

**LAPORAN PROYEK AKHIR**

**ANALISA DAN MODIFIKASI MATA PISAU PEMARUT  
DENGAN MODEL CAKRA (*GREATER DISC*) DALAM PROSES  
PEMARUTAN SAGU**

**ZERLI FEBRI AMRINA**

**NIM. 2021302055**

**Pembimbing**

**Roni Novison, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK CALTEX RIAU**

**PEKANBARU**

**2024**



## **LAPORAN PROYEK AKHIR**

**ANALISA DAN MODIFIKASI MATA PISAU PEMARUT  
DENGAN MODEL CAKRA (*GREATER DISC*) DALAM PROSES  
PEMARUTAN SAGU**

**ZERLI FEBRI AMBRINA**

**NIM. 2021302055**

**Pembimbing**

**Roni Nobison, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK CALTEX RIAU  
PEKANBARU  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA DAN MODIFIKASI MATA PISAU PEMARUT  
DENGAN MODEL CAKRA (*GREATER DISC*) DALAM PROSES  
PEMARUTAN SAGU

ZERLI FEBRI AMRINA  
NIM. 2021302055

Proyek Akhir ini diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk  
memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T) di Politeknik Caltex  
Riau

Pekanbaru, 22 Agustus 2024

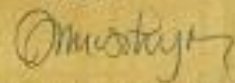
Disetujui Oleh:

Pembimbing




Roni Novison, S.T., M.T.  
NIP. 178506

Penguji




1. Annur Akhyan, S.ST., M.T.  
NIP. 007803



2. Dr. Mustaza Ma'a, S.T., M.T.  
NIP. 017611

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Roni Novison, S.T., M.T.  
NIP. 178506

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwasanya dalam proyek akhir yang berjudul :

### **ANALISA DAN MODIFIKASI MATA PISAU PEMARUT DENGAN MODEL CAKRA (*GREATER DISC*) DALAM PROSES PEMARUTAN SAGU**

Adalah benar hasil kerja saya, dan tidak mengandung karya ilmiah atau tulisan yang pernah diajukan dalam suatu perguruan tinggi.

Setiap kata yang dituliskan tidak mengandung plagiat, pernah ditulis maupun diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam proyek akhir ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Saya siap menanggung seluruh akibat apabila terbukti melakukan plagiat.

## ABSTRAK

Tanaman sagu telah ditanam oleh masyarakat sejak ribuan tahun yang lalu dan menjadi salah satu komoditas penting di berbagai negara, termasuk Indonesia. Indonesia dikenal sebagai salah satu negara dengan tingkat produksi sagu tertinggi di dunia. Proses produksi sagu yang terbesar di Indonesia terpusat di Provinsi Riau, tepatnya di Selat Panjang yang berada di Kepulauan Meranti. Dalam penelitian ini, dirancang sebuah mesin pamarut sagu dengan mode cakera (disc) yang dilengkapi dengan duri-duri pada permukaannya yang berfungsi sebagai mata pamarut. Penggerak mesin ini menggunakan motor AC dengan daya 0,5 hp dan putaran 1400 rpm. Mesin pamarut sagu ini memiliki kapasitas pamarut sagu sebanyak 10 kg, dengan hasil parutan sebanyak 5 hingga 7 kg setiap menitnya. Mesin ini membutuhkan daya listrik sebesar 2,62 kWh untuk pamarut sagu dari bahan mentah hingga siap diolah dengan berat total 10 kg dalam waktu 6 hingga 7 menit.

**Kata kunci :** Sagu, Pamarut sagu, Modifikasi Pamarut

## ***ABSTRACT***

*Sago plants have been planted by people for thousands of years and have become an important commodity in various countries, including Indonesia. Indonesia is known as one of the countries with the highest level of sago production in the world. The largest sago production process in Indonesia is centered in Riau Province, specifically in Selat Panjang in the Meranti Islands. In this research, a sago grater machine was designed with disc mode which is equipped with spikes on the surface which function as grater blades. This machine is driven by an AC motor with a power of 0.5 hp and a rotation of 1400 rpm. This sago grater machine has a capacity of grating 10 kg of sago, with grated results of 5 to 7 kg every minute. This machine requires 2.62 kWh of electrical power to grate sago from raw materials until it is ready to be processed with a total weight of 10 kg in 6 to 7 minutes.*

***Keywords:*** *Sago, sago grater, modified grater*

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis aturkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul **“ANALISA DAN MODIFIKASI MATA PISAU PEMARUT DENGAN MODEL CAKRA (*GREATER DISC*) DALAM PROSES PEMARUTAN SAGU”** tepat pada waktunya.

Proyek akhir ini disusun guna memenuhi sebagian persyaratan untuk menyelesaikan program Diploma 4 (D4) pada jurusan Teknik Mesin di politeknik Caltex Riau. Besar harapan penulis agar proyek akhir ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di indonesia, khususnya di Politeknik Caltex Riau

Penulis menyadari bahwa hasil yang diperoleh masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mohon maaf atas kekurangan tersebut.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis aturkan kepada Allah SWT, yang atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dan Laporan Tugas Akhir ini. Tugas akhir ini. Tugas akhir ini dikerjakan demi memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan Teknik Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Caltex Riau. Seluruh proses pembuatan tugas akhir ini baik dalam pelaksanaan di kampus maupun dalam penulisan laporannya merupakan suatu proses pembelajaran, yang meski tidak sempurna, namun memberi kesan yang mendalam. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini bukanlah tujuan akhir dari belajar karena belajar adalah sesuatu yang tidak terbatas. Dalam penulisan makalah ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini, yaitu :

1. Allah SWT yang selalu senantiasa membrikan kemudahan dan kekuatan.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini.
3. Bapak Dr. Dadang Syarif Sihabudin Sahid, S.Si., M.Sc. Selaku Direktur Politeknik Caltex Riau.
4. Bapak Roni Novison, S.T., M.T. Selaku kepala program Studi Teknik Mesin Politeknik Caltex Riau.
5. Bapak Agus Wijianto, S.T., M.T. Selaku Dosen Wali Teknik Mesin kelas 4 MS B G20.
6. Bapak Roni Novison, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan petunjuk selama pengerjaan tugas akhir dan laporan tugas akhir ini.
7. Bapak Amnur Akhyan, S.ST., M.T. dan bapak Mustaza Ma'a, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbinganya dalam pengujian
8. Teman satu angkatan Teknik Mesin G20 yang selalu setia berkumpul bersama-sama dikala susah maupun senang dalam mengerjakan proyek akhir.



9. Teman perempuan penulis di G20 Azzahra Dwi Chechillia dan Elwina Layenza yang sangat penulis sayangi serta selalu memberi dukungan agar penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
10. Kepada Nim 2021302004 yang telah menjadi tempat berkeluh kesah penulis, selalu ada dalam suka dan duka serta membantu dan menyemangati penulis dalam menegerjakan proyek akhir.
11. Teman seperjuangan, Andre, ilham, bocet, halil, ghifari, Denny, Rio, Leo yang sudah senantiasa menemani dalam pengerjaan proyek akhir ini.
12. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN .....	i
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I .....	2
PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan dan manfaat .....	4
<b>1.4.1.Tujuan.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4.2.Manfaat .....</b>	<b>4</b>
1.5 Metodologi Penelitian.....	4
<b>1.5.1Studi Literatur .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5.2Perancangan.....</b>	<b>4</b>

<b>1.5.3Perancangan Mekanik .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5.4Implementasi Akhir.....</b>	<b>4</b>
<b>1.5.5Pengujian.....</b>	<b>5</b>
1.6     Sistematika Penulisan .....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1     Penelitian Terdahulu .....	6
2.2     Dasar Teori.....	10
<b>2.2.1   Definisi sagu .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.2   Proses Pamarutan Sagu.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.3   Defenisi Pamarutan .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.4   Pamarut Model Cakra.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.5   Pamarut Sistem Rotari .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.6   Pamarut Konvensional dari kayu.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.7   Plat Besi .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.8   Paku Stainless .....</b>	<b>13</b>
BAB III.....	14
PERANCANGAN.....	14
3.1     Perancangan.....	14
3.2     Perancangan <i>Flowchart</i> .....	15
3.3     Eksperimental Aparatus .....	17

3.4	Desain mekanik .....	20
<b>3.4.1</b>	<b>Permodelan mata pamarut 5 arah .....</b>	<b>20</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Permodelan mata pamarut 3 arah .....</b>	<b>21</b>
3.5	Simulasi beban pada mata pamarut .....	23
3.6	Metode pengambilan data.....	24
BAB IV.....		26
DATA PENGUJIAN DAN ANALISA .....		26
4.1	Hasil Perancangan Mesin Pamarut Sagu .....	26
<b>4.1.1</b>	<b>Mesin pamarut sagu .....</b>	<b>26</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Mata pamarut Cakra (<i>Disc</i>).....</b>	<b>27</b>
4.2	Pengaruh Pemodelan Mata Pamarut Terhadap Keseragaman Hasil Parutan .....	32
1.	Mempersiapkan alat.....	34
<b>4.2.3</b>	<b>Waktu proses pamarutan sagu .....</b>	<b>46</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Kapasitas sagu yang dihasilkan.....</b>	<b>49</b>
4.3	Pengaruh Mata Pamarut terhadap konsumsi daya .....	51
BAB V .....		55
KESIMPULAN DAN SARAN .....		55
<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan.....</b>	<b>55</b>
<b>5.2</b>	<b>Saran.....</b>	<b>55</b>
DAFTAR PUSTAKA .....		57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 . 1 Pohon Sagu .....	10
Gambar 2 . 2 Mata pamarut Cakra .....	11
Gambar 2 . 3 Mata pamarut Rotari .....	12
Gambar 2 . 4 Mata pamarut Konvensional .....	12
Gambar 2 . 5 Plat Besi .....	13
Gambar 2 . 6 Paku Stainless .....	13
Gambar 3 . 1 Flowchart Penelitian .....	15
Gambar 3 . 2 Flowchart Pengambilan Data .....	16
Gambar 3 . 3 Eksperimental Aparatus .....	17
Gambar 3 . 4 Mata Pamarut 5 arah .....	18
Gambar 3 . 5 Mata Pamarut 3 arah .....	18
Gambar 3 . 6 Ayakan Sagu .....	19
Gambar 3 . 7 Model mata pamarut .....	20
Gambar 3 . 8 Model Mata Pamarut .....	21
Gambar 3 . 9 Simulasi Poros .....	24
Gambar 3 . 10 Simulasi mata pamarut .....	24
Gambar 4. 1 Hasil desain dan Rancang Bangun Mesin Pamarut Sagu .	27
Gambar 4. 2 Hasil desain dan rancang bangun mata pamarut Cakra 3 arah .....	28
Gambar 4. 3 Hasil Perancangan dan Rancang bangun Mata Pamarut 5 arah .....	30
Gambar 4. 4 Gambar Verifikasi jarak dan tinggi Mata Pamarut .....	31
Gambar 4. 5 penimbangan sagu 10kg .....	35

Gambar 4. 6 Pemasangan mata pamarut 3 arah.....	36
Gambar 4. 7 Proses Pamarutan.....	37
Gambar 4. 8 Timbangan hasil parutan.....	37
Gambar 4. 9 Proses Pengayakan.....	38
Gambar 4. 10 Hasil Timbangan Setelah di ayak.....	39
Gambar 4. 11 Pemasangan mata pamarut 5 arah.....	40
Gambar 4. 12 Grafik Hasil ayakan sagu	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 15 Waktu Pengujian Mata Pamarut cakra 3 arah .....	46
Gambar 4. 16 waktu Pengujian mata pamarut cakra 5 arah .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4. 17 Grafik pemodelan terhadap waktu.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 18 hasil pamarutan mata pamarut 3 arah .....	49
Gambar 4. 19 Hasil Parutan sagu dengan model mata pamarut 3 arah .	49
Gambar 4. 20 Hasil Timbangan mata pamarut 5 arah .....	50
Gambar 4. 21 Hasil Parutan sagu dengan model mata pamarut 5 arah .	50
Gambar 4. 22 Grafik arus dan Teg angan .....	52

## DAFTAR TABEL

tabel 3 . 1 Tabel pengambilan data .....	24
Tabel 4 . 1 Pengambilan data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman sagu sudah di tanam sejak ribuan tahun yang lalu. Indonesia merupakan Salah satu negara yang tingkat produksi sagu paling tinggi di dunia. Produksi sagu yang terbesar di Indonesia terdapat di Desa Selat Panjang Kabupaten Meranto Provinsi Riau. Luas area tanaman sagu di kepulauan Meranti kurang lebih 44,657 hektare dan merupakan 2,98 persen luas tanaman sagu nasional (henry, 2022).

Sebelum diolah menjadi turunan yang banyak sekali, produk utama sagu adalah tepung sagu. Untuk bisa dijadikan tepung, batang sagu harus diolah terlebih dahulu menjadi pati sagu. Ada beberapa proses yang panjang untuk mendapatkan pati sagu, di antaranya pemilihan pohon layak tebang, pembersihan, pemotongan, pengupasan, dan pamarutan. Dengan berkembangnya teknologi ada beberapa metode yang digunakan untuk proses pamarutan diantaranya pamarut dengan sistem rotari, pamarut mode cakera, dan pamarutan dengan cara konvensional, akan tetapi setiap metode itu memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

Penelitian di kepulauan mentawai yang ada di sumatera barat pamarut sagu tersebut dari papan kira-kira sepanjang 1 m dan lebar 15 cm yang pada ujungnya diberi pegangan dan pada permukaan papan diberi paku sebagai gigi parutannya (Rasyad,1996). Pengolahan sagu di Riau , siberut dan jawa barat penghancuran emplur dilakukan dengan pamarut tipe silinder (Haryanto & Pangloli,1992).

Pada penelitian lainnya mengembangkan mesin pamarut sagu menggunakan kerapatan 2,2 cm x 4 cm yang mana hal ini sangat tidak efisien untuk hasil parutan , konsumsi bahan bakar, dan waktu pengerjaan yang relative lama dari mesin pamarut sagu itu sendiri, dan masih menggunakan tangan untuk pendorongan batang sagu menuju pisau pamarut (Dharma, Santoso, & Arbianto, 2019).

Kebutuhan alat pamarut yang mudah digunakan, aman verifikasi penggunaan, mudah verifikasi perawatan dan ekonomis sangat dibutuhkan. Untuk memenuhi kebutuhan perlu sebuah alat teknologi tepat guna yang terjangkau oleh penggunaannya. Disain alat pamarut sagu memiliki bagian utama pamarut yang dibutuhkan anatara lain : mata parut, poros, dan rangka. Pamarut menggunakan sistem mode cakera (*disc*) yang mana permukaannya terdapat duri sebagai mata parut.



