. Identifikasi Masalah dan Perumusan Tujuan

Menentukan permasalahan utama dalam pemisahan serat daun nanas, seperti efisiensi pemisahan dan kebutuhan daya motor. Merumuskan tujuan penelitian, seperti menentukan daya motor yang optimal untuk alat pemisah serat daun nanas.

#### 3. Perancangan Alat dan Spesifikasi Komponen

Menentukan spesifikasi alat pemisah serat, seperti dimensi alat, material, serta sistem pemisah (pisau pemotong atau rol penggilas). Menentukan jenis dan kapasitas motor yang digunakan berdasarkan kebutuhan daya dan efisiensi alat.

#### 4. Perhitungan Daya Motor

Menghitung gaya pemisahan serat berdasarkan karakteristik daun nanas. Menghitung torsi dan daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan alat pemisah serat daun nanas. Memilih motor yang sesuai dengan hasil perhitungan dan menambahkan faktor keamanan sekitar 20-30%.

#### 5. Pembuatan dan Perakitan Alat

Menyiapkan bahan dan komponen alat sesuai desain. Merakit komponen utama, termasuk motor, pisau/rol pemisah, dan sistem transmisi.

Melakukan pengecekan awal terhadap kesesuaian perakitan dengan desain yang direncanakan.

#### 6. Pengujian Kinerja Alat

Mengukur daya motor saat alat beroperasi untuk memastikan kesesuaian dengan hasil perhitungan. Menganalisis efisiensi pemisahan serat berdasarkan hasil uji coba.

7. Analisis Data dan Evaluasi Menganalisis data hasil uji coba, seperti kecepatan pemisahan, konsumsi daya, dan kualitas serat yang dihasilkan. Mengevaluasi kinerja alat berdasarkan parameter efisiensi, daya yang digunakan, dan keandalan mesin. Jika ditemukan ketidaksesuaian, dilakukan modifikasi atau optimasi desain. ini dapat disesuaikan sesuai dengan fokus penelitian yang lebih spesifik.

### 3.7 Variabel Yang Akan Diteliti

#### 3.7.1 Variabel Bebas

Adapun variabel bebas pada penelitian ini yaitu :

1. Daya motor
2. Kecepatan putaran

#### 3.7.2 Variabel Tetap

Adapun variabel tetap pada penelitian ini yaitu :

1. Alat penyerut daun nanas
2. Bahan baku
3. Metode Pengukuran

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Besar Perencanaan Daya Motor

Untuk menentukan daya yang dibutuhkan pada waktu proses pamarutan singkong ini, perlu dicari torsi dari mekanisme dalam keadaan tanpa beban dan dalam keadaan terbebani. Dalam perhitungan torsi dari mekanisme dalam keadaan tanpa beban, diperlukan perhitungan momen inersia pada mekanisme pamarut ini. Untuk menghitung daya yang dibutuhkan, kita pertama-tama perlu mencari torsi yang diperlukan untuk memutar poros. 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/s<sup>2</sup>)

Berat Mata Pisau : 5 kg

Berat Poros Penyerut : 3,5 kg

Jarak (r) : Jari – jari Poros

Diameter Poros Mata Pisau : 25 mm

Diameter Poros Penyerut : 63,5 mm

##### 1. Torsi Pada mata Pisau

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

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

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

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

jadi,

$$T_1 = 49,05 \text{ N} \times 0,0125 \text{ m}$$

$$T_1 = 0,613 \text{ Nm}$$

##### 2. Torsi Pada Poros Penyerut

$$F_2 = 3,5 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$F_2 = 34,335 \text{ N}$$

$$r = \frac{1}{2} \times 63,5 \text{ mm}$$

$$r = 31,75 \text{ mm (0,0317 m)}$$

jadi,

$$T_2 = 34,335 \text{ N} \times 0,0317 \text{ m}$$

$$T_2 = 1,0884 \text{ Nm}$$

#### 4.1.1 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 :

Diameter pulley motor : 3 inci (0,0762 m)

Diameter pulley poros : 5 inci (0,127 m)

Jadi Perbandingan diameter dan putaran pada poros dan motor adalah:

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

Besar dari perbandingannya adalah 60%

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

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

Dengan RPM motor = 1340 rpm maka,

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

RPM poros = 804 RPM.

