

**PENGARUH VARIASI SARINGAN TERHADAP KINERJA  
MESIN PENEPUK CANGKANG KEONG MAS BERBASIS  
IOT**

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**GERALDI GULTOM**

**218130094**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 14/4/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repositori.uma.ac.id)14/4/26

# **PENGARUH VARIASI SARINGAN TERHADAP KINERJA MESIN PENEPUNG CANGKANG KEONG MAS BERBASIS IOT**

## **SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area



Oleh :

**GERALDI GULTOM**

**218130094**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN**

**TAHUN 2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Proposal : Pengaruh Variasi Saringan terhadap Kinerja Mesin Penepung Cangkang Keong Mas Berbasis IoT.  
Nama Mahasiswa : Geraldi Gultom  
NIM : 21.813.0094  
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing

  
Tino Hermanto, ST., M.Sc  
Pembimbing

  
Dr. Eng. Supriatno., ST., MT  
Dekan

  
Dr. Iswandi, ST., MT  
Ka. Prodi

Tanggal Lulus: 29 September 2025

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana dan merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

### TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Geraldi Gultom  
NPM : 218130094  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

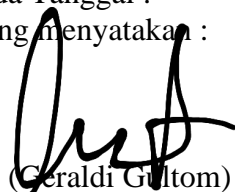
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: “PENGARUH VARIASI SARINGAN TERHADAP KINERJA MESIN PENEPUK CANGKANG KEONG MAS BERBASIS IOT”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti Nonekseklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di: Universitas Medan Area

Pada Tanggal :

Yang menyatakan :



(Geraldi Gultom)

NPM: 218130004

## ABSTRAK

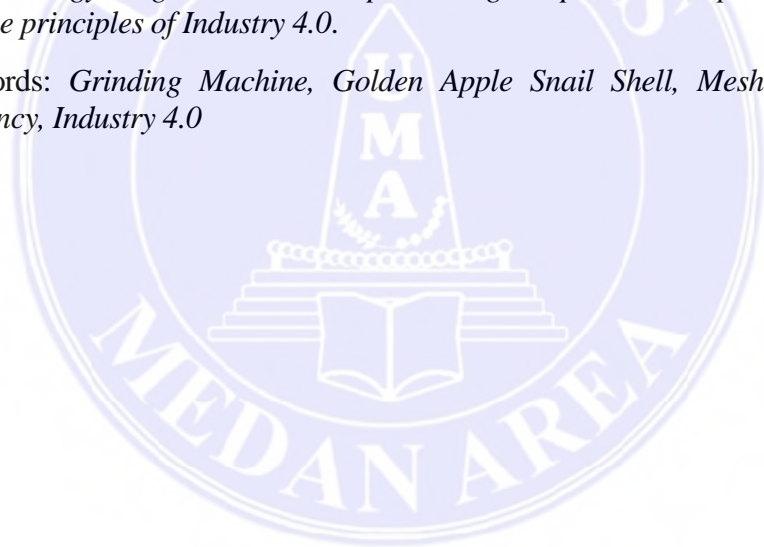
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi ukuran saringan terhadap kinerja mesin penepung cangkang keong mas yang dilengkapi dengan sistem berbasis Internet of Things (IoT). Cangkang keong mas, yang merupakan limbah pertanian dengan kandungan kalsium tinggi, memiliki potensi besar sebagai bahan baku tepung pakan ternak. Mesin penepung yang digunakan dalam penelitian ini dilengkapi dengan sensor IoT untuk memantau parameter seperti kecepatan putaran (RPM) dan daya listrik selama proses penepungan. Variasi saringan yang diuji terdiri dari ukuran mesh 10, 40, dan 60. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar angka mesh (semakin kecil lubang saringan), semakin halus partikel tepung yang dihasilkan, tetapi dengan konsekuensi menurunnya efisiensi penepungan. Ukuran mesh 10 menghasilkan efisiensi penepungan tertinggi sebesar 52,5% dan konsumsi energi terendah sebesar 19.500 joule, namun menghasilkan tepung yang lebih kasar. Sementara itu, mesh 60 menghasilkan tepung paling halus, namun dengan efisiensi dan kecepatan proses yang lebih rendah serta konsumsi energi yang lebih tinggi (70.200 joule). Sistem IoT terbukti efektif dalam memantau kinerja mesin secara real-time, membantu mengidentifikasi performa optimal dari variasi saringan. Dengan demikian, penggunaan saringan mesh 40 menjadi pilihan kompromi terbaik antara efisiensi dan kualitas hasil tepung. Penelitian ini mendukung penerapan teknologi IoT dalam pengolahan limbah pertanian serta optimalisasi proses produksi sesuai prinsip industri 4.0.