Pemarut mode cakera (*disc*) adalah sebuah alat pemarut berbentuk piringan. Suatu parutan mode cakera yang memiliki sejumlah lubang pisau parutan pada *disc*/cakera dan verifikasi permukaan parutan terdapat pisau yang menonjol tidak kurang dari 90 derajat dari tepi setiap lubang parutan (Chung-jen Pai, 2005).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan mata pisau pemarut pada pamarutan sagu sangat berpengaruh untuk tingkat kehalusan sagu tersebut, untuk kehalusan pada sagu sangat mempengaruhi pati sari yang dihasilkan, semakin bagus jarak antar pisaunya maka semakin bagus tingkat kehalusan sagunya (Ahmad Thoriq, Dkk., 2017). Dari data penelitian yang didapatkan tingkat kehalusan dari sagu tersebut yaitu tergantung mata pisau pemarut yang digunakan, salah satunya mata pisau dengan mode cakera. Menurut (Almadora Anwar Sani, dkk., 2014) keunggulan pemarut mode cakera ini dapat dilihat dari segi efektifitas waktu pamarutan dan kualitas hasil parutan. Akan tetapi memiliki beberapa kekurangan, peneliti hanya berfokus dengan satu pemodelan mata pisau pemarut saja dan kemudian berdasarkan penelitian belum dilihat tingkat kehalusan pada sagu tersebut

Dengan demikian penulis ingin memodifikasi mata pisau pemarut sagu mode cakera (*disc*) yang sudah ada ini supaya lebih sempurna verifikasi proses kerja dan penggunaan utama dari mata pisau pemarut sagu ini. Pada penelitian ini dilakukan modifikasi mata pamarut yang berbeda. Kemudian akan di variasikan juga putarannya agar hasil parutannya lebih sempurna. Dan prinsip kerjanya akan di buat lebih baik dari mata pamarut sebelumnya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka perumusan masalah yang akan di bahas yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pemodelan mata pamarut terhadap tingkat keseragaman hasil parutan?
2. Bagaimana Pengaruh mata pisau terhadap konsumsi daya?
3. Bagaimana pengaruh jarak pada posisi mata pamarutnya?

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun Batasan masalah verifikasi penelitian proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Metode penelitian yang di gunakan adalah metode dengan mata pisau mode cakera (*disc*)

2. Perancangan menggunakan plat besi dan paku *stainless*
3. Perancangan pada mata pisau pamarut sagu menggunakan desain tiga dimensi solidworks

## **1.4 Tujuan dan manfaat**

### **1.4.1. Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memodifikasi mata pisau pamarut sagu pada tingkat kehalusannya.
2. Merancang mesin pamarut sagu dengan tingkat keamanan yang lebih baik saat mesin digunakan untuk memarut sagu.

### **1.4.2 Manfaat**

Adapun manfaat dari proyek akhir ini adalah:

1. Dapat meningkatkan hasil kehalusan dan efisiensi waktu pada alat tersebut.
2. Sebagai referensi untuk yang membutuhkan informasi terkait mata pisau pamarutan sagu.
3. Menjadi media studi literatur untuk pengembangan penelitian.

## **1.5 Metodologi Penelitian**

Adapun metodologi yang digunakan verifikasi perancangan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

### **1.5.1 Studi Literatur**

Studi Literatur yang di lakukan yakni meliputi pencarian bahan yang ada dilapangan dan yang ada di media internet berupa jurnal yang berhubungan dengan proses penyangraian Kacang Kulit.

### **1.5.2 Perancangan**

Untuk merealisasikan pembuatan mata pamarut dengan model cakra ini dibutuhkan perancangana-perancangan yang terdiri dari:

### **1.5.3 Perancangan Mekanik**

Merancang desain mekanik proyek dengan menggunakan Menggunakan *Software solidwork*. Desain proyek mencakup kerangka, motor, silinder tabung, *burner* pemanas, dan mekanisme lainnya.

### **1.5.4 Implementasi Akhir**

Membuat pisau pamarut dengan model cakra sesuai dengan desain yang dirancang, baik perancangan mekanik.

### **1.5.5 Pengujian**

Pengujian dan analisis yang dilakukan pada mata pamarut ini adalah melihat kualitas sagu yang dihasilkan oleh mata pamarut yang sudah dibuat.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Tugas akhir ini terbagi verifikasi bab-bab yang diuraikan secara terperinci Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini penulis menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir ini.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas tentang beberapa teori yang mendukung tentang mesin pamarut sagu dan dari landasan teori didapatkan permasalahan dan rumusan dari system perancangan.

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini membahas tentang alur penelitian dan tahapan-tahapan cara penulis melakukan penelitian dan perancangan. Dengan adanya metodologi penelitian ini diharapkan penelitian yang dilakukan tidak keluar dari alur penelitian yang telah ditentukan.

#### **BAB IV DATA DAN ANALISA**

bab ini membahas tentang data yang diambil dan analisa pada alat yang sudah dirancang.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

bab ini membahas tentang kesimpulan dari alat yang telah dirancang dan saran untuk memperbaiki kekurangan yang terdapat padat alat.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian-penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai kajian dan pembandingan verifikasi penelitian yang akan dilakukan. Penelitian yang telah dilakukan penelitian “mesin pamarut tanaman umbi-umbian dengan pamarut model cakra pada *home industry*”. “Mesin pamarut yang dibuat pada penelitian ini berupa pamarut umbi-umbian sederhana menggunakan motor listrik dengan mengoptimalkan dan memodifikasi alat yang sudah ada. Konsumsi listriknya disesuaikan ukuran rumah tangga dan dengan dimensi yang sesuai untuk industri rumah tangga. Pamarut tanaman umbi-umbian hasil rancangan terdiri dari tiga bagian utama yaitu: rangka, bagian pamarut, sistem penggerak. Prinsip kerja pamarut umbi-umbian ini digerakkan dengan motor listrik dengan konsumsi listrik 125 watt. Motor listrik memutar pamarut model cakra searah jarum jam, pada cakra pamarut terdapat mata pamarut. Tanaman umbi-umbian dimasukkan melalui lubang pamarut, sehingga pada saat terkena pisau pamarut tanaman umbi akan terparut.

Berdasarkan hasil pengujian kecepatan pamarut tanaman umbi-umbian menunjukkan jika memarut umbi-umbian dapat dilakukan verifikasi waktu singkat. Untuk memarut  $\frac{1}{2}$  kg tanaman umbi-umbian membutuhkan waktu sekitar 30 detik. Jika, 1 menit mampu memarut 1 kg tanaman umbi-umbian. Maka verifikasi waktu 1 jam mampu memarut sekitar 60 kg tanaman umbi-umbian. (Almadora Anwar Sani, 2014).

Pada penelitian “modifikasi pisau pamarut pada rancang ulang mesin dengan daya 0,5 dan putaran 1420 rpm sebagai penggeraknya”. Pada penelitian ini, penulis memodifikasi pisau pamarut yang menggunakan mata yang terbuat dari besi plat. Kapasitas produksi yang telah dilakukan oleh peneliti adalah, jika mata pamarut bekerja secara normal tanpa hambatan seperti tidak berhentinya mata pamarut sagu, maka hasilnya akan maksimal. Prinsip kerja mesin pamarut sagu untuk pengolahan hasil pertanian ini menggunakan motor listrik tipe ycl 80b dengan daya 0.5 HP dengan putaran 1420 rpm. Kemudian sagu dimasukkan ke verifikasi hopper ke verifikasi ruang pamarut untuk dihancurkan. (Abdul aziz, 2018)

Pada penelitian “modifikasi alat pamarut kelapa sistem mekanis dengan mata pisau setengah lingkaran”. Pada penelitian ini,

mesin pamarut kelapa ini menggunakan penggerak dari motor listrik AC dengan daya 200 watt dan putaran mesin 1.400 RPM. Modifikasi mesin pamarut kelapa sistem mekanis dengan mata pisau setengah lingkaran yang di lengkapi dengan pencekam tempurung kelapa ini berdimensi mata parut, panjang 70 mm dan diameter 40 mm. dimensi pencekam panjang 250 mm dan diameter 100 mm. untuk pengujian setengah kelapa yang berdiameter rata-rata 130 mm membutuhkan waktu 3 sampai 5 menit.

Alat pamarut kelapa ini dibuat dibuat sesuai keinginan , alat ini tidak melebihi kemampuan manusia sehingga mudah dibongkar pasang, dan juga bisa dipindahkan dari tempat satu ke tempat lainnya, kemudian alat ini juga tidak menimbulkan kebisingan , sehingga kalangan masyarakat tidak terganggu (Marteb E. Manane, 2021)

Pada penelitian “desain dan uji kinerja mesin pamarut sagu tipe TPB 01. Pada penelitian ini penulis menggunakan bahan konstruksi *stainless steel*” l. Mesin pamarut sagu tersebut digerakkan oleh motor bensin 5,5 HP dengan sistem transmisi *belt* dan *pulley*. *Pulley*. Pengoperasian mesin pamarut sagu tersebut diawali dengan menghidupkan dan mengatur fas motor penggerak. Kemudian operator memasukkan bongkahan sagu melalui bagian pemasukan dan mendorongnya menggunakan bongkahan sagu yang lain. Untuk kapasitas efektif menunjukkan kemampuan mesin verifikasi melakukan proses pengolahan produk per satuan waktu. Kapasitas efektif mesin pamarut sagu dihitung berdasarkan berat empulur hasil parutan persatuan waktu. Mekanisme pamarutan pada penelitian ini adalah bongkahan batang sagu dimasukkan melalui bagian pemasukan (*hopper*), dan kemudian didorong menuju ke silinder parut dan hasilnya akan keluar pada bagian pengeluaran mesin tersebut. (Ahmad Thoriq, 2017)

Pada penelitian “perancangan mesin pengolah sagu *portable* dengan kapasitas empulur sagu 350 kg/jam”. Mesin pamarut ini dirancang untuk memarut empulur batang sagu agar pati sagu terpisah dari batangnya pamarut yang dirancang ini bentuk silinder dan mata pamarut setiap sisi silinder parutan tersebut. Batang sagu diparut pada permukaan silinder yang berputar agar empulur sagu akan terparut sehingga hasil parutannya akan masuk verifikasi bak pencucian, hasil parutan empulur sagu yang sudah dicuci berguna untuk memisahkan pati sagu dengan ampasnya menggunakan saringan. Proses pengendapan

dan pencucian akan digunakan dua pompa sanyo PWH13, pompa yang pertama berfungsi untuk mengalirkan air dari sumber menuju bak pencucian dan mesin pompa sanyo yang kedua berfungsi untuk memindahkan hasil dari pencucian keverifikasi bak pengendapan. Hasil dari parutan empulur sagu dengan perancangan ini kapasitas yang didapat 6,125 kg/jam dibulatkan menjadi 350 kg/jam dengan ukuran silinder 40 cm. (Riki effendi, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Santosa et al., (2015) yang berjudul Rancang Bangun Alat Pencacah dan Pamarut Sagu dengan Sumber Penggerak Motor Listrik. Tujuan dari penelitian ini untuk membuat alat pencacah-pamarut sagu dengan kapasitas kerja yang tinggi. Proses penelitian ini meliputi pembuatan alat pencacah - pamarut sagu serta melakukan uji fungsional. Penelitian ini menghasilkan alat dwi fungsi yaitu pencacah dan pamarut sagu yang bekerja secara mekanis dengan sistem optional (silindernya bisa diganti sesuai kebutuhan). Hasil dari pengujian alat ini adalah (1) rata - rata frekuensi putar pencacah dan pamarut masing-masing  $732,20 \pm 1,81$  RPM dan  $732,57 \pm 0,35$  RPM, (2) rata-rata tingkat kebisingan alat pencacah dan pamarut berada pada kisaran 81 dB – 109 dB, (3) kapasitas kerja rata-rata dari pencacah dan pamarut, masing-masing  $471,59 \pm 29,25$  kg/jam dan  $299,83 \pm 20,95$  kg/jam, dan (4) rendemen rata-rata dari proses pencacahan dan pamarutan, masing-masing adalah  $95,7 \pm 0,58$  % dan  $92,7 \pm 0,58$  %.

(Santosa. Mislaini. & Putra, R. 2015. Rancang Bangun Alat Pencacah Dan Pamarut Sagu Dengan Sumber Penggerak Motor Listrik. Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI Program Studi TIP-UTM, 2-3 September 2015 ISBN: 978-602-7998-92-6)

Pada penelitian yang dilakukan Darma et al., (2017) yang berjudul Pengembangan Sagu Jenis Silinder Mesin Rasping Menggunakan Gigi Pointed. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan mesin sagu jenis silinder untuk meningkatkan kinerjanya. Verifikasi percobaan tersebut, tiga putaran kecepatan silinder serak (1500 rpm, 2250 rpm, 3000 rpm) dan tiga tingkat kerapatan gigi silinder ( $2,2 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$ ,  $2,2 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$ , dan  $2,2 \times 2 \text{ cm}$ ) diperiksa. Kapasitas serapan tertinggi (1009 kg/jam) dan hasil pati tertinggi (476 kg) dicapai pada kondisi percobaan pada kerapatan gigi  $2,2 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$  dengan kecepatan putaran silinder 2250 rpm. Sedangkan persentase pati 11 tertinggi (50,517%) diperoleh

pada kondisi percobaan pada kerapatan gigi 2,2 cm x 4 cm dengan kecepatan putaran silinder 3000 rpm. Kondisi optimum untuk mencapai kinerja serak tertinggi adalah kerapatan gigi 2,2 cm x 4 cm dengan kecepatan putaran silinder 2250 rpm.

(Darma, Santosa, B. & Reniana. 2017. Development of Cylinder Type Sago Rasping Machine Using Pointed Teeth. International Journal of Engineering & Technology IJET-IJENS Vol:17 No:01)

Pada penelitian yang dilakukan Thoriq dan Sampurno (2016) yang berjudul analisis ekonomi aplikasi mesin pamarut sagu di Kabupaten Teluk Bintuni Papua Barat bertujuan mengetahui analisis ekonomi untuk mengetahui manfaat dan keuntungannya. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis ekonomi yang meliputi biaya produksi, harga pokok produksi dan titik impas, serta kelayakan usaha yang meliputi Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio Analysis (BC Rasio), internal Rate of Return (IRR), dan Payback Period Analysis (PBP). Hasil penelitian menunjukkan mesin pamarut kapasitas efektif 649,38 kg/jam biaya pokok produksi sagu adalah Rp 852.12/kg, dengan titik impas produksi 7367 kg/bulan, BC rasio sebesar 1.22, NPV sebesar Rp 363884510, IRR sebesar 38.97% dan payback period selama dua bulan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan mesin pamarut sagu layak digunakan.