#### 4.1.2 Menghitung Kecepatan Sudut

Kecepatan sudut (dalam rad/s) untuk poros dapat dihitung dengan rumus:

$$\omega = 2 \pi \times \frac{\text{RPM}}{60}$$

Untuk poros, digunakan RPM poros = 804 RPM maka,

$$\omega = 2 \pi \times \frac{804}{60}$$

$$\omega = 84,33 \text{ rad/s}$$

#### 4.1.3 Menghitung Daya Pada Poros

##### 1. Daya Poros Mata Pisau

Torsi pada poros mata pisau adalah 0,613 Nm (dari perhitungan sebelumnya). Maka daya pada poros mata pisau,

$$P_1 = T_1 \times \omega$$

$$P_1 = 0,613 \text{ Nm} \times 84,33 \text{ rad/s}$$

$$P_1 = 51,69 \text{ Watt}$$

## 2. Daya Poros Penyerut

Torsi pada poros penyerut adalah 1,0884 Nm (dari perhitungan sebelumnya). Maka daya pada poros penyerut,

$$P_2 = T_2 \times \omega$$

$$P_2 = 1,0884 \text{ Nm} \times 84,33 \text{ rad/s}$$

$$P_2 = 91,785 \text{ Watt}$$

Maka daya total yang dibutuhkan untuk menggerakkan alat penyerut adalah jumlah dari daya pada poros mata pisau dan daya pada poros penyerut.

$$P_{\text{total}} = P_1 + P_2$$

$$P_{\text{total}} = 51,69 \text{ watt} + 91,875 \text{ Watt}$$

$$P_{\text{total}} = 143,565 \text{ watt} (0,2 \text{ HP})$$

Dengan RPM motor sebesar 1340 rpm, daya total yang dibutuhkan untuk menggerakkan mata pisau dan poros penyerut adalah 0,2 HP. Jika dipilih motor dengan daya 0,5 HP sudah memenuhi syarat untuk dapat digunakan sebagai penggerak mekanisme mesin penyerut daun nanas.

## 4.2 Daya Motor

Motor yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis motor AC dengan spesifikasi yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 1 Spesifikasi Motor

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

Untuk menghitung daya motor dalam satuan watt, kita dapat menggunakan rumus daya listrik:

$$P = V \times I$$

Dimana:

P : daya (watt)

V : tegangan (volt)

I : adalah arus (Ampere)

$$P = 220 \text{ V} \times 1,9 \text{ A}$$

$$P = 418 \text{ W}$$

Daya yang sebenarnya digunakan pada motor adalah 418 watt (0,56 HP). Namun, berdasarkan spesifikasi yang diberikan, motor ini memiliki daya 0,5 HP, sehingga sedikit perbedaan ini dapat dianggap sebagai faktor toleransi atau perbedaan efisiensi antara data teknis dan pengukuran aktual.

Dengan daya sebesar 418 watt sudah cukup memenuhi daya yang dibutuhkan untuk proses penyerutan daun nanas. Daya sebesar ini dapat diandalkan untuk melakukan penyerutan daun nanas, tanpa berisiko besar terhadap kelebihan beban atau pengeluaran energi yang berlebihan.

#### 4.3 Perhitungan Komponen Alat

##### 4.31 Pulley

##### 1. Kecepatan pulley

Kecepatan pulley dapat dihitung berdasarkan rumus perbandingan reduksi dari poros, yaitu

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{d_p}{D_p}$$

Dimana,

$n_2$  = putaran pada pulley yang digerakkan yaitu 804 RPM (didapatkan pada perhitungan kecepatan putaran)

$n_1$  = kecepatan pulley penggerak yaitu 1340 (didapatkan dari kecepatan putaran motor)

$d_p$  = diameter pulley penggerak yaitu 3 inci (0,0762 m)

$D_p$  = diameter pulley pulley yang digerakkan yaitu 5 inci (0,127 m)

Jadi,

$$n_2 = \left( \frac{0,0762}{0,127} \right) \times 1340 = 804$$

jadi kecepatan pada pulley yang digerakkan adalah 804 RPM

##### 2. Panjang keliling sabuk

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

Dimana :

dp = 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 :

Poros penyerut :

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

Poros pisau :