Kata Kunci: Mesin Penepung, Cangkang Keong Mas, Saringan Mesh, IoT, Efisiensi, Industri 4.0

## ABSTRACT

*This study aims to analyze the effect of screen size variation on the performance of a golden apple snail shell grinding machine integrated with an Internet of Things (IoT)-based system. Golden apple snail shells, an agricultural waste rich in calcium, have significant potential as raw material for animal feed flour. The grinding machine used in this research is equipped with IoT sensors to monitor parameters such as rotation speed (RPM) and electrical power during the grinding process. The screen variations tested were mesh sizes 10, 40, and 60. The results show that the larger the mesh number (the smaller the screen openings), the finer the resulting flour particles. However, this comes with a decrease in grinding efficiency. Mesh size 10 produced the highest grinding efficiency of 52.5% and the lowest energy consumption of 19,500 joules, but with coarser flour. On the other hand, mesh size 60 produced the finest flour particles but had lower efficiency and a longer processing time with higher energy consumption (70,200 joules). The IoT system effectively monitored the machine's performance in real time, helping to identify the optimal screen performance. Thus, mesh size 40 emerged as the best compromise between efficiency and product quality. This research supports the application of IoT technology in agricultural waste processing and production optimization in line with the principles of Industry 4.0.*

**Keywords:** *Grinding Machine, Golden Apple Snail Shell, Mesh Screen, IoT, Efficiency, Industry 4.0*



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Juhar, Kec. Bandar Khalipah, Kab. Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara, pada tanggal 24 Juni 2003 dari ayah Osman Gultom dan Ibunda Repina Silalahi. Penulis merupakan anak kedua dari tempat bersaudara.

Pada tahun 2021 penulis lulus dari SMK N2 Tebing Tinggi dan terdaftar sebagai mahasiswa di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Medan Area. Sejalan dengan perkuliahan, tepatnya pada tahun 2021. Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT.PERKEBUNAN NUSANTARA IV Kebun Adolina .



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karuniaNya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan proposal yang berjudul “Pengaruh Variasi Saringan padaterhadap kinerja Mesin Penepung Cangkang Keong Mas Menggunakan SistemBerkbasis IoT” dapat terselesaikan dengan baik. Adapun proposal ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan Tugas Akhir nantinya pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

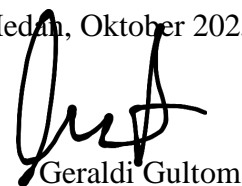
Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ProposalSkripsi penelitian ini melalui proses yang panjang mulai dari bangku kuliah, penelitian hingga penyusunan sampai terbentuk seperti sekarang ini. Penulis juga menyadari bahwa ProposalSkripsi penelitian ini dapat terselesaikan karna banyak pihak yang turut serta membantu, membimbing, memberi saran dan motivasi. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan rasa terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan area.
2. Bapak Dr. Eng. Supriatno, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Iswandi, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir,Tino Hermanto, ST, M.Sc. IPP selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya dalam membimbing penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

5. Bapak dan Mamak saya atau Opung si Kem yang telah memberikan 3D( Doa,Dukungan dan Duit) kepada anaknya ini dan juga saudara penulis skripsi ini yaitu adinda Sesisil yang juga selalu membantu penulis di urusan perkuliahan penulis serta seluruh keluarga yang telah turut membantu penulis dalam menyelesaikan tugas sarjana ini.
6. Kepada Wanita yang telah menemani perjalanan perkuliahan dan kehidupan penulis,Wanita yang diharapkan menjadi peneman penulis sampai akhir nanti menjadi apapun,Wanita yang juga turut membantu segala aktivitas perkuliahan Penulis ini,dia adalah Sintia Kristina Sirait.Wanita yang sangat di cintai penulis.
7. Kepada Rekan rekan stambuk 2021,rekan rekan seperjuangan yang menuntut ilmu di kampus,suka dan duka yang kita alami di kampus.
8. Kepada Himpunan Tercinta (HMM-UMA) Tempat Dimana penulis mendapat banyak ilmu yang tidak ada di perkuliahan,wadah yang mengajarkan penulis tentang persaudaraan,solidaritas dan Tanggung jawab,Himpunan TerKeren yang ada di kampus Universitas Medan Area.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun akan berguna, agar penulisan selanjutnya dapat menghasilkan karya yang lebih baik. Semoga Proposal Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan mendorong pembaca untuk melakukan perancangan yang lebih baik di masa mendatang.