(Thoriq, A. & Sampurno, M, R. 2016. Analisis Ekonomi Aplikasi Mesin Pamarut Sagu di Kabupaten Teluk Bintuni Papua Barat. Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 17 No. 2 [Agustus 2016] 129-138.)

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Definisi sagu



*Gambar 2 . 1 Pohon Sagu*

Sagu merupakan salah satu tanaman sumber karbohidrat bagi manusia. Sagu memiliki potensi yang paling besar untuk digunakan sebagai pengganti beras. Keuntungan sagu dibandingkan dengan sumber karbohidrat lainnya adalah tanaman sagu atau hutan sagu sudah siap dipanen bila diinginkan. selain itu sagu juga mengandung protein, vitamin, dan mineral, meski jumlahnya tidak banyak. Potensi tanaman sagu pemanfaatannya masih sangat memungkinkan, hal ini dikarenakan tanaman sagu dapat tumbuh di daerah rawa atau perairan dimana tanaman lain pada umumnya tidak dapat tumbuh (Muhidin, et al., 2012). Penyebaran tanaman sagu hampir diseluruh indonesia, salah satu di provinsi Riau, yang tepatnya di kepulauan Meranti. Luas area tanaman sagu di kepulauan Meranti kurang lebih 44,657 hektare dan merupakan 2,98 persen luas tanaman sagu nasional (henry, 2012).

### 2.2.2 Proses Pamarutan Sagu

Ada beberapa proses yang panjang untuk mendapatkan pati sagu, diantara lainnya adalah:

1. Pemilihan pohon layak tebang  
Proses pengolahan dimulai dengan pemilihan pohon yang layak ditebang berdasarkan ukuran dan usia batang tersebut.
2. Pembersihan dan pemotongan  
Setelah ditebang, batang sagu dibersihkan dari pelapah daun dan duri-durinya. Setelah itu dipotong-potong dengan ukuran lebih kurang satu meter.
3. Pengupasan kulit



Setelah selesai dipotong, batang sagu tersebut lalu dikupas menggunakan alat pengupas yang telah ditentukan, kemudian dibelah lagi menjadi dua atau empat bagian sebelum dilakukan pamarutan.

#### 4. Pamarutan

Setelah dilakukan beberapa proses tersebut, kemudian dilakukan tahan pamarutan pada sagu.

### 2.2.3 Defenisi Pamarutan

Pada dasarnya, prinsip pamarutan adalah sebuah proses untuk menjadikan sebuah batang sagu menjadi tepung yang halus dengan menggunakan mata pisau pamarut tertentu. Untuk bisa dijadikan tepung, batang sagu harus diolah terlebih dahulu menjadi pati sagu.

Dengan berkembangnya teknologi ada beberapa metode yang digunakan untuk proses pamarutan diantaranya.

### 2.2.4 Pamarut Model Cakra



Gambar 2 . 2 Mata pamarut Cakra

pamarut mode cakra adalah sebuah alat pamarut berbentuk piringan. Suatu parutan mode cakra yang memiliki sejumlah lubang pisau parutan pada *disc*/cakra dan verifikasi permukaan parutan terdapat pisau yang menonjol tidak kurang dari 90 derajat dari tepi setiap lubang titik pisau parutan.

### 2.2.5 Pamarut Sistem Rotari



Gambar 2 . 3 Mata pamarut Rotari

Pamarut sistem rotari adalah pamarut dengan bentuk tabung atau silinder dan di beri duri-duri sebagai pamarut dan juga cara kerjanya berputar dengan 360 derajat secara terus menerus. Pisau pamarutnya dengan plat dan paku yang dibentuk bundar dan bergerigi. Hingga saat ini, model rotari ini masih menjadi salah satu alat parut manual paling efektif dan masih terjangkau harganya.

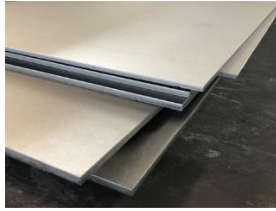
### 2.2.6 Pamarut Konvensional dari kayu



Gambar 2 . 4 Mata pamarut Konvensional

Pamarut sistem konvensional adalah proses memarut secara manual tanpa menggunakan mesin. Alat ini terbuat dari kayu pipih, bentuknya kotak persregi panjang. Alat tradisional ini mudah dijumpai dipasar-pasar. Karena material dari kayu maka harganya lebih urah dibandingkan dengan yang terbuat dari besi atau stainless sreel. Tetapi alat ini sangat memperlambat kerja parutan pada sagu karna memarutnya dengan cara manual dan tidak menggunakan mesin.

### 2.2.7 Plat Besi



*Gambar 2 . 5 Plat Besi*

Plat besi memiliki makna besi yang berbentuk lembaran dan memiliki permukaan rata serta merupakan salah satu bahan baku utama verifikasi dunia konstruksi maupun fabrikasi. Fungsinya cukup beragam, yaitu sebagai alas, sebagai mata pamarut, sebagai meja, sebagai kursi.

### 2.2.8 Paku Stainless



*Gambar 2 . 6 Paku Stainless*

Paku *stainless* adalah salah satu bahan pendukung produksi verifikasi dunia industri yang digunakan untuk menyambungkan antara plat *stainless* dengan plat *stainless* lainnya, paku *stainless* ini digunakan untuk barang-barang yang bersentuhan langsung dengan pengolahan makanan, karena paku ini idak mudah berkarat dan aman untuk makanan.

## BAB III

### PERANCANGAN

#### 3.1 Perancangan

Perancangan adalah tahap awal dari suatu proses pembuatan dan pengerjaan alat atau mesin guna mempermudah dan memperlancar proses pembuatannya. Begitu juga verifikasi proses pengerjaan ini, perancangan menjadi bagian utama yang sangat menentukan hasil jadi keseluruhan alat ini. Perancangan dan pembuatan system meliputi perancangan dan pembuatan mekanik. Pada perancangan ini penulis akan memodifikasi mata pamarut sagu model cakra, sebelum memulai perancangan mekanik dilakukan pencarian referensi.

Studi literatur yang dilakukan meliputi pencarian referensi dari buku dan jurnal penelitian yang berkaitan dengan pembuatan proposal proyek akhir yang akan dibuat dan juga melakukan diskusi dengan dosen pembimbing untuk meminta saran dan masukan terhadap penelitian yang akan dilakukan, selain pencarian studi literatur juga dilakukan diskusi.

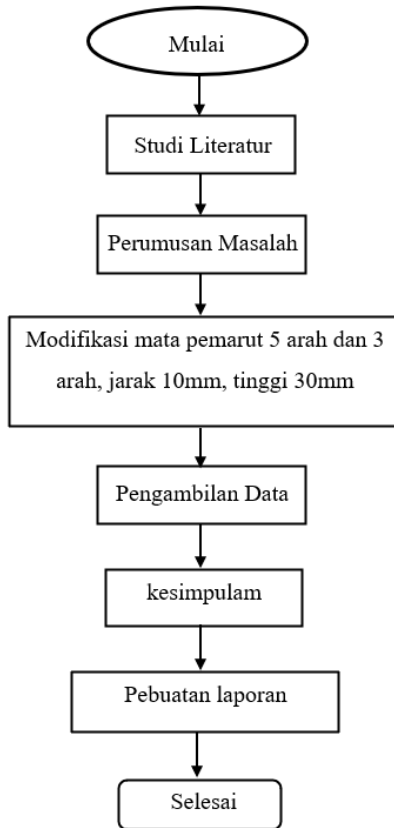
Diskusi yang dilakukan terhadap referensi yang telah ada berupa bimbingan dan konsultasi dengan dosen pembimbing. Serta juga melakukan tanya jawab dengan teman-teman mengenai hal-hal yang berhubungan dengan pembuatan proyek akhir ini.

Verifikasi perancangan suatu system dibutuhkan block diagram yang dapat menjelaskan bagaimana system kerja alat secara keseluruhan agar system yang dibuat dapat berfungsi sesuai dengan apa yang diinginkan. Untuk mendapatkan rincian dari kinerja system, maka dibuatlah sub-blok diagram yang menjelaskan secara detail tentang mekanisme mata pamarut sagu ini.

Pada perancangan pamarut dengan model cakra (*greater disc*) ini pemilihan bahan yang sesuai untuk mata pisau baru, prosedur ukuran dan bentuk mata pisau pamarut cakra yang optimal, implemmentasi dan pengujiannya. Pada perancangan ini menggunakan plat besi dan paku *stainless* karena aman untuk bahan makanan, yang kemudian plat tersebut dilubangi dengan menggunakan bor dengan seukuran paku tersebut, sehingga paku bisa di pasang di plat dengan cara di las untuk pembuatan duri-duri pada pisau tersebut.

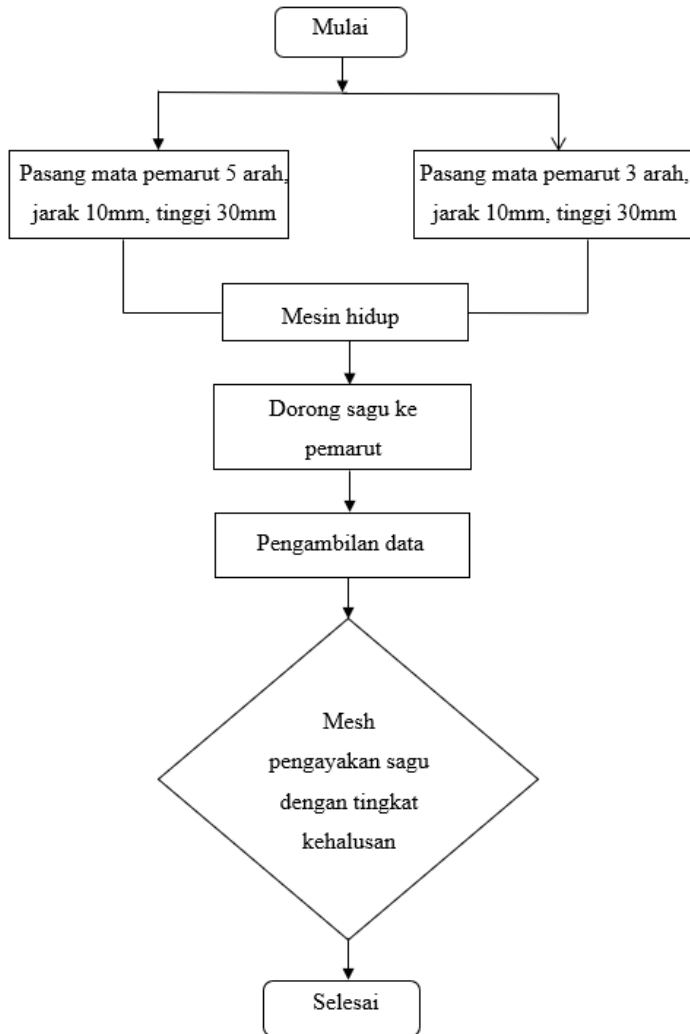
### 3.2 Perancangan *Flowchart*

- a. *Flowchart* Metodologi Penelitian, dapat dilihat pada Gambar 3.1



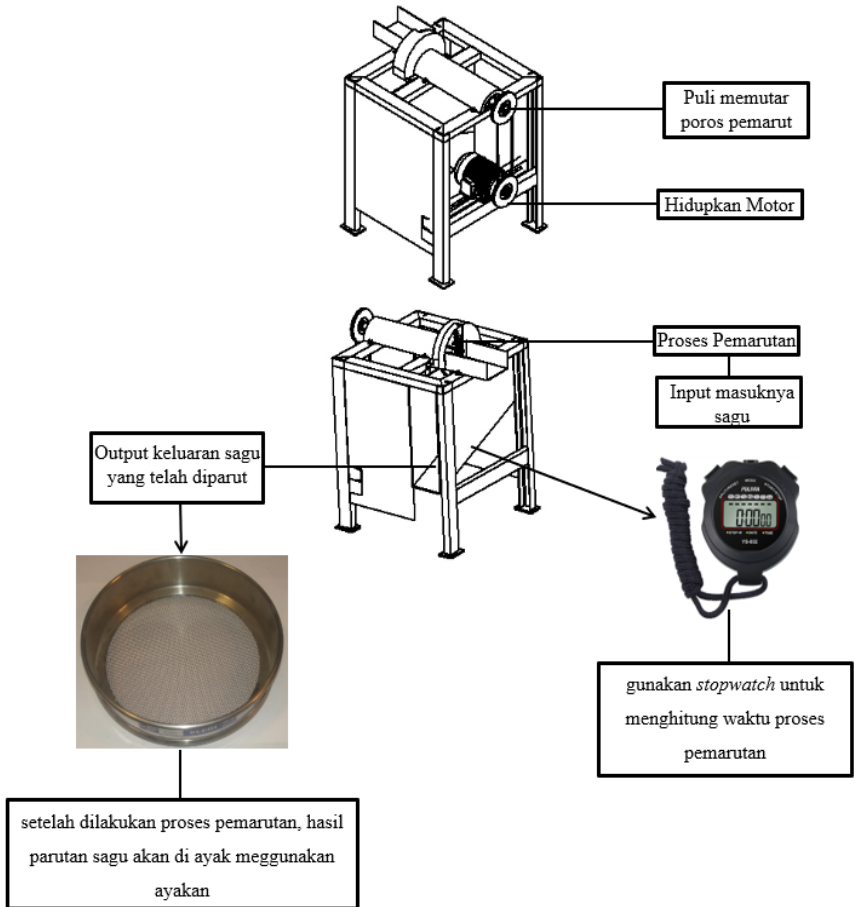
Gambar 3 . 1 *Flowchart* Penelitian

b. Flowchart pengambilan data, dapat dilihat pada gambar



Gambar 3 . 2 Flowchart Pengambilan Data

### 3.3 Eksperimental Aparatus

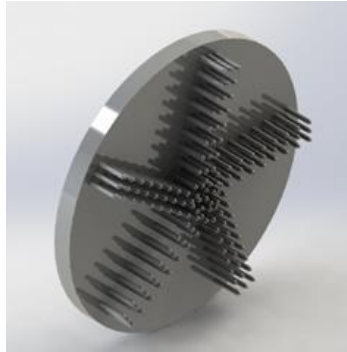


Gambar 3.3 Eksperimental Aparatus

Pada gambar 3.3 diatas merupakan langkah – langkah untuk pengambilan data. Pada eksperimental aparatus mesin pamarut sagu ini, akan dilakukan beberapa eksperimental terhadap mata pamarut yang akan digunakan,ada dua jenis mata pamarut yang akan digunakan yaitu mata pamarut 5 arah dan mata pamarut 3 arah. Alasan dibuat dua pemodelan agar bisa membandingkan hasil parutan sagu, yaitu hasil

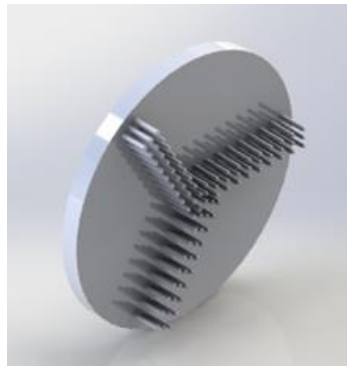
dari mata pamarut 5 arah dan mata pamarut 3 arah. Kemudian setelah dilakukan proses pamarutan hasil parutan sagu akan di ayak meggunakan ayakan, proses pengayakan ini bertujuan untuk memisahkan sagu yang kasar dan sagu yang halus

- Mata pamarut 5 arah



*Gambar 3 . 4 Mata Pamarut 5 arah*

- Mata pamarut 3 arah



*Gambar 3 . 5 Mata Pamarut 3 arah*



- Ayakan sagu



*Gambar 3 . 6 Ayakan Sagu*

### **3.3.1 Standarisasi mesh pengayakan sagu**

Standarisasi mesh pengayakan sagu penting untuk memastikan kualitas tepung sagu yang dihasilkan. Mesh pengayakan digunakan untuk mengontrol ukuran partikel sagu yang dihasilkan setelah proses pamarutan. Semakin kecil ukuran mesh semakin halus hasil tepung sagu. Berikut beberapa poin mengenai standar mesh pengayakan sagu dan SNI (standar Nasional Indonesia) terkait:

#### **1. Ukuran Mesh**

Mesh adalah unit yang digunakan untuk menggambarkan jumlah lubang per inci persegi dari saringan. Misalnya, mesh 80 memiliki 80 lubang per inci persegi.