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

#### 4.3.2 bantalan

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. 2 Bantalan Bola

Nomor Bantalan			Ukuran luar (mm)				Kapasitas nominal dinamis spesifik C (kg)	Kapasitas nominal statis spesifik C <sub>0</sub> (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 dan 35 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 :  $C_o = 530 \text{ kg}$

Nomor bantalan 6007,

Diameter bantalan :  $D = 62 \text{ mm}$

Lebar bantalan :  $B = 14 \text{ mm}$

Kapasitas nominal dinamis spesifik :  $C = 1250 \text{ kg}$

Kapasitas nominal statis spesifik :  $C_o = 915 \text{ kg}$

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

bawah ini :

Tabel 4. 3 Faktor – faktor V, X, dan X

Jenis bantalan		Beban putar pd cincin dalam	Beban putar pd cincin luar	Baris tunggal		Baris ganda				e	Baris tunggal		Baris ganda		
				$F_a/VF_r > e$		$F_a/VF_r \leq e$		$F_a/VF_r > e$			$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	
				X	Y	X	Y	X	Y						
Bantalan bola alur dalam	$F_a/C_o = 0,014$	1	1,2	0,56	2,30				2,30	0,19	0,6	0,5	0,6	0,5	
	= 0,028				1,99				1,99						0,22
	= 0,056				1,71				1,71						0,26
	= 0,084				1,55				1,55						0,28
	= 0,11				1,45	1	0	0,56	1,45						0,30
	= 0,17				1,31				1,31						0,34
	= 0,28				1,0998				1,0998						0,38
	= 0,42				5				5						0,42
	= 0,56				1,04				1,04						0,44
									1,00						

Bantalan bola sudut	$\alpha = 20^\circ$	1	1,2	0,43	1,00	1	1,09	0,70	1,63	0,57	0,5	0,42	1	0,84
	$= 25^\circ$			0,41	0,87		0,92	0,67	1,41	0,68		0,38		
	$= 30^\circ$			0,39	0,76		0,78	0,63	1,24	0,80		0,33		
	$= 35^\circ$			0,37	0,66		0,66	0,60	1,07	0,95		0,29		
	$= 40^\circ$			0,35	0,57		0,55	0,57	0,93	1,0998 4		0,26		0,52

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

Beban aksial bantalan  $F_a$  :

$$\text{Bantalan 1 : } F_a = C_o \cdot 0,014 = 530 \cdot 0,014 = 7,42 \text{ kg}$$

$$\text{Bantalan 2 : } F_a : C_o \cdot 0,014 = 915 \cdot 0,014 = 12,81 \text{ kg}$$

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

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

$$\text{Bantalan 2} = \frac{12,81}{1,0,19} = 67,42 \text{ Kg}$$

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

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

dimana :  $P$  = beban ekuivalen (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 :

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

$$P = 0,56 \times 67,42 + 2,30 \times 12,81 = 67,22 \text{ kg}$$

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  $f_h$  :

$$f_h = f_n \cdot \frac{C}{P}$$

$$\text{Bantalan 1} = 0,0082 \times \frac{791}{39} = 0,16$$

$$\text{Bantalan 1} = 0,0082 \times \frac{1250}{67,22} = 0,154$$

Umur nominal dari bantalan  $L_h$  :

$$L_h = 500 \cdot (f_h)^3$$

$$\text{Bantalan 1} = 500 \times (0,16)^3 = 2048 \text{ jam}$$

$$\text{Bantalan 2} = 500 \times (0,154)^3 = 1826 \text{ jam}$$

#### 4.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penggunaan Daya Motor Pada Penyerutan Daun Nanas.

##### 4.4.1 Beban

Beban yang diterima oleh motor merupakan faktor utama dalam mempengaruhi penggunaan daya. Pada alat penyerut daun nanas, beban ini dapat dibagi menjadi beberapa variabel yang terkait dengan bahan yang diproses, yaitu daun nanas:

1. Ketebalan dan Kondisi Daun Nanas:

Bentuk daun nanas menyerupai pedang yang meruncing diujungnya dengan warna hijau kehitaman dan pada tepi daun terdapat duri yang tajam.