Medan, Oktober 2025



Geraldi Gultom

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Hipotesis Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Cangkang Keong Mas .....	5
2.2 Mesin Penepung .....	6
2.2.1 Jenis jenis Mesin Penepung.....	7
2.2.2 Komponen Mesin Penepung .....	10
2.3 Sistem IoT .....	14
2.3.1 Komponen Komponen IoT.....	15
2.3.2 Fungsi dan Manfaat Sistem IoT .....	16
2.3.3 Aplikasi Sistem IoT dalam Berbagai Sektor .....	18
2.3.4 Tantangan dan Kendala dalam Implementasi IoT.....	19
2.4 Saringan Dalam Penepung .....	20
2.4.1 Jenis-Jenis Saringan .....	20
2.4.2 Pengaruh Ukuran Saringan.....	22
2.4.3 Jenis Jenis Ukuran Saringan.....	24
2.4.4 Pengaruh Jenis Bahan Terhadap Pemilihan Saringan .....	25
2.4.5 Studi Terkait Variasi Saringan dalam Mesin Penepung.....	26

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	27
3.2 Bahan dan Alat .....	27
3.2.1 Bahan.....	27
3.2.2 Alat .....	28
3.3 Metode Penelitian.....	30
3.4 Populasi Dan Sampel .....	30
3.5 Prosedur Kerja.....	31
3.6 Diagram Alir penelitian.....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
4.1 Hasil Pengujian .....	34
4.2 Analisis Pengaruh Ukuran Saringan.....	35
4.2.1 Terhadap Ukuran Partikel .....	35
4.2.2 Terhadap Efisiensi Penggilingan.....	36
4.2.3 Terhadap RPM Mesin .....	39
4.2.4 Optimasi Penepungan.....	40
4.3 Konsistensi dan hasil tepung .....	44
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>47</b>
5.1 Simpulan.....	47
5.2 Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kandungan Nutrisi Teung Keong Mas (Proksimat, 2013).....	6
Tabel 3.1. Jadwal Tugas Akhir.....	27
Tabel 3.2. Populasi dan Sampel.....	31
Tabel 4.1. Hasil Pengujian.....	34
Tabel 4.2. Ukuan Partikel Tepung.....	35
Tabel 4.3. Optimasi Penepungan.....	41
Tabel 4.4. Hasil Optimasi.....	43
Tabel 4.5. Konsistensi Hasil Tepung.....	43