Ukuran mesh yang umum digunakan untuk tepung sagu berkisar antara 60-100 mesh. Tepung sagu dengan mesh yang lebih kecil dari 60 cenderung memiliki tekstur yang lebih kasar, sementara tepung dengan mesh lebih besar dari 100 cenderung sangat halus.

#### **2. Standar Nasional Indonesia (SNI)**

SNI 3729:2018 tentang tepung sagu mengatur kualitas dan spesifikasi tepung sagu, termasuk parameter fisik, kimia, dan mikrobiologis. Standar ini tidak hanya mencakup ukuran partikel tetapi juga tingkat kebersihan, kadar air, kadar pati, kadar abu, dan kontaminan mikrobiologis.

Spesifikasi ukuran mesh untuk tepung sagu mungkin disebutkan dalam SNI terkait dengan kualitas tepung yang dihasilkan, meskipun rincian

spesifik ukuran mesh dalam standar ini bisa berbeda-beda tergantung pada ketentuan lebih detail yang mungkin ditetapkan oleh produsen atau regulator.

Standar ini mengatur aspek seperti :

Kadar air maksimal: 13%

Kadar serat kasar maksimal: 0,5%

Kadar pati sagu minimal: 80%

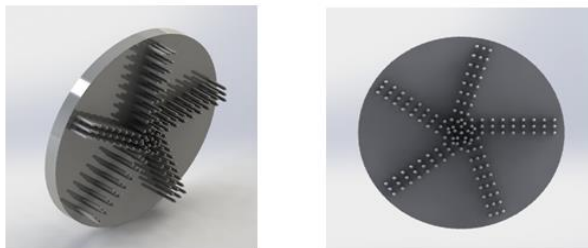
Ukuran partikel: mengatur homogenitas ukiran partikel sagu yang dihasilkan, yang secara tidak langsung dipengaruhi oleh ukuran mesh pengayakan.

### 3.4 Desain mekanik

Desain mekanik suatu hal yang penting verifikasi pembuatan rancang bangun proyek akhir. Desain mekanik berfungsi sebagai media visualisasi verifikasi merancang proyek akhir. Pada perancangan desain mekanik ini menggunakan motor sebagai penggerak utama.

Perancangan desain mata pisau dengan model cakera (*greater disc*) ini menggunakan plat besi dan paku stainless, yang akan menggantikan mata pamarut sebelumnya dengan model yang sama tapi letak mata pamarut yang berbeda. Pada perancangan ini pemilihan bahan yang sesuai untuk mata pisau pamarut yang baru. Prosedur ukuran dan bentuk mata pisau pamarut cakera yang optimal implementasi dan pengujiannya.

#### 3.4.1 Permodelan mata pamarut 5 arah

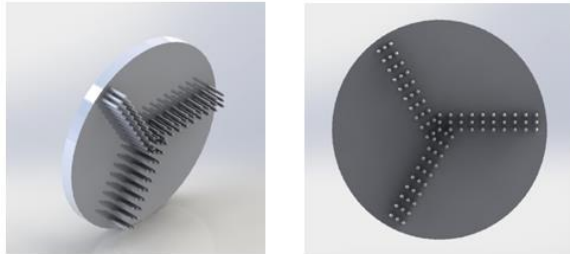


Gambar 3 . 7 Model mata pamarut

Pisau parut dari mesin pamarut sagu ini dibuat dari plat besi dengan ketebalan 5mm dan diameter lingkaran 30cm. Pada permukaan cakera

peamarut disusun gigi yang dibuat dari paku stainless dengan jarak antar gigi 10mm dan tinggi 30mm.

### 3.4.2 Permodelan mata pamarut 3 arah



*Gambar 3 . 8 Model Mata Pamarut*

Pisau parut dari mesin pamarut sagu yang kedua ini dibuat dari plat besi dengan ketebalan 5mm dan diameter lingkaran 30cm. Pada permukaan cakera pamarut disusun gigi yang dibuat dari paku stainless dengan jarak antar gigi 10mm dan tinggi 30mm.

### 3.4.3 Dasar Pemilihan Mata Pamarut

pemilihan bentuk mata pamarut cakera pada sagu dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang penting untuk memaksimalkan efisiensi ekstraksi pati. Studi yang dilakukan oleh (Fariz et al., 2020) mengatakan pengaruh ukuran pamarutan sagu dan periode perendaman terhadap pemulihan pati, menekankan pentingnya faktor-faktor ini dalam natrium metabisulfid untuk ekstraksi pati. Penelitian ini menegaskan bagaimana ukuran dan durasi perendaman sagu yang diparut dapat memengaruhi pemulihan pati.

Selain itu, (Andres et al., 2016) mengatakan bahwa faktor genetik yang mempengaruhi bentuk daun pada tanaman, dengan fokus pada daun kapas. Studi ini menekankan dasar genetik untuk variasi morfologi tanaman, yang penting untuk dipertimbangkan saat memilih alat seperti cakera untuk pengolahan sagu.

Lebih lanjut, (Kulkov et al., 2020) mengeksplorasi sifat-sifat spesifik spesies *Drosophila*, khususnya hubungan antara bentuk struktur morfologis. Hal ini memberikan pemahaman tentang aspek fungsional

yang terkait dengan bentuk alat dalam pengolahan sagu, menunjukkan bagaimana bentuk dapat mempengaruhi efisiensi pengolahan.

Dalam penelitian (Darma, 2018) membahas tentang peningkatan mesin pengolahan sagu. Penelitian ini menjelaskan bahwa mesin pemрут sagu terdiri dari dua unit operasi terpisah, yaitu mesin pamarut tipe silinder dan ekstaktor pati sagu dengan jenis pisau pengaduk. Oleh karena itu, pemilihan pisau pamarut sagu yang efektif perlu mempertimbangkan desain dan fungsi pisau pengaduk dalam pati sagu untuk memastikan efisiensi proses pengolahan sagu.

Selain itu, (Wang, 2010) membahas kinerja aerodinamika turbin angin simbu vertikal dengan pisau gabungan, dapat memberikan wawasan tentang bagaimana desain pisau yang tepat dapat mempengaruhi kinerja mesin pamarut sagu. Dengan mempertimbangkan prinsip aerodinamika dan desain pisau yang efektif, pemilihan pisau pamarut sagu yang optimal dapat meningkatkan efisiensi proses pamarutan.

Oleh karena itu, dalam memilih pisau pamarut sagu yang paling efektif, penting untuk mempertimbangkan desain pisau yang sesuai dengan fungsi ekstaktor pati sagu dan prinsip aerodinamika untuk memastikan kinerja optimal dari mesin pamarut sagu.

Dalam memilih mata pamarut mode cakra berbahan stainless steel untuk proses pamarutan sagu, ada beberapa pertimbangan penting:

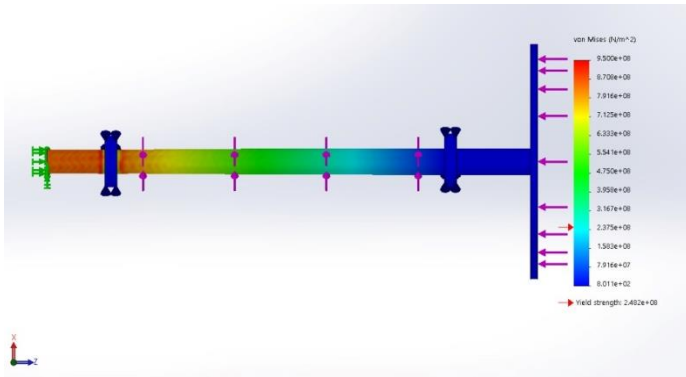
1. Kekuatan dan ketahanan  
Sagu merupakan bahan yang cukup keras, sehingga mata pamarut harus terbuat dari bahan stainless steel yang kuat dan tahan lama.  
Mata pamarut harus mampu menahan tekanan dan gesekan saat memarut sagu tanpa mudah rusak
2. Ketajaman mata pamarut  
Mata pamarut yang tajam dan memiliki gigi-gigi yang runcing akan menghasilkan parutan sagu yang lebih halus dan seragam. Ketajaman mata pamarut sangat penting untuk memarut sagu yang cenderung keras
3. Ukuran dan bentuk mata pamarut  
Pilih mata pamarut dengan ukuran dan bentuk yang sesuai untuk memarut sagu. Ukuran yang terlalu kecil atau terlalu besar dapat mempengaruhi efisiensi pamarutan.

Bentuk mata pamarut mode cakera yang memiliki gigi-gigi runcing dan tersusun rapu akan menghasilkan parutan sagu yang lebih baik.

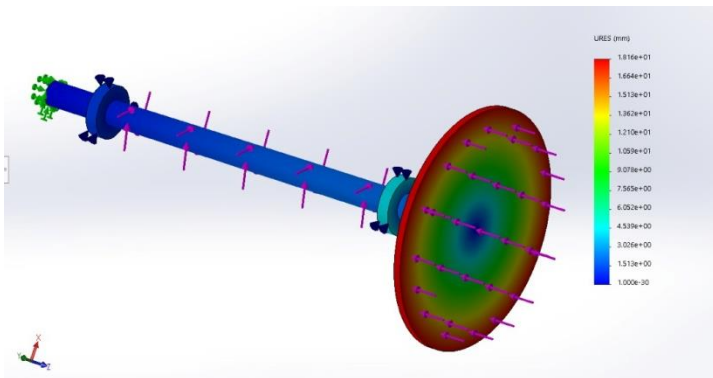
4. Kemudahan pembersihan  
Sagu yang melekat dimata pamarut dapat menyumbat dan mengurangi efektivitas pamarutan, kemudian mata pamarut stainless steel lebih mudah dibersihkan dibandingkan bahan lain.
5. Keamanan penggunaan  
Mata pamarut harus terpasang dengan kuat ditempatnya untuk mencegah terlepas saat digunakan.

### 3.5 Simulasi beban pada mata pamarut

*Solidwork simulation* adalah salah satu toolbar *solidworks* yang berfungsi meragakan benda kerja yang telah dirancang (digambar) verifikasi *solidworks* yang bertujuan untuk mengetahui sifat mekanik gambar kerja seperti kekuatan benda kerja, ketangguhan benda kerja, kekuatan, ketangguhan, kekuatan luluh benda kerja, dan faktor keamanan benda kerja. *Solidworks simulation* selain dapat mengetahui sifat mekaniknya, *solidwork simulation* juga dapat mengetahui aliran fluida dan perpindahan panas benda kerja. Verifikasi prosesnya ada juga yang sering disebut dengan *solidworks motion* dimana *solidworks motion* ini sering digunakan mencari nilai *power consumption*, *angular displacement*, dan torsi yang ada di mata pisau. *Power consumption* atau biasa disebut dengan konsumsi daya adalah nilai yang menunjukkan berapakah daya yang digunakan saat melakukan motion, *angular displacement* adalah sudut verifikasi radian yang mana titik atau garis yang berputar verifikasi sumbu tertentu, bisa juga diartikan sebagai pergerakan sudut benda di jalur melingkar, kemudian ada torsi pisau pamarut, torsi pisau pamarut adalah gearaka pisau pamarut dari keadaan diam hingga berputar dengan kecepatan yang telah ditentukan yang telah ditentukan, nilai torsi dapat dicari melalui *solidwork motion*. contoh benda kerja yang telah dilakukan *solidwork motion* dapat dilihat pada gambar (3.).



Gambar 3 . 9 Simulasi Poros



Gambar 3 . 10 Simulasi mata pamarut.

### 3.6 Metode pengambilan data

Metode pengambilan data yang digunakan untuk mengambil beberapa data yang dibutuhkan saat proses pamarutan sagu. Dan yang akan diambil

tabel 3 . 1 Tabel pengambilan data

No.	Jarak (mm)	Tinggi (mm)	Hasil pamarutan yang halus (kg)	Hasil pamarutan yang tidak halus (kg)	Waktu proses pamarutan (s)	Konsumsi daya (watt)
1	10 5 arah	50				
		30				
2	10 3 arah	50				
		30				

Pada tabel diatas akan dilakukan pengambilan data yaitu hasil pamarutan yang halus dan hasil pamarutan yang tidak halus, yaitu sagu yang terparut halus akan dipisahkan nanti dengan sagu yang tidak terparut halus dengan cara sagu tersebut akan di ayak dengan menggunakan ayakan tepung, kemudian akan dilihat dari segi kehalusannya verifikasi bentuk kg.