Tergantung dari species atau varietas tanaman, panjang daun nanas berkisar antara 55 sampai 75 cm dengan lebar 3,1 sampai 5,3 cm dan tebal daun antara 0,18 sampai 0,27 cm. Daun nanas memiliki variasi dalam ketebalan dan kekerasannya. Daun yang lebih tebal dan keras akan lebih sulit untuk dipotong atau diserut dibandingkan dengan daun yang lebih tipis dan lebih lembut. Dalam kondisi ini, motor harus bekerja lebih keras untuk memotong serat daun yang lebih padat, sehingga lebih banyak daya yang digunakan. Daun segar dengan kandungan air yang lebih tinggi biasanya lebih elastis dan kenyal, sehingga membutuhkan daya yang lebih besar karena motor harus melawan ketahanan fisik serat daun tersebut. Sebaliknya, daun yang lebih kering atau yang sudah diawetkan cenderung lebih rapuh dan lebih mudah diproses, mengurangi beban motor. Tabel dibawah ini memperlihatkan sifat fisik daun beberapa jenis varietas lain tanaman nanas.

Tabel 4. 4 Karakter fisik daun nanas (Hidayat P, 2008)

Varietas Nanas	Karakter Fisik		
	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tebal (cm)
Assam Local	75	4,7	0,21
Cayenalisa	55	4,0	0,21
Kallara Local	56	3,3	0,22
Kew	73	5,2	0,25
Mauritius	55	5,3	0,18
Pulimath Local	68	3,4	0,27
Smooth Cayene	58	4,7	0,21
Valera Moranda	65	3,9	0,23

## 2. Jumlah Daun yang Diproses:

Penggunaan jumlah daun yang lebih banyak dalam satu kali proses penyerutan akan meningkatkan beban yang diterima oleh motor. Misalnya, jika 6 lembar daun digunakan per siklus, motor akan bekerja dengan beban tertentu. Namun, jika jumlah daun yang dimasukkan lebih banyak (misalnya 12 lembar), maka beban pada motor akan meningkat, sehingga motor memerlukan lebih banyak daya untuk menjaga kecepatan putaran. Beban

berlebih ini juga akan mengurangi efisiensi alat dan dapat mempengaruhi kualitas serutan. Pengoperasian alat dengan jumlah daun yang terlalu banyak dalam satu waktu juga berisiko menyebabkan motor mengalami kelebihan beban atau bahkan gagal berfungsi.

### 3. Kondisi Serat Daun:

Serat daun yang lebih padat dan lebih kasar memerlukan lebih banyak tenaga untuk dipotong atau dihancurkan. Dalam hal ini, daya motor yang digunakan akan lebih besar karena motor harus mengatasi resistansi yang lebih tinggi. Dalam kondisi daun nanas segar, motor harus mampu mengatasi ketahanan serat yang lebih elastis dan tahan terhadap tekanan. Ini berarti bahwa motor harus bekerja lebih keras dan lebih banyak energi dibutuhkan.

#### 4.4.2 Kecepatan Putaran

Pada alat penyerut daun nanas, kecepatan putaran motor yang tinggi (1340 RPM) memungkinkan pemrosesan daun lebih cepat, yang dapat meningkatkan efisiensi waktu. Namun, jika motor berputar terlalu cepat, maka motor mungkin mengalami peningkatan konsumsi daya karena gesekan dan hambatan yang lebih besar. Hal ini terjadi karena motor harus bekerja lebih keras untuk mempertahankan kecepatan putaran ketika melawan resistansi dari daun nanas.

Jika kecepatan motor terlalu rendah, proses penyerutan akan memakan waktu lebih lama, yang dapat menurunkan efisiensi operasional alat dan meningkatkan konsumsi daya dalam waktu yang lebih lama. Kecepatan motor harus disesuaikan dengan jenis daun dan kondisi operasional untuk memaksimalkan efisiensi daya.

#### 4.4.3 Komponen dan Sistem Transmisi

##### 1. Poros Pisau dan Penyerut



Gambar 4. 1 Poros pisau

Poros mata pisau memiliki bahan dasar baja dengan diameter 25 mm. pada poros ini terdapat rol dengan plat baja galvanis berdiameter 40 cm yang dilengkapi dengan 4 bilah mata pisau untuk menghancurkan daging pada daun nanas dan menyakan seratnya, berat dari keseluruhan pada poros mata pisau ini adalah 5 kg.



Gambar 4. 2 Poros Penyerut

Poros penyerut memiliki bahan dasar dari baja yang memiliki fungsi untuk membantu menghaluskan serat daun nanas yang tersisa setelah dilakukan penggilingan oleh poros mata pisau. Poros ini memiliki berat keseluruhan 3,5 kg.

## 2. Sistem Transmisi:

Penggunaan sistem transmisi dengan pulley dalam alat penyerut daun nanas sangat mempengaruhi efisiensi penggunaan daya motor. Rasio pulley yang tepat, material pulley yang berkualitas, serta ketegangan sabuk yang ideal akan memastikan bahwa daya motor digunakan secara optimal, menghasilkan serutan yang baik dengan konsumsi daya yang efisien. Sebaliknya, ketidakseimbangan dalam desain sistem transmisi seperti rasio pulley yang tidak sesuai, material yang tidak efisien, atau sabuk yang tidak terawat dapat menyebabkan motor bekerja lebih keras dan mengkonsumsi lebih banyak daya.



Gambar 4. 3 Sistem Transmisi

## 4.5 Hasil Pengujian Daya Motor

Pengujian daya motor dilakukan dengan memasukkan 6 lembar daun nanas segar dalam setiap siklus 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. 5 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 4.4 dibawah ini.



Gambar 4. 4 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 4.5 dibawah ini.



Gambar 4. 5 Serat Kering Daun Nanas

#### 4.6 Perawatan

Perawatan sangat perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan dan memperpanjang masa pakai motor pada alat penyerut daun nanas. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat perawatan adalah sebagai berikut :

##### 1. Kebersihan Motor

Kebersihan motor sangat penting dijaga untuk mencegah terjadinya kerusakan akibat kotoran yang ada pada proses penyerutan. Pembersihan pada motor dapat dilakukan dengan melakukan pembersihan debu dan kotoran dengan menggunakan kain setelah selesai digunakan. Selain itu juga dilakukan pelumasan pada komponen pada motor yang terjadi putaran untuk menjaga kinerja motor tetap optimal.

##### 2. Kondisi V-Belt

Kondisi v-belt sangat penting dilakukan dimana untuk menjaga daya yang disalurkan oleh motor tetap optimal pada poros pisau dan poros penyerut. Selain itu pemeriksaan v-belt juga dilakukan untuk menghindari kecelakaan kerja yang mungkin terjadi pada saat proses penyerutan daun nanas seperti v-belt putus atau hancur yang memungkinkan mengenai operator.

##### 3. Kondisi Bearing

Bearing merupakan komponen penting dikarenakan fungsinya sebagai bantalan poros pada alat penyerut daun nanas. Pemeliharaan bearing dapat dilakukan dengan membersihkan kotoran yang ada pada bearing dan memberikan pelumas untuk menjaga kinerja dari bearing dan memperpanjang masa pakainya.

##### 4. Instalasi sumber tenaga listrik pada motor

Pengecekan instalasi dilakukan untuk menghindari terjadi kebocoran arus listrik atau konsleting arus listrik yang mungkin terjadi. Arus listrik yang digunakan pada alat penyerut daun nanas cukup besar dan menjadi bahaya apabila terjadi konsleting, untuk itu perlu dilakukan pengecekan secara rutin.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.1 Kesimpulan

1. Spesifikasi dari komponen-komponen utama pada alat penyerut daun nanas adalah:

- Poros Mata Pisau

Diameter :25 mm

Panjang :60 cm

Berat :5 kg

- Poros Penyerut

Diameter :31,71 mm

Panjang :60 cm

Berat :3,5 kg

- Pulley

Diameter pulley poros mata pisau :5 inch (0,127 m)

Diameter pulley poros penyerut :5 inch (0,127 m)

Diameter pulley motor :3 inch (0,0762 m)

2. Torsi pada poros :

- Torsi Pada Poros pisau :0,613 Nm

- Torsi pada poros penyerut :1,0884 Nm

3. Kecepatan putaran poros adalah :804 RPM

4. Kecepatan sudut poros adalah :83,33 rad/s

5. Daya

- Daya Poros Pisau :51,69 watt

- Daya Poros Penyerut :91,785 watt

- Daya Yang dibutuhkan :143,565 watt (0,2 HP)