Kemudian akan dilihat dari waktu proses pamarutan sagu tersebut menggunakan pemodelan-pemodelan mata pamarut yang telah dirancang dan akan dilihat dengan menggunakan stopwatch. Dan juga perlu dilihat dari beberapa pemodelan yang telah dibuat dan berapa konsumsi daya yang diperlukan verifikasi melakukan proses pamarutan sagu tersebut.

Langkah-langkah pengambilan data sebagai berikut:

1. Siapkan alat untuk pengambilan data.
2. Masukkan sagu pada mesin pamarut
3. Nyalakan mesin pamarut
4. *Start Stopwatch* untuk melihat waktu pamarutan
5. Catat Hasil data yang diperlukan untuk melihat efektifitas dari mata pamarut.

## BAB IV

### DATA PENGUJIAN DAN ANALISA

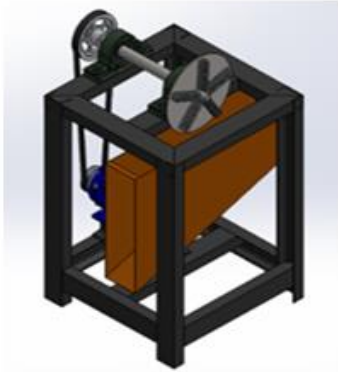
#### 4.1 Hasil Perancangan Mesin Pamarut Sagu

##### 4.1.1 Mesin pamarut sagu

Pada bab ini hasil perancangan mesin pamarut sagu dengan metode cakra (*grater disk*) menggunakan rangka mesin pamarut sagu ini menggunakan besi UNP dengan ukuran 50mm x 38mm x 5mm ukuran dimensi rangka tinggi 80cm x lebar 60cm x 60cm. Pada proses penyambungan rangka mesin pamarut sagu menggunakan Las SMAW (Shield Metal Arc Welding) dengan elektroda tipe RD-460 2mm. kemudian poros pamarut dengan diameter awal 40mm kemudian dilakukan pembubutan secara bertahap hingga diameter 35mm untuk dudukan bearing, selanjutnya dibubut lagi hingga sampai diameter 25mm untuk kedudukan bearing. Bearing yang digunakan yaitu diameter 35mm dapat dari hasil perhitungan untuk diameter poros yang didapatkan yaitu 34mm dikarenakan diameter 34mm tidak ada maka diameter dinaikan menjadi 35mm maka didapatlah diameter poros pamarut yaitu diameter 35mm dengan panjang 540mm.

Kemudian mesin pamarut sagu ini menggunakan motor listrik AC dengan daya 0,5 HP dengan putaran 1400 RPM, selanjutnya pada mata pamarut model cakra (*grater disc*) yang mana menggunakan plat 5mm, kemudian paku pamarut dengan diameter 5mm dengan tinggi 40mm pada ujung paku pamarut harus tajam agar sagu mudah terparut. Terjadi ada beberapa perubahan pada mesin pamarut sagu ini yang mana ada penambahan di alatnya seperti mata pisau untuk mengikis bagian samping sagu untuk memisahkan sagu dengan kulitnya. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.1.





Gambar 4. 1 Hasil desain dan Rancang Bangun Mesin Pamarut Sagu

#### 4.1.2 Mata pamarut Cakra (*Disc*)

a. Mata Pamarut Mode Cakra pemodelan 3 arah

Mata pamarut ini dibuat dengan menggunakan plat besi dengan ketebalan plat 5mm, dan menggunakan besi stainless ukuran 4mm dan panjang 4cm. Pamarut ini memiliki dua pemodelan yaitu pemodelan 3 arah dan pemodelan 5 arah. Pada proses pembuatan mata pamarut ini, plat besi di potong menggunakan *gas cutting torch*. Kemudian hasil potongan dirapikan menggunakan mesin gerinda. Setelah itu pada proses pembuatan duri-duri pamarut besi stainless di potong 4cm dengan menggunakan gerinda, dan di runcingkan menggunakan gerinda duduk.

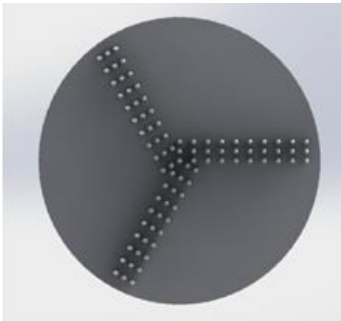
Setelah dilakukan pemotongan plat dan peruncingan pada besi stainless akan dilanjutkan dengan pengeboran pada plat untuk menempelkan besi stainless yang sudah diruncingkan. Setelah itu dilakukan pengelasan untuk menempelkan besi stainless pada plat yang sudah di bor.

Pada Gambar 4.2 dapat dilihat representasi awal dari desain yang telah dibuat. Gambar tersebut menunjukkan struktur awal dari alat yang sedang dirancang, dengan perhatian khusus diberikan pada bagian-bagian fungsional yang penting untuk kinerja alat tersebut. Salah satu

fitur utama yang ditampilkan verifikasi desain ini adalah sirip samping yang terintegrasi pada mata pematut.

Sirip samping ini dirancang secara khusus untuk meningkatkan efisiensi pematutan atau pengikisan. Fungsi utama sirip samping ini adalah untuk memastikan bahwa alat dapat mengikis atau memarut dengan lebih efektif di bagian pinggir batang sagu. Dengan adanya sirip ini, alat tidak hanya dapat memarut bagian tengah dari batang sagu dengan baik, tetapi juga mampu menangani bagian-bagian yang sulit dijangkau di pinggirnya.

Desain sirip samping ini sangat penting karena memungkinkan alat untuk menangani variasi verifikasi bentuk dan ukuran batang sagu, yang seringkali tidak seragam. Dengan sirip yang dirancang sedemikian rupa, alat ini dapat memberikan hasil yang lebih merata dan konsisten. Ini berarti bahwa pengguna akan mendapatkan hasil pematutan yang lebih efisien dan hasil akhir yang lebih halus, sehingga meningkatkan produktivitas dan kualitas kerja.



Gambar 4. 2 Hasil desain dan rancang bangun mata pematut Cakra 3 arah

#### b. Pematutan Mode Cakra pemodelan 5 arah

Pematutan mode cakra dengan pemodelan 5 arah merupakan pengembangan lebih lanjut dari teknik pematutan yang menggunakan tiga arah, dan memiliki beberapa kesamaan serta perbedaan signifikan verifikasi proses pembuatannya. Pada dasarnya, kedua metode pemodelan ini menggunakan bahan dasar yang serupa yaitu plat besi dengan ketebalan 5 mm dan mata pematut yang terbuat dari besi stainless dengan ukuran 4 mm dan tinggi 5 cm. Meskipun prinsip dasarnya serupa, proses pembuatan dan desain pematut 5 arah melibatkan beberapa tahapan tambahan yang membuatnya lebih

kompleks dan memakan waktu lebih lama dibandingkan dengan pamarut tiga arah.

Verifikasi pemodelan 5 arah, penggunaan besi stainless yang sudah diruncingkan menjadi salah satu aspek kunci. Proses peruncingan ini dilakukan dengan menggunakan alat gerinda duduk, yang memungkinkan pembentukan mata pamarut dengan sudut tajam yang diperlukan untuk memarut secara efektif pada lima arah berbeda. Berbeda dengan pamarut tiga arah yang hanya memerlukan pengolahan mata pamarut dengan sudut-sudut yang lebih sederhana, pamarut 5 arah memerlukan lebih banyak mata pamarut yang diruncingkan untuk mencapai hasil pamarutan yang optimal. Hal ini mengakibatkan penggunaan besi stainless yang lebih banyak dan meningkatkan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pembuatan mata pamarut.

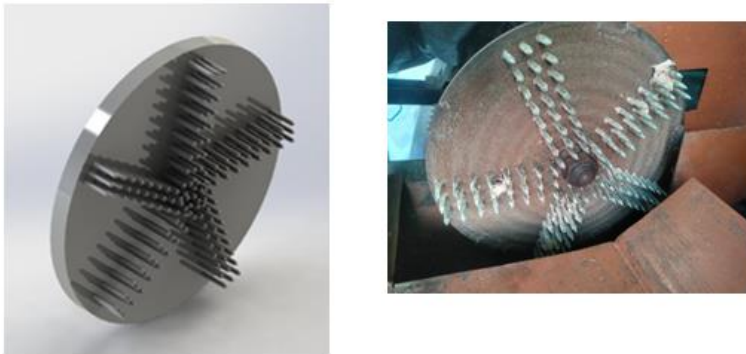
Proses pembuatan pamarut 5 arah melibatkan beberapa tahapan kritis, dimulai dari pemotongan plat besi untuk membentuk komponen dasar pamarut. Selanjutnya, mata pamarut diruncingkan menggunakan gerinda duduk untuk memastikan ketajaman dan efektivitas verifikasi pamarutan. Setelah itu, dilakukan pengeboran untuk membuat lubang-lubang yang diperlukan, diikuti dengan pengelasan untuk menggabungkan komponen-komponen yang berbeda menjadi satu unit yang solid. Proses ini memerlukan perhatian yang teliti untuk memastikan semua bagian terpasang dengan sempurna dan berfungsi sebagaimana mestinya.

Selain itu, pamarut 5 arah dilengkapi dengan sirip-sirip samping yang dirancang khusus untuk mengatasi masalah sagu yang menempel di kulit dan untuk memastikan hasil parutan yang maksimal. Sirip-sirip ini berfungsi untuk mengikis atau memarut sagu yang ada di bagian pinggir, yang sering kali sulit dijangkau dengan pamarut konvensional. Dengan adanya sirip-sirip ini, sagu yang diparut tidak hanya lebih bersih dari sisa-sisa yang menempel pada kulit, tetapi juga memastikan hasil parutan yang lebih merata dan efisien.

Secara keseluruhan, meskipun proses pembuatan pamarut dengan mode cakra 5 arah memerlukan waktu dan usaha yang lebih banyak dibandingkan dengan pamarut tiga arah, keuntungannya terletak pada kemampuannya untuk memberikan hasil pamarutan yang lebih baik dan menyeluruh. Desain yang lebih kompleks ini memungkinkan alat untuk menangani berbagai tantangan verifikasi proses pamarutan dengan lebih

efektif, menjadikannya pilihan yang unggul bagi kebutuhan pamarutan yang lebih intensif.

Dapat dilihat dengan jelas dari Gambar 4.3 yang menunjukkan desain awal dari mata pamarut cakra. Gambar tersebut memberikan gambaran visual tentang bagaimana mata pamarut cakra tersebut dirancang dari tahap konseptual hingga tahap akhir pemodelan. Dan Hasil dari rancangan ini menggambarkan bagaimana desain awal diimplementasikan menjadi sebuah alat yang siap digunakan.



Gambar 4. 3 Hasil Perancangan dan Rancang bangun Mata Pamarut 5 arah



#### 4.1.3 Verifikasi Mata Pamarut

Verifikasi ini merujuk pada pemeriksaan dan pengesahan terhadap komponen mata pamarut. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa bagian tersebut memenuhi spesifikasi yang di rancang sesuai dengan hasil pembuatan di akhir. Verifikasi ini itu adalah pengecekan dari dimensi dari mata pamarut diantaranya tinggi dan jarak antar pamarut.

Berikut ini adalah langkah-langkah umum yang dapat diambil verifikasi berproses verivikasi mata pamarut :

1. Pengukuran dimensi

Memastikan dimensi mata pamarut seperi tinggi dn jarak mata pamarut sesuai dengan spesifikasi desain menggunakan penggaris. Seperti yang kita lihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4. 4 Gambar Verifikasi jarak dan tinggi Mata Pamarut

Pada Gambar 4.4 ditunjukkan bahwa tinggi mata pamarut adalah 4 cm, sedangkan jarak antara mata pamarut adalah 1 cm. Tinggi mata pamarut ini diukur sebagai total dari penjumlahan antara ketebalan plat dan tinggi dari mata pamarut itu sendiri. Verifikasi hal ini, ketebalan plat berkontribusi pada keseluruhan tinggi mata pamarut yang diukur, sehingga jika ketebalan plat ditambahkan pada tinggi mata pamarut, hasilnya adalah 4 cm. Sementara itu, jarak antara mata pamarut, yang merupakan jarak vertikal dari puncak satu mata pamarut ke puncak mata pamarut berikutnya, adalah 1 cm.

Penjelasan lebih rinci mengenai masalah ini adalah sebagai berikut: verifikasi proses pembuatan dan perakitan mata pamarut, mata pamarut harus dipasang ke verifikasi plat yang menjadi bagian dari alat. Untuk memastikan stabilitas dan kekuatan mata pamarut, sebagian dari mata pamarut tersebut dimasukkan atau tertanam di verifikasi plat. Akibat dari pemasangan ini, hanya sisa tinggi mata pamarut yang dapat terlihat dan diukur yaitu 3,5 cm, meskipun pada desain awal tinggi yang direncanakan adalah 4 cm. Hal ini disebabkan oleh pada saat proses pengelasan terjadinya tarikan dikarenakan proses pengelasan itu adalah

bagian proses penyambungan dengan menggunakan panas, sehingga terjadilah tarikan. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya perbedaan sedikit dari perencanaan di awal yang tinggi pada mata pamarutnya berkurang dari rencana awal sedikit.

## 2. Uji Fungsi

Melakukan uji fungsi untuk memastikan mata pamarut cakera bekerja dengan sesuai fungsinya verifikasi proses pamarutan. Hasil pamarutan diuji dengan cara di ayak untuk memastikan kualitas dari parutan tersebut.

### **4.2 Pengaruh Pemodelan Mata Pamarut Terhadap Keseragaman Hasil Parutan**

Pada bagian ini, kita akan membahas secara menverifikasi mengenai bagaimana pemodelan mata pamarut mempengaruhi keseragaman hasil parutan. Aspek yang menjadi fokus utama adalah bentuk, jarak, dan ukuran dari gigi mata pamarut, serta bagaimana elemen-elemen ini berkontribusi terhadap hasil akhir dari proses pamarutan sagu.

Pertama-tama, desain mata pamarut memainkan peran yang sangat krusial verifikasi menentukan kualitas hasil parutan. Bentuk gigi mata pamarut harus dirancang dengan presisi untuk memastikan bahwa sagu dapat diparut secara efisien. Jarak antar gigi dan ukuran setiap gigi juga mempengaruhi seberapa merata sagu akan diparut. Pemodelan mata pamarut yang optimal akan memungkinkan alat untuk menghasilkan parutan yang lebih seragam dan konsisten. Dengan kata lain, desain yang tepat dari gigi mata pamarut akan mempengaruhi hasil parutan sagu, menjadikannya lebih halus dan lebih sesuai dengan standar kualitas yang diinginkan.