#### 5.2 Saran

1. Diharapkan penelitian lanjutan mengenai perencanaan komponen-komponen alat untuk meminimalisir penggunaan daya dan menghemat

energi yang dibutuhkan pada alat

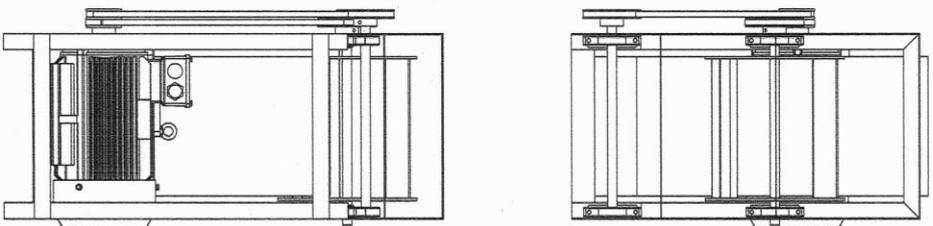
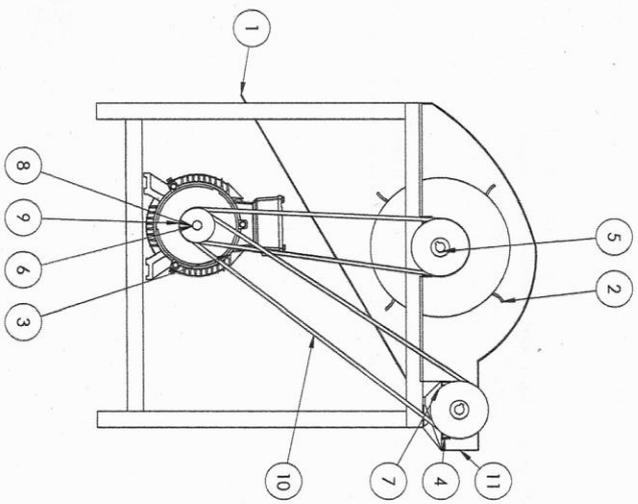
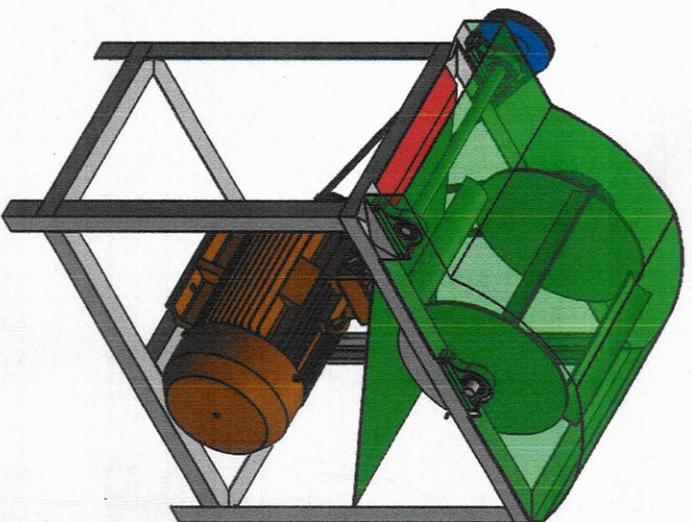
2. Penelitian lanjutan tentang efisiensi penggunaan motor listrik sehingga dapat mengurangi biaya operasional penggunaan motor listrik
3. Memperhatikan keselamatan saat melakukan pengoperasian alat
4. Rutin melakukan pemeriksaan dan perawatan komponen serta motor untuk menjaga kinerja alat tetap optimal dan memperpanjang umur pakainya

## DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, A., Akbar, S., & Tukino, T. (2023). Rancang Bangun Sistem Kontrol Motor Listrik Berbasis Raspberry Pi. *JURNAL ILMIAH INFORMATIKA*, 11(01), 48-53.
- Agniya, R. F., & Widiatoro, H. (2022, August). Perancangan Mesin Pelurus Baja Tulangan Diameter 12 mm. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 13, No. 01, pp. 700-705).
- Andreansyah, M., Kardiman, K., & Naubnome, V. (2022). Perhitungan Gear Sprocket pada Sepeda Motor Honda Blade 110CC Tahun 2012. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(14), 7-14.
- Banowati, L., Fauzan, A. F., & Suprihanto, D. (2020). ANALISIS PERBANDINGAN KEKUATAN TARIK KOMPOSIT HYBRID SERAT DAUN NANAS “E-GLASS/EPOXY BAKALITE EPR 174 DAN HYBRID SERAT DAUN NANAS “E-GLASS/VINYL ESTER REPOXY 802. *Jurnal: Industri Elektro dan Penerbangan*, 8(3).
- Dharosno, W. W., & Pundu, A. (2020). Analisa kuat tarik pada kertas berbahan dasar serat daun nanas. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa*, 5(1), 46-56.
- Endriatno, N. (2024). Ekstraksi Serat Alam Untuk Aplikasi Material Komposit Dengan Mesin Dekortikator. *Piston: Jurnal Teknologi*, 9(1), 7-14.
- Fitri, M. (2020). Pengaruh beban lentur pada poros stainless steel terhadap siklus kegagalan fatik. *Jurnal Teknik Mesin*, 9(3), 149-155.
- 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.
- Hidayat, D. P., & Tamjidillah, M. (2022). Perancangan dan Pembuatan Alat Pemotong Kerupuk Otomatis dengan Kapasitas 60 Kg per Jam. *JTAM ROTARY*, 4(2), 151-164.
- Hidayat, P. (2008). Teknologi pemanfaatan serat daun nanas sebagai alternatif bahan baku tekstil. *Teknoin*, 13(2).

- Mahmudi, H. (2021). Analisa Perhitungan Pulley dan V-Belt Pada Sistem Transmisi Mesin Pencacah. *Jurnal Mesin Nusantara*, 4(1), 40-46.
- 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.
- Mesin, A. P. B. J. T. ANALISA PENENTUAN KEBUTUHAN DAYA MOTOR PADA MESIN PEMARUT SINGKONG.
- Novianto, D., Zondra, E., & Yuvendus, H. (2022). Analisis Efisiensi Motor Induksi Tiga Phasa Sebagai Penggerak Vacuum Di PT. Pindo Deli Perawang. *SainETIn: Jurnal Sains, Energi, Teknologi, dan Industri*, 6(2), 73-80.
- Soeprijanto, S., Ningrum, E. O., Puspita, N. F., Hamzah, A., & Rahmawati, D. (2023). Penerapan Mesin Opening dalam Pembuatan Benang dari Serat Daun Nanas di Desa Satak Kabupaten Kediri. *Sewagati*, 7(4), 593-601.
- 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.
- Sumarta, D. M., Damayanti, S. E., & Sumarni, T. (2022). PERANCANGAN MESIN PENGUPAS CERI KOPI DENGAN PENGGERAK MULA MOTOR LISTRIK MENGGUNAKAN METODE FRENCH. *Sistemik: Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 10(2), 66-71.
- Tahir, A., & Setiawan, D. (2022). Perancangan Mesin Pemipil Jagung dengan Penggerak
- Weisdiantyanti, N., Syavira, K., Karina, L., Tambu, R., & Jualiani, 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.

- Rahmi, N. I. (2022). Analisis Putaran Roda Gigi Dan Sproket Terhadap Kinerja Alat Penyapu Lantai Semi Mekanik Untuk Kampus Um-Sumbar (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT).
- Hizrie, M. A. (2022). Perancangan Sistem Transmisi Pencacah Rumput Gajah Dengan Tiga Mata Pisau Dengan Motor Listrik (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Riyadi, A. (2021). Perencanaan Alat Pengupas Sabut Kelapa Sistem Mekanis. *Jurnal Teknik Mesin*, 16(3), 8-15.
- Gundara, G., & Riyadi, S. (2017). Rancang Bangun Mesin Parut Kelapa Skala Rumah Tangga Dengan Motor Listrik 220 Volt. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 6(1).



ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	frame		1
2	Roller		1
3	motor		1
4	1-F-2023-BEARING UCF204		4
5	PORTS 1		2
6	PORTS 2		1
7	Pulley V A1 OD 3inchx25mm		2
8	pulley V A1 OD 5 inch		1
9	Belt1-1-Assembly		1
10	Belt2-2-Assembly		1
11	cover dtos		1

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: (INCH)  
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS  
TOLERANCES:  
FINISH:  
MATERIAL:  
DATE:

DESIGNER	DATE	SCALE	PROJECT/SCALE/REV	REVISION
CHKD				
APP'D				
ENG				
QA				
DWG NO.			assembly	
SHEET NO.			A2	
SHEET OF 1				