Selain desain, pemilihan material juga merupakan faktor penting yang tidak bisa diabaikan. Bahan yang digunakan untuk mata pamarut berpengaruh besar terhadap hasil akhir. Material yang lebih keras dan tajam cenderung memberikan hasil yang lebih baik verifikasi hal keseragaman dan kehalusan parutan. Verifikasi hal ini, penggunaan plat sebagai piringan dan besi stainless yang sudah diruncingkan sebagai mata pamarut merupakan pilihan yang baik. Bahan-bahan ini dirancang

untuk memberikan ketajaman dan daya tahan yang diperlukan untuk mencapai hasil parutan yang optimal.

Pemarus dengan pemodelan 3 arah terbukti lebih efektif verifikasi menghasilkan jumlah sugu yang lebih banyak dibandingkan dengan pemarus 5 arah. Hal ini disebabkan oleh ketidakmampuan pemarus 5 arah untuk memarus dengan rata di seluruh permukaan batang sugu. Verifikasi pemarus 5 arah, sering kali masih terdapat sugu yang menempel pada bagian-bagian batang yang tidak dapat dijangkau secara merata, menghasilkan hasil parutan yang kurang konsisten dan tidak optimal.

Sebaliknya, pemarus 3 arah mampu memberikan hasil parutan yang lebih merata dan efisien. Konfigurasi ini lebih baik verifikasi menangani variasi verifikasi bentuk dan ukuran batang sugu, yang memungkinkan pemarusan dilakukan dengan lebih menyeluruh dan mengurangi sisa sugu yang tidak terparut. Dengan demikian, meskipun pemarus 5 arah menawarkan desain yang lebih kompleks, efektivitas pemarus 3 arah verifikasi menghasilkan sugu yang lebih banyak dan seragam menunjukkan bahwa desain yang lebih sederhana terkadang dapat memberikan hasil yang lebih baik verifikasi aplikasi praktis.

Secara keseluruhan, pemodelan mata pemarus memiliki dampak yang signifikan terhadap hasil parutan sugu, baik verifikasi hal keseragaman maupun jumlah parutan yang dihasilkan. Pemilihan desain dan material yang tepat sangat penting untuk mencapai kualitas hasil parutan yang optimal.

#### **4.2.1 Tujuan**

Tujuan utama dari pembuatan mata pemarus sugu ini adalah untuk meningkatkan efisiensi dan kecepatan verifikasi proses pemarusan batang sugu, sehingga hasil akhirnya dapat digunakan verifikasi produksi tepung sugu. Proses pemarusan yang lebih cepat dan efisien akan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk mengolah batang sugu menjadi produk yang dapat digunakan lebih lanjut.

Mata pemarus sugu ini dirancang dengan pertimbangan khusus untuk memastikan bahwa proses pemarusan dapat dilakukan dengan maksimal. Desain mata pemarus bertujuan untuk memarus batang sugu secara efektif, yang berarti bahwa alat ini harus mampu menangani berbagai ukuran dan bentuk batang sugu dengan mudah. Dengan pemarus yang efisien, proses pemarusan tidak hanya menjadi lebih cepat

tetapi juga lebih merata. Hasil dari pamarutan ini adalah serat-serat sagu yang halus, yang sangat penting untuk memastikan bahwa kualitas tepung sagu yang dihasilkan tinggi dan konsisten.

Selain itu, mata pamarut ini juga berfungsi untuk memaksimalkan hasil pati sagu yang dapat diperoleh dari setiap batang sagu. Dengan desain yang cermat, mata pamarut dapat memaksimalkan ekstraksi pati, mengurangi jumlah sisa sagu yang terbuang, dan memastikan bahwa hampir seluruh bagian dari batang sagu digunakan secara optimal. Ini tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi tetapi juga mengoptimalkan penggunaan bahan baku, yang pada gilirannya dapat mengurangi biaya produksi dan limbah.

#### **4.2.2 Langkah percobaan**

Verifikasi proses pengujian alat ini, langkah pertama adalah melakukan pengambilan data dengan menggunakan bahan sagu seberat 10 kg. Sagu tersebut akan dimasukkan ke verifikasi mesin pamarut yang telah disiapkan. Proses pamarutan akan dilakukan dengan menggunakan dua buah mata pamarut yang berbeda jenisnya, yang akan memberikan hasil yang bervariasi tergantung pada karakteristik masing-masing mata pamarut. Setelah proses pamarutan selesai, langkah berikutnya adalah melakukan proses pengayakan pada hasil pamarutan tersebut. Pengayakan akan dilakukan dengan menggunakan tiga jenis mesh yang berbeda, yang masing-masing memiliki ukuran saringan yang berbeda pula, untuk memisahkan partikel-partikel sagu berdasarkan ukurannya. Pengambilan data ini akan dilakukan secara berulang sebanyak tiga kali percobaan untuk memastikan keakuratan dan konsistensi hasil. Setiap percobaan akan menggunakan mata pamarut yang berbeda untuk mendapatkan variasi data yang lebih luas

Langkah-langkah percobaan untuk melakukan pamarut ini adalah:

##### **1. Mempersiapkan alat**

Pada tahap ini, langkah pertama adalah mempersiapkan semua alat yang akan digunakan verifikasi proses pamarutan sagu. Persiapan alat ini sangat penting untuk memastikan bahwa seluruh proses dapat berjalan dengan lancar dan efisien. Alat-alat yang perlu disiapkan meliputi mesin pamarut sagu, yang merupakan perangkat utama verifikasi proses ini. Selain itu, mata pamarut cakra yang akan digunakan juga harus dipersiapkan sesuai dengan spesifikasi yang



dibutuhkan untuk pamarutan. Timbangan atau neraca diperlukan untuk memastikan bahwa bahan yang digunakan tepat sesuai dengan berat yang diinginkan. Stopwatch digunakan untuk mengukur waktu pamarutan dan memastikan bahwa proses berlangsung verifikasi jangka waktu yang sesuai. Terakhir, ayakan dengan berbagai ukuran mesh akan digunakan untuk menyaring hasil pamarutan dan memisahkan partikel sagu berdasarkan ukurannya.

## 2. Memotong dan menimbang berat sagu

Pada tahap ini, langkah-langkah yang dilakukan melibatkan pemotongan dan penimbangan sagu. Proses dimulai dengan memotong sagu menjadi beberapa bagian yang lebih kecil. Pemotongan ini dilakukan sebanyak enam kali, di mana setiap bagian sagu yang telah dipotong harus memiliki berat yang konsisten, yaitu sekitar 10 kg per bagian sagu. Dengan cara ini, jumlah sagu yang digunakan verifikasi setiap percobaan dapat dipastikan sesuai dengan kebutuhan, dan hasil pamarutan dapat diperoleh dengan akurasi yang lebih baik.

Setelah pemotongan, setiap bagian sagu yang telah dipotong akan ditimbang kembali untuk memastikan bahwa beratnya sesuai dengan yang telah ditentukan sebelum dimasukkan ke verifikasi mesin pamarut untuk proses selanjutnya. Bisa dilihat dari Gambar 4.5 penimbangan sagu 10 kg.



Gambar 4. 5 penimbangan sagu 10kg

## 3. Memasang mata pamarut cakera 3 arah

Pada Gambar 4.6 dapat dilihat Pemasangan mata pamarut ini dilakukan dengan hati-hati dan memerlukan penggunaan alat yang tepat untuk memastikan hasil yang optimal. Verifikasi proses pemasangan tersebut, digunakan kunci pas dengan ukuran 10 mm. Penggunaan kunci pas ini sangat penting untuk mengencangkan dan menyesuaikan posisi mata pamarut agar terpasang dengan kuat dan stabil. Dengan demikian, mata pamarut dapat berfungsi dengan baik selama proses pamarutan berlangsung, sehingga hasil yang diinginkan dapat tercapai dengan efisien dan aman. Melakukan pamarutan dengan motor 0,5 hp dengan 700 rpm, kemudian dilihat juga daya yang dibutuhkan dan waktu yang dihabiskan proses pamarutan.



Gambar 4. 6 Pemasangan mata pamarut 3 arah

#### 4. Proses pamarutan dengan berat sebanyak 10Kg

Berdasarkan pengamatan terhadap Gambar 4.7 terlihat jelas bahwa proses pamarutan dilakukan dengan cara sagu didorong ke arah mata pamarut. Mata pamarut tersebut berfungsi untuk mengikis atau menghaluskan sagu hingga mencapai tingkat kehalusan yang diinginkan. Proses ini memerlukan kehati-hatian dan ketelitian agar hasil parutan sagu memiliki tekstur yang seragam dan sesuai dengan kebutuhan. Pendorongan sagu dilakukan secara berulang-ulang hingga seluruh sagu telah diparut dengan baik. Setelah dilakukan pamarutan, hasil dari parutan tersebut kemudian di timbang dengan alat bantu

neraca gantung, guna untuk mengetahui berapa hasil yang mampu di parut oleh mata pamarut cakra pemodelan 3 arah ini.



Gambar 4. 7 Proses Pamarutan

5. Setelah dilakukan proses pamarutan, hasil dari parutan tersebut akan di timbang menggunakan alat bantu yaitu neraca gantung.



Gambar 4. 8 Timbangan hasil parutan

Pada Gambar 4.8 dijelaskan bahwa Setelah selesai melakukan proses pamarutan, langkah selanjutnya adalah menimbang hasil dari parutan tersebut menggunakan alat bantu yang disebut neraca gantung.

Proses penimbangan ini bertujuan untuk memastikan berat dari hasil parutan sesuai dengan yang diinginkan. Neraca gantung digunakan karena alat ini memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam mengukur berat. Dengan mengetahui berat yang tepat, kita dapat melanjutkan ke tahapan berikutnya dalam proses produksi dengan lebih akurat dan efisien, serta memastikan bahwa setiap langkah dalam proses tersebut berjalan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

6. Kemudian hasil dari tiap-tiap mesh tersebut di timbang lagi, guna untuk melihat hasil kehalusan yang di dihasilkan di setiap mesh.



Gambar 4. 9 Proses Pengayakan

Pada Gambar 4.9 dapat dilihat Proses pengayakan ini bertujuan untuk memisahkan partikel-partikel sagu berdasarkan ukuran partikelnya, sehingga dihasilkan sagu dengan tekstur yang seragam dan sesuai dengan standar yang diinginkan. Pengayakan dilakukan secara bertahap, dimulai dengan mesh berukuran 1, kemudian dilanjutkan dengan mesh berukuran 1,5, dan diakhiri dengan mesh berukuran 2.

Setiap tahapan pengayakan ini memungkinkan partikel-partikel sagu yang lebih halus untuk lolos melalui mesh, sementara partikel-partikel yang lebih kasar akan tertahan dan diproses lebih lanjut. Dengan demikian, proses pengayakan menggunakan berbagai ukuran mesh ini sangat penting dalam memastikan kualitas akhir dari produk sagu yang dihasilkan.



Gambar 4. 10 Hasil Timbangan Setelah di ayak

Dapat dilihat dari Gambar 4.10 bahwa setelah melewati proses pengayakan, langkah selanjutnya adalah melakukan penimbangan hasil dari ayakan tersebut. Proses penimbangan ini dilakukan untuk mengetahui berat sago yang telah dipisahkan berdasarkan ukuran partikel melalui berbagai mesh yang telah ditentukan sebelumnya. Dengan melakukan penimbangan ini, kita dapat memperoleh data yang akurat mengenai hasil kehalusan sago pada setiap ukuran mesh yang digunakan. Penimbangan ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses pengayakan berjalan sesuai dengan standar yang diharapkan dan untuk menilai efektivitas mesh dalam memisahkan partikel sago berdasarkan tingkat kehalusannya. Data hasil penimbangan ini akan menjadi informasi penting untuk tahap berikutnya dalam proses pengolahan sago, sehingga kualitas akhir produk dapat terjaga dengan baik.

7. Penggantian mata pamarut 3 arah ke pamarut 5 arah



Gambar 4. 11 Pemasangan mata pamarut 5 arah


Pada Gambar 4.11 dapat dilihat bahwa setelah selesai dilakukan proses pamarutan dengan mata pamarut cakra pemodelan 3 arah dan dilanjutkan dengan mata pamarut dengan pemodelan 5 arah. Penggunaan dua jenis mata pamarut dengan pemodelan yang berbeda ini dilakukan untuk mendapatkan hasil akhir yang lebih optimal, dimana setiap tahap pamarutan berkontribusi dalam mencapai tekstur dan kualitas parutan yang diinginkan. Kombinasi dari kedua metode pamarutan ini membantu dalam menghasilkan produk yang memiliki karakteristik sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

8. Dan kemudian lakukan percobaan yang sama.

#### 4.2.3 Data dan grafik

Dilakukan pengujian terhadap kinerja dua jenis model mata pamarut, yaitu mata pamarut cakra 3 arah dan mata pamarut 5 arah. Masing-masing model mata pamarut diuji verifikasi proses pamarutan sagu dengan berat 10kg sebanyak tiga kali percobaan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk membandingkan efisiensi dan kualitas hasil parut dari kedua model mata pamarut tersebut. Darta hasil pengujian, yang meliputi waktu pamarutan, jumlah hasil parutan, dan ukuran partikel. Kemudian disajikan verifikasi bentuk tabel berikut:

Tabel 4. 1 Pengambilan data modifikasi

pemodelan	percobaan	arus listrik		berat sagu (kg)				berat sagu (kg)			Sisa sagu (kg)	Sagu terbuang 2	Waktu (s)	Konsumsi Daya (Watt)	
		V	A	Mawal	Makhir	Kulit Akhir	Sagu terbuang 1	Mesh 1	Mesh 1,5	Mesh 2					
	1	224	2,18	10	6	3	1	2,9	0,8	0,7	1,5	0,1	240	540,26	
	2	224	2,14	10	6,3	2,9	0,8	2,8	1	0,8	1,5	0,2	250	492,83	
	3	225	2,2	10	6,5	3	0,5	2,8	0,9	0,9	1,6	0,3	245	519,75	
Rata-Rata				10,00	6,26			0,76	2,83	0,9	0,80	1,53	0,2	245,00	

Berdasarkan data yang tertera dalam tabel, diketahui bahwa proses pamarutan sagu dengan berat 10kg memerlukan rata-rata diukur pada mesin pamarut yang menggunakan metode atau model pamarutan dengan 3 arah dan satu baris pada deretan mata pamarut. Artinya, dalam setiap percobaan yang dilakukan, mesin pamarut ini menunjukkan konsistensi dalam kecepatan pamarutan sagu.

Data tersebut menunjukkan bahwa terdapat sagu yang terbuang selama proses pamarutan. Kehilangan sagu ini terjadi karena beberapa faktor. Pertama, sagu cenderung berterbangan saat proses pamarutan berlangsung, sehingga sebagian dari sagu tersebut tidak berhasil ditampung. Kedua, masih ada sedikit sagu yang masih menempel pada kulit sagu, sehingga tidak sepenuhnya terpisah dan terkumpul dengan optimal. Hal ini menyebabkan adanya sagu yang tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal dalam proses pamarutan. Dapat dilihat dari persamaan berikut:

$$\text{Data sagu yang error 1} = \frac{1 \text{ kg}}{7 \text{ kg}} \times 100\% = 14 \%$$

$$\text{Data sagu yang error 2} = \frac{0,8 \text{ kg}}{7,1 \text{ kg}} \times 100\% = 11 \%$$

$$\text{Data sagu yang error 3} = \frac{0,5 \text{ kg}}{7 \text{ kg}} \times 100 \% = 7 \%$$

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, ditemukan bahwa kesalahan yang terjadi selama proses pamarutan sagu cenderung konsisten dan dapat diukur. Setelah mempertimbangkan berbagai faktor yang mungkin mempengaruhi hasil pamarutan, termasuk variasi dalam kualitas bahan baku dan kondisi peralatan. Bahwa rata-rata tingkat kesalahan atau penyimpangan dari hasil yang diharapkan dalam proses ini adalah sekitar 10%. Artinya, dalam setiap siklus pamarutan sagu, sekitar 10% dari hasil yang diperoleh mengalami error.

Kemudian data error pada hasil ayakan sagu dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi pengayakan 1} = \frac{4,4 \text{ kg}}{6 \text{ kg}} \times 100\% = 73 \%$$

$$\text{Efisiensi pengayakan 2} = \frac{4,6 \text{ kg}}{6,3 \text{ kg}} \times 100\% = 73\%$$

$$\text{Efisiensi pengayakan 3} = \frac{4,6 \text{ kg}}{6,5 \text{ kg}} \times 100\% = 70\%$$

Setelah sagu diparut, langkah selanjutnya dalam proses pengolahan adalah pengayakan, yang bertujuan untuk memisahkan partikel sagu berdasarkan ukuran tertentu. Proses ini sangat penting untuk memastikan bahwa sagu yang dihasilkan memiliki kualitas yang diinginkan, baik dari segi tekstur maupun ukuran butiran. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran yang dilakukan, diperoleh bahwa efisiensi pengayakan dalam tahap ini adalah sekitar 72% secara rata-rata. Ini berarti bahwa dari seluruh sagu yang telah diparut dan kemudian melalui proses pengayakan, sekitar 72% di antaranya berhasil lolos dengan ukuran yang sesuai dengan standar yang ditetapkan, sementara sisanya mungkin memerlukan pengolahan ulang.

Lanjut ke data yang tidak bisa terayak atau yang tidak bisa lolos dari mesh pengayakan, dapat dilihat dari persamaan berikut:

$$\text{Data yang tidak bisa di ayak 1} = 1,5 \text{ kg} + \frac{0,1 \text{ kg}}{6 \text{ kg}} \times 100\% = 1,52 \text{ kg}$$

$$\text{Data yang tidak bisa di ayak 2} = 1,5 \text{ kg} + \frac{0,2 \text{ kg}}{6,3 \text{ kg}} \times 100\% = 1,53 \text{ kg}$$

$$\text{Data yang tidak bisa di ayak 3} = 1,6 \text{ kg} + \frac{0,3 \text{ kg}}{6,5 \text{ kg}} \times 100\% = 1,64 \text{ kg}$$

Setelah melalui proses pengayakan, terdapat sejumlah sagu yang tidak dapat melewati ayakan dan tertinggal sebagai residu. Ini bisa terjadi karena ukuran partikel sagu yang terlalu besar, tekstur yang tidak sesuai, atau faktor lain yang mempengaruhi kemampuan partikel untuk lolos dari ayakan. Berdasarkan hasil dari beberapa pengujian dan pengukuran yang dilakukan selama proses pengayakan, diketahui bahwa rata-rata berat sagu yang tidak dapat di ayak lagi, atau yang tertinggal setelah pengayakan, adalah sekitar 1,56 kg. Artinya, dari total sagu yang diparut dan kemudian di ayak, sekitar 1,56 kg di antaranya tidak berhasil lolos dan harus dipertimbangkan sebagai bagian dari sagu yang tidak dapat diproses lebih lanjut dalam tahap pengayakan ini.

Data yang di peroleh ini dapat dibandingkan dengan data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Berdasarkan analisis, mata pamarut

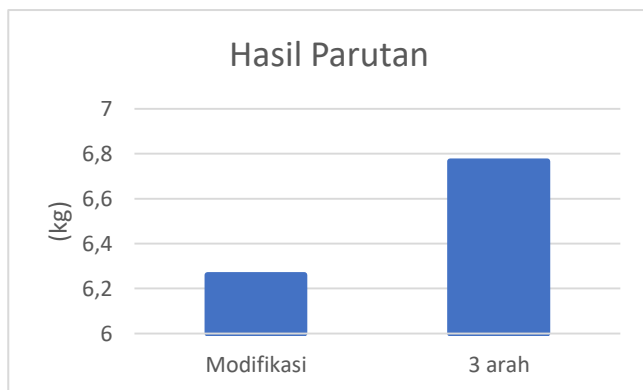


yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan kemampuan untuk meminimalkan waktu pamarutan serta memaksimalkan hasil parutan sagu. Hasil parutan yang diperoleh memiliki kualitas yang lebih baik, dimana tidak terdapat lagi rongga pada sagu dan sagu yang dihasilkan tidak patah-patah karena seluruh bagian sagu berhasil di parut dengan sempurna.

Selanjutnya, pada saat proses pamarutan sagu, modifikasi yang dilakukan pada mata pamarut telah menghasilkan perbaikan signifikan. Jika sebelumnya sagu hanya menghantam badan mata pamarut, kini modifikasi tersebut memungkinkan sagu langsung terkena pada mata pamarutnya. Akibatnya, hasil parutan lebih optimal karena sagu tidak lagi berongga dan seluruh bagian sagu dapat diparut dengan lebih efisien

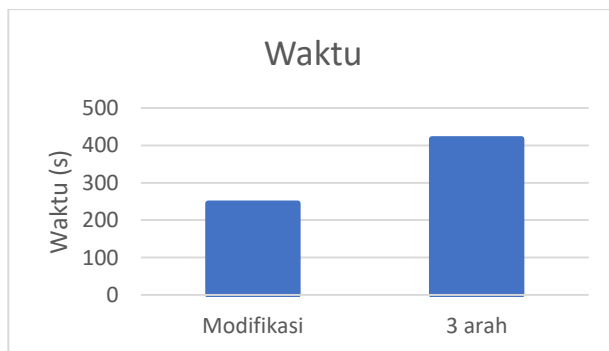
Tabel 4. 2 pengambilan mata mata pamarut 3 arah

pemodelan	percobaan	arus listrik		berat sagu (kg)			Hasil ayakan sagu (kg)			sisa sagu (kg)	Waktu (s)	Daya (Watt)
		V	A	Mawal	Makhir	Kulit Akhir	Mesh 1	Mesh 1,5	Mesh 2			
3 arah	1	226	2,24	10	7	3 kg	2,4	1	1	2,5	419	506,24
	2	225	2,29	10	6,8	3,5 kg	2,5	1	1,3	2,1	431	515,25
	3	225	2,26	10	6,5	3 kg	2,2	0,7	0,9	3	400	508,5
Rata-Rata				10,00	6,77		2,37	0,9	1,07	2,53	416,67	



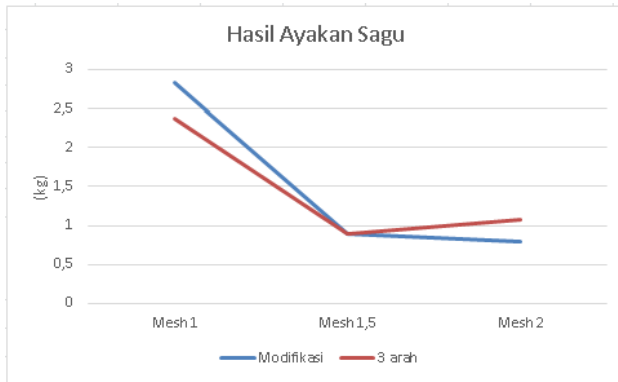
Gambar 4. 12 Grafik Hasil Parutan

Dari grafik ini, dapat disimpulkan bahwa metode pamarut yang di Modifikasi menghasilkan sagu sebanyak sekitar 6,3 kg. Sedangkan metode 3 arah menghasilkan sagu lebih banyak, yaitu sekitar 6,7 kg. Ini menunjukkan bahwa metode 3 arah lebih efisien atau lebih efektif dalam menghasilkan sagu setelah diparut, dengan selisih hasil parutan sekitar 0,4 kg dibandingkan dengan metode Modifikasi. Tetapi dalam segi waktu lebih efektif mata pamarut yang di modifikasi dibandingkan yang 3 arah yang lama. Bisa dilihat dari grafi dibawah ini.



Gambar 4. 13 Grafik waktu pamarutan

Di grafik tersebut bahwa metode 3 arah meskipun menghasilkan jumlah sagu yang lebih banyak, memerlukan waktu yang lebih lama untuk menyelesaikan proses pamarutan dibandingkan dengan metode Modifikasi. Ini menunjukkan adanya antara jumlah sagu yang dihasilkan dan waktu yang dibutuhkan. Meskipun metode 3 arah lebih efisien dalam hal hasil, dari segi waktu, metode ini memerlukan lebih banyak waktu untuk mencapai hasil tersebut.



Gambar 4. 14 Grafik Hasil Ayakan Sagu

Dari grafik ini, terlihat bahwa metode mata pamarut yang di Modifikasi cenderung lebih unggul dalam menghasilkan partikel sagu yang lebih halus, sementara metode 3 arah lebih efektif dalam menghasilkan partikel sagu yang lebih besar. Kedua metode menghasilkan hasil yang hampir sama pada ukuran Mesh 1,5, tetapi terdapat perbedaan yang jelas pada Mesh 1 dan Mesh 2. Grafik ini menunjukkan bahwa pilihan metode pamarutan dapat mempengaruhi distribusi ukuran partikel sagu yang dihasilkan.

### 4.2.3 Waktu proses pamarutan sagu

Untuk mendapatkan waktu verifikasi proses pamarutan sagu ini, dilakukan pengujian sebanyak 3 kali, dengan masing – masing kapasitas sagu yang diuji sebanyak 10kg. maka rata – rata waktu yang didapatkan adalah :

Maka,dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

- a. Mata pamarut 3 arah

Diketahui: percobaan 1= 06 menit, 59 detik= 360+59= 419 detik

Percobaan 2= 07 menit, 11 detik= 431+11= 442 detik

Percobaan 3= 06 menit, 40 detik= 360+40= 400 detik

$$T_{\text{rata-rata}} = \frac{T_{\text{total1}} + T_{\text{total2}} + T_{\text{total3}}}{3}$$

$$= \frac{419 + 442 + 400}{3}$$

$$= 1.261 \text{ detik} = 21 \text{ menit}$$

Jadi, rata – rata waktu yang di dapat untuk memarut sagu seberat 10kg adalah kurang lebih 1.261 detik atau 21 menit.



Gambar 4. 15 Waktu Pengujian Mata Pamarut cakra 3 arah

- b. Mata pamarut modifikasi

Diketahui: percobaan 1=04 menit, 0 detik= 240 detik

Percobaan 2= 04 menit, 10 detik= 240+10= 250 detik

Percobaan 3=04 menit,5 detik= 240+5= 245 detik

$$T_{\text{rata-rata}} = \frac{T_{\text{total1}} + T_{\text{total2}} + T_{\text{total3}}}{3}$$

$$= \frac{240 + 250 + 245}{3}$$

$$= 735 \text{ detik} = 12 \text{ menit}$$

Jadi, rata – rata waktu yang di dapat untuk memarut sagu seberat 10kg adalah kurang lebih 735 detik atau 12 menit.

Tabel 4. 3 Pengambilan data 5 arah

pemodelan	percobaan	arus listrik		berat sagu (kg)			Waktu (s)	i Daya (Watt)
		V	A	Mawal	Makhir	Kulit Akhir		
5 arah	1	227	2,38	10	6	3	300	540, 26
	2	223	2,21	10	6,9	2,9	297	492,83
	3	225	2,31	10	6,6	3	310	519,75
Rata-Rata				10,00	6,5		302,33	

berat sagu (kg)		Hasil ayakan sagu (kg)		
Makhir	Kulit Akhir	Mesh 18	Mesh 14	Mesh 10
6	3	2,5	1	1
6,9	2,9	2,8	0,9	1
6,6	3	2,8	0,8	0,9
6,5		2,70	0,9	0,97



Gambar 4. 16 Persentase hasil ayakan

Berdasarkan data yang tertera dalam tabel, diketahui bahwa proses pamarutan sagu dengan berat 10kg memerlukan rata-rata waktu 302,33 detik, yang setara dengan sekitar 5 menit. Waktu ini diukur pada mesin pamarut yang menggunakan metode atau model pamarutan dengan 5 arah. Artinya, dalam setiap percobaan yang dilakukan, mesin pamarut ini menunjukkan konsistensi dalam kecepatan pamarutan sagu. Persentase hasil ayakan berkurang secara signifikan dari Mesh 18 ke Mesh 14, dari sekitar 40% ke 15%. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar material tertahan pada Mesh 18 dan lebih sedikit material yang melewati Mesh 14.

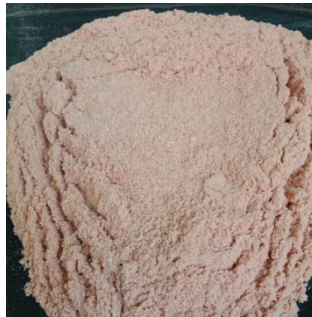
Dari pengujian yang dilakukan, tampak jelas bahwa metode atau arah pamarutan sangat berpengaruh terhadap hasil akhir dari hasil sagu yang diproses. Teknik pamarutan yang digunakan dalam percobaan ini melibatkan penyesuaian arah dorongan sagu., dengan memirigkan sagu saat di parut. Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pamarutan dan menghasilkan sagu dengan kualitas yang lebih baik, sesuai dengan hasil yang ditunjukkan dalam. Arah pamarutan yang optimal dapat memaksimalkan hasil sagu yang lolos dari ayakan, mengurangi sisa sagu yang tidak terparut dengan baik, dan meminimalkan waktu yang dibutuhkan untuk pamarutan tersebut.