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

**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Jalan Tekong, Medan, Sumatera Utara  
20132

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

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224507 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fatek.umsu.ac.id> [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id) [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#) [umsu](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

**Nomor : 782/II.3AU/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 : MHD KHAIRI SUBHAN  
Npm : 20072230107  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Semester : VIII (DELAPAN )  
Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN 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

Medan, 22 Dzulqaidah 1445 H

29 Mei 2024 M



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT  
NIDN: 0101017202



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

---

Nama : Mhd Khairi Subhan  
NPM : 2007230107  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Alat Penyerut Limbah Daun Nanas Sebagai Bahan Baku Produksi Benang Ramah Lingkungan

Dosen Pembanding - I : Chandra A Siregar ST.MT  
Dosen Pembanding - II : Arya Rudi Nst ST.MT  
Dosen Pembimbing - I : Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin MSi

**KEPUTUSAN**

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

.....  
- *Melihat kembali pada buku*  
.....  
- *Memperhatikan templat penulisan*  
.....  
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :

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

Medan 20 Syawaln 1446 H  
19 April 2025 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- 11



Chandra A Siregar, ST, MT

Arya Rudi Nst ST.MT

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

---

Nama : Mhd Khairi Subhan  
NPM : 2007230107  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Alat Penyerut Limbah Daun Nanas Sebagai Bahan Baku Produksi Benang Ramah Lingkungan

Dosen Pembanding – I : Chandra A Siregar ST.MT  
Dosen Pembanding – II : Arya Rudi Nst ST.MT  
Dosen Pembimbing – I : Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin MSi

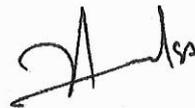
**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
  - *melihat Revisi pada Buku*
  - *Memperbaiki template penulisan*
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :

Medan 20 Syawaln 1446 H  
19 April 2025 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- 11



Chandra A Siregar, ST, MT

Arya Rudi Nst ST.MT

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

---

Nama : Mhd Khairi Subhan  
NPM : 2007230107  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Alat Penyerut Limbah Daun Nanas Sebagai Bahan Baku Produksi Benang Ramah Lingkungan

Dosen Pembanding – I : Chandra A Siregar ST.MT  
Dosen Pembanding – II : Arya Rudi Nst ST.MT  
Dosen Pembimbing – I : Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin MSi

**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* .....

.....

.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
- Perbaikan :

.....

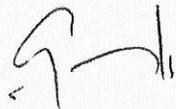
.....

.....

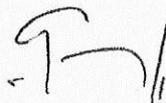
Medan 20 Syawaln 1446 H  
19 April 2025 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- 1



Chandra A Siregar, ST, MT



Chandra A Siregar ST.MT

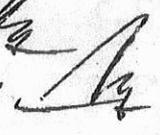
LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : PERENCANAAN ALAT PENYERUT LIMBAH  
DAUN NANAS SEBAGAI BAHAN BAKU  
PRODUKSI BENANG RAMAH LINGKUNGAN

Nama: : Mhd Khairi Subhan

NPM : 20072230107

Dosen Pembimbing : Assoc. Prof. Ir. Arfis Amiruddin, M.Si.

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1	30 Mei 2024	proposal penelitian	
2	7-7-2024	Pembinaan / program penelitian	
3	5-7-2024	Bahan literatur / jurnal	
4	31-7-2024	Kee Simpro	
5	24-2-2025	Business presentation	
6	28-2-2025	Kee Soeknas	

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA PRIBADI

Nama : Mhd Khairi Subhan  
NPM : 2007230107  
Tempat, Tanggal Lahir : Tanah Merah, 28 Maret 2000  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Status Perkawinan : Belum Kawin  
Alamat : Desa Tanah Merah B. Kec Perbaungan  
Kab. Serdang Bedagai  
Nomor HP : 0831-7686-1940  
E-Mail : subhanalbanjary06@gmail.com  
Nama Orang Tua  
Ayah : Darwis  
Ibu : Siti Aisyah

### PENDIDIKAN FORMAL

1. Madrasah Al-Wasliyah T. Merah Perbaungan : Tahun 2006-2012
2. MTS Al- Wasliyah 16 Perbaungan : Tahun 2012-2015
3. SMK Satria Dharma Perbaungan : Tahun 2015-2018
4. Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara : Tahun 2020-2025