#### 4.2.4 Kapasitas sagu yang dihasilkan



Gambar 4. 17 hasil pamarutan mata pamarut 3 arah

Pada proses pengambilan data pertama ini dilakukan proses pamarutan menggunakan mata pamarut 3 arah dengan lama waktu pamarutan yaitu 7 menit. Yang dimana pada proses pamarutan ini menghasilkan sagu sebanyak 6,8kg sagu. Dapat dilihat pda gambar 4.17.



Gambar 4. 18 Hasil Parutan sagu dengan model mata pamarut 3 arah

Pada Gambar 4.18 dapat dilihat Hasil pamarutan yang lebih bagus menurut tingkat kehalusan dan keseragaman menggunakan mesh 18 yaitu dengan ukuran 1000 mikron, 1 mm.



Gambar 4. 19 Hasil Timbangan mata pamarut 5 arah

Pada proses pengambilan data kedua ini dilakukan proses pamarutan menggunakan mata pamarut 5 arah dengan lama waktu pamarutan yaitu 6 menit. Yang dimana pada proses pamarutan ini menghasilkan sagu sebanyak 6,5kg sagu. Dapat dilihat pda gambar 4.19.



Pada Gambar 4.20 dapat dilihat Hasil pamarutan yang lebih bagus  
Gambar 4. 20 Hasil Parutan sagu dengan model mata pamarut 5 arah

menurut tingkat kehalusan dan keseragaman menggunakan mesh 18 yaitu dengan ukuran 1000 mikron, 1 mm.

Untuk mendapatkan kapasitas sagu yang layak di konsumsi,dilakukan pamarutan sagu seberat 10 kg, pamarutan sagu ini dilakukan sebanyak 3 kali percobaan dengan mata pamarut yang berbeda,mata pamarut pertama menghasilkan sagu yang layak dikonsumsi sebanyak 6,8kg dengan lama waktu pamarutan 431 detik atau 7 menit, model mata



peamarut kedua menghasilkan sagu yang layak dikonsumsi sebanyak 6,5 kg dengan lama waktu pamarutan yaitu 419 detik atau 6,8 menit.

Untuk mengetahui kapasitas sagu dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

### **Mata pamarut 3 arah**

Kapasitas rata-rata (Q)=

$$Q_{\text{sagu}} = \frac{\text{Berat sagu}}{\text{waktu}}$$

$$Q_{\text{sagu}} = \frac{10 \text{ kg}}{6}$$

$$Q_{\text{sagu}} = 1,6 \text{ kg/menit}$$

Dalam perhitungan yang diberikan, hasil pembagian dibulatkan menjadi 1,6 kg/meni.

Kapasitas rata-rata pamarutan sagu di pemodelan mata pamarut 3 arah adalah sekitar 1,6 kg/menit, dengan asumsi semua nilai dan kondisi perhitungan tetap konstan.

### **Mata pamarut 5 arah**

Kapasitas rata-rata (Q)=

$$Q_{\text{sagu}} = \frac{\text{Berat sagu}}{\text{waktu}}$$

$$Q_{\text{sagu}} = \frac{2,7 \text{ Kg}}{6 \text{ menit}} \times \frac{60 \text{ menit}}{1 \text{ jam}}$$

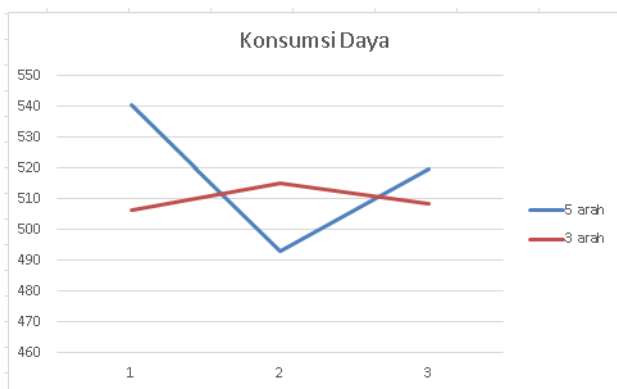
$$= 27 \text{ kg/jam}$$

Dalam perhitungan yang diberikan, hasil pembagian dibulatkan menjadi 27 kg/jam.

Kapasitas rata-rata pamarutan sagu do pemodelan mata pamarut 5 arah adalah sekitar 27 kg/jam, dengan asumsi semua nilai dan kondisi perhitungan tetap konstan.

## **4.3 Pengaruh Mata Pamarut terhadap konsumsi daya**

Pada proses pengambilan data pengaruh mata pamarut terhadap konsumsi daya ini digunakan alat untuk mengukur ampere dan volt meter sebagai pendukung pada saat proses pengambilan data pada pamarutan sagu ini.



Gambar 4. 21 Grafik arus dan Tegangan

Berdasarkan analisis terhadap Gambar 4.21 grafik tersebut menunjukkan perbandingan konsumsi daya antara dua jenis pemodelan mata pamarut, yaitu pemodelan dengan lima arah dan pemodelan dengan tiga arah. Dari hasil analisis grafik tersebut, terlihat bahwa pemodelan mata pamarut dengan lima arah memiliki konsumsi daya yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemodelan mata pamarut dengan tiga arah.

Verifikasi data yang ditampilkan pada grafik tersebut mengungkapkan bahwa pemodelan mata pamarut lima arah mencapai konsumsi daya sebesar 540 watt. Sementara itu, pemodelan mata pamarut tiga arah hanya mencapai konsumsi daya sebesar 515 watt. Selisih konsumsi daya antara kedua jenis pemodelan mata pamarut ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dalam jumlah daya listrik yang dikonsumsi ketika jumlah arah mata pamarut ditambah dari tiga menjadi lima.

Penambahan arah pada mata pamarut ternyata memberikan dampak yang signifikan terhadap jumlah daya listrik yang dikonsumsi selama proses pamarutan. Hal ini dapat disebabkan oleh peningkatan gesekan dan beban kerja pada motor pamarut ketika menggunakan mata pamarut dengan lebih banyak arah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan mata pamarut dengan lima arah membutuhkan daya listrik yang lebih besar dibandingkan dengan penggunaan mata pamarut dengan tiga arah. Kesimpulan ini penting untuk dipertimbangkan dalam memilih jenis mata pamarut yang akan

digunakan, terutama jika efisiensi energi menjadi salah satu pertimbangan utama dalam proses produksi atau operasional pamarut sagu.

di dapati rata-rata tegangan dari hasil pengujian dengan 3 kali percobaan yaitu 225v. dan nilai arus pada pengujian didapatkan rata-rata 2,3A.

diketahui:

$$i=2,3A$$

$$v= 225V$$

$$p=V_{rata-rata} \times I_{rata-rata}$$

$$p=225 \times 2,3$$

$$= 517,5 \text{ watt}$$

Maka daya listrik yang digunakan pada saat mesin beroperasi dengan waktu 6 menit.

$$P_{listrik}=P \times \text{waktu}$$

$$=517,5 \text{ watt} \times \frac{1 \text{ kwh}}{1000 \text{ watt}} \times 0,5175 \text{ kw}$$

$$=0,5175 \text{ kw} \times 6 \text{ menit} \times \frac{1 \text{ jam}}{60 \text{ menit}}$$

$$= 0,0517 \text{ kwh}$$

### 4.3 Analisa

Prosedur percobaan ini dimulai dengan memotong sagu dengan berat awal 10 kg. Setelah pemotongan, sagu kemudian diparut menggunakan mesin pamarut. Mesin pamarut berfungsi dengan baik dan lancar selama proses ini. Namun, terdapat beberapa kendala yang menyebabkan hasil parutan sagu tidak merata. Kendala tersebut termasuk beberapa bungkahan sagu yang tidak terparut dengan sempurna karena tidak terjangkau oleh mata pamarut, sehingga menyebabkan sagu menjadi berongga dan patah.

Pada pamarutan dengan pemodelan 3 arah, hasil parutan sagu yang diperoleh adalah 6,8 kg. Selama proses ini, beberapa sagu tidak tercatat dalam timbangan akhir karena terbang keluar dari mesin pamarut akibat putaran yang kencang dan kurang optimalnya sistem penampungan keluaran sagu.

Selanjutnya, pamarutan dengan pemodelan lima arah menghasilkan berat sagu yang lebih tinggi, mencapai 6,9 kg. Proses ini melibatkan

pengambilan data ulang serta penyesuaian arah pegangan alat pamarut. Perubahan tersebut berhasil meningkatkan efisiensi pamarutan, di mana hasil parutan menjadi lebih rata dan seragam, dengan sedikit sekali bongkahan sagu yang tidak terparut. Hasilnya, tekstur sagu yang dihasilkan menjadi lebih halus dan homogen.

Setelah proses pamarutan selesai, sagu dilanjutkan ke tahap pengayakan. Pengayakan dilakukan menggunakan tiga mesh yang berbeda untuk memperoleh tingkat kehalusan yang diinginkan. Sistem pengayakan dengan tiga mesh ini sangat membantu dalam memverifikasi dan memisahkan ukuran sagu setelah diparut.

Pada pengayakan dengan mesh 1 mm, hasil yang dominan diperoleh dibandingkan dengan mesh 1,5 mm dan 2 mm. Namun, selama proses pengayakan, banyak sagu yang hilang karena terbawa angin.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilakukan, mulai dari perancangan, proses pembuatan dan pengujian mesin pada mesin pemruts sagu ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas mesin pemarut sagu ini memarut sagu seberat 10 kg menghasilkan kapasitas sebesar 1,6 kg/menit dengan menggunakan mata pemarut 3 arah, dan 1,4 kg/menit dengan menggunakan mata pemarut 5 arah dan 1,7 kg/menit di mata pemarut yang di modifikasi.
2. Dari hasil pengujian, didapatkan bahwa waktu terlama terdapat pada pemodelan mata pemarut 3 arah dengan durasi 21 menit. Kemudian waktu tercepat dari pemarutan ini terdapat di mata pemarut yang di modifikasi yaitu 12 menit.
3. Dilihat dari hasil Pemarut 3 arah, 5 arah dan mata pemarut yang di modifikasi hasil dari pemarut yang di modifikasi lebih efektif dan lebih bagus dibandingkan dari pemarut 3 arah 5 arah. Dikarenakan pada proses pemarutan pemarut 3 dan 5 tersebut memerlukan waktu yang lama dan hasil parutan yang halus nya kurang maksimal.
4. Daya listrik yang digunakan untuk memarut sagu seberat 10 kg, membutuhkan daya listrik sebesar 0,0517 kWh.
5. Proses pemarutan sagu dari bahan mentah menjadi siap di konsumsi dengan berat sagu 10 kg membutuhkan waktu 4 sampai 6 menit.

#### 5.2 Saran

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan-kekurangan alat yang terdapat pada mesin pemarut sagu ini, oleh karena itu untuk penyempurnaan alat ini maka penulis menyarankan.

1. Untuk mata pemarut di modifikasi lagi dengan permodelan yang lebih baik.
2. Masih banyak sagu yang tidak terparut sempurna, karena mata pemarut tidak dapat memarut sagu dengan merata. Harus

dilakukan modifikasi terhadap mata pamarut sagu yang dapat memarut sagu dengan merata.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Azis, . S. (2018). MODIFIKASI PISAU PEMARUT PADA RANCANG ULANG MESIN PEMARUT SAGU DENGAN DAYA 0,5 DAN PUTARAN 1420 RPM. *JURNAL MESIN SAINS TERAPAN*, 2(2), 96-101.
- Ahmad Thoriq, A. S. (2017). Desain dan Uji Kinerja Mesin Pamarut Sagu Tipe TPB 01. *AGRITECH*, 37(4), 453-461.
- Almadora Anwar Sani, N. (2014). MESIN PEMARUT TANAMAN UMBI-UMBIAN DENGAN PEMARUT MODEL CAKRA PADA HOME INDUSTRI. *JURNAL AUSTENIT*, 6(2), 15-20.
- Asriani, D. H. (2021). *Teknologi Pengolahan Sagu*. Penerbit NEM.
- Muhammda Naim, S. M. (2021). *Sistem kontrol dan kelistrikan mesin*. Pekalongan: PT. Nasya Expanding Management.
- Reniana, D. d. (2019). Kajian Proses Pamarutan Empulur Sagu Menggunakan Alat Parut Sagu Bertenaga Manual dan Motor Bakar. *Agritechnology*, 2(2), 71-77.
- Riki Effendi, Z. (2015). PERANCANGAN MESIN PENGOLAH SAGU PORTABLE DENGAN KAPASITAS EMPULUR SAGU 350 KG/JAM. *SINTEK*, 9(2), 34-40.
- Sularso, d. K. (1978). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. JAKARTA: PT. Pradnya Paramita.
- Sularso, K. S. (1994). *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. PRADNYA PARAMITA.
- Andres, Coneva, Frank, Tuttle, Samayoa, Han & Kuraparthi (2016). Modification to alate meristem identity gene are responsible for the major leaf shapes of upland cotton
- Fariz, Rosnah, Zuhir, Azman, & Noramina (2020). effect of various grated sago sizes, steeping periods and trunk sections on sago.
- Kulkof, Dkk (2020). The effect of the chromosomes on the inheritance of specis specific traits of the shape of the copulatory organ in drpsophila virils and drosophila lummei
- Darma, (2018). improvement of sago processing machinerry



Inci	Millimeter	Mikron	Mesh
0.265	6.75	6750	3
0.187	4.76	4760	4
0.152	4	4000	5
0.132	3.36	3360	6
0.111	2.83	2830	7
0.0937	2.38	2380	8
0.0787	2	2000	10
0.0661	1.68	1680	12
0.0558	1.41	1410	14
0.0449	1.19	1190	16
0.0394	1	1000	18
0.0333	0.841	841	20
0.028	0.707	707	25
0.0238	0.7	700	28
0.0202	0.595	595	30
0.0197	0.5	500	35
0.0165	0.42	420	40
0.0138	0.354	354	45
0.0117	0.297	297	50
0.0098	0.25	250	60
0.0083	0.21	210	70
0.007	0.177	177	80
0.0059	0.149	149	100
0.0049	0.125	125	120
0.0041	0.105	105	140
0.0033	0.088	88	170
0.0029	0.074	74	200
0.0024	0.063	63	230
0.0021	0.053	53	270
0.0017	0.044	44	325
0.0015	0.037	37	400
0.0009	0.025	25	550
0.00079	0.02	20	625
0.0005	0.012	12	1200
0.000394	0.01	10	1250
0.000197	0.005	5	2500
0.000118	0.003	3	4800
0.000099	0.0025	2.5	5000
0.0000394	0.001	1	12000