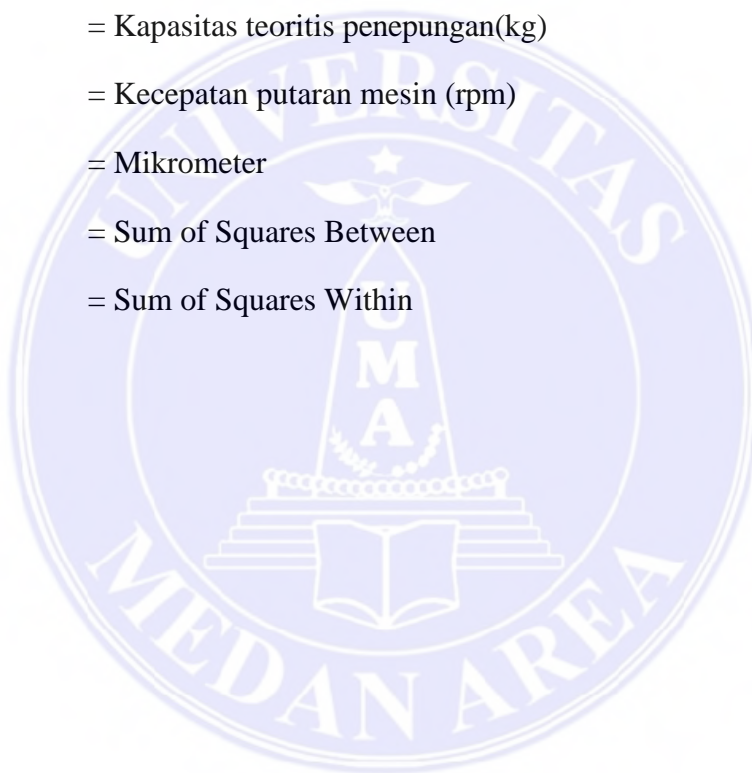


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Mesin Penepung Dist Mill .....	8
Gambar 2.2. Mesin Penepung Hummer Mill .....	9
Gambar 2.3. Hopper .....	11
Gambar 2.4. Disc Mill .....	11
Gambar 2.5. Motor .....	12
Gambar 2.6. Screen .....	12
Gambar 2.7. Frame .....	13
Gambar 2.8. Kontrol panel .....	13
Gambar 2.9. IoT (Internet of Things) .....	14
Gambar 2.10. Sistem IoT .....	15
Gambar 2.11. Saringan penepung .....	21
Gambar 3.1. Cangkang Keong Mas .....	28
Gambar 3.2. Mesin penepung .....	28
Gambar 3.3. Saringan Mesh .....	29
Gambar 3.4. Timbangan .....	29
Gambar 3.5. Stopwatch .....	30
Gambar 4.1. Tepung Cangkang Keong Mas .....	35
Gambar 4.2. Grafik Efisiensi per mesh .....	42
Gambar 4.3. Grafik Energi .....	43
Gambar 4.4. Grafik Konsistensi hasil Tepung .....	46

## DAFTAR NOTASI

$K_{pt}$	= Kapasitas penggilingan (kg/jam)
$W_{pk}$	= Berat bahan (kg)
$T$	= Waktu penggilingan (detik)
$\eta$	= Efisiensi mesin penepung (%)
$K_a$	= Kapasitas aktual penepungan (kg)
$K_t$	= Kapasitas teoritis penepungan(kg)
$N$	= Kecepatan putaran mesin (rpm)
$\mu m$	= Mikrometer
<b>SSB</b>	= Sum of Squares Between
<b>SSW</b>	= Sum of Squares Within



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Keong mas (*Pomacea canaliculata*) adalah keong yang berasal dari Amerika Selatan dan pertama kali tiba di Taiwan pada tahun 1980. Setelah dikembangkan secara komersial, keong mas menyebar ke seluruh Asia sebagai sumber protein, termasuk Taiwan, China, Jepang, Vietnam, Kamboja, Thailand, Myanmar, Filipina, dan Indonesia. Di beberapa daerah di Indonesia, keong mas telah menghancurkan pertanian padi. Hal ini menyebabkan populasi keong mas dapat dengan cepat meningkat, terutama di lahan-lahan sawah yang menyediakan kondisi lingkungan ideal bagi pertumbuhan dan perkembangannya. Keong mas telah menyebar luas ke hampir seluruh wilayah pertanian padi. Keong ini dapat menyerang tanaman padi pada fase awal pertumbuhannya, yakni saat padi baru ditanam atau berusia muda. Keong mas memakan bagian-bagian tanaman padi yang lembut, seperti daun dan batang muda, yang menyebabkan pertumbuhan padi terhambat atau bahkan mati. Dampaknya, produktivitas tanaman padi menurun drastis, sehingga petani mengalami kerugian ekonomi yang cukup besar. Selain menjadi hama pertanian, keong mas juga meninggalkan limbah berupa cangkang yang sering kali diabaikan. Rosida, D. F., & Priyanto, A. D. (2024)

Cangkang keong mas merupakan limbah pertanian yang memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan, terutama sebagai sumber kalsium dan bahan baku industri. Namun, proses pengolahan cangkang keong mas menjadi tepung yang berkualitas masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam hal efisiensi dan konsistensi hasil.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas tepung cangkang keong mas adalah variasi saringan pada mesin penepung. Ukuran saringan yang berbeda dapat menghasilkan ukuran partikel yang bervariasi, yang pada gilirannya akan mempengaruhi sifat fisik dan kimia dari tepung yang dihasilkan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian yang mendalam mengenai pengaruh variasi saringan terhadap karakteristik tepung cangkang keong mas.

Selain itu, penerapan teknologi *Internet of Things (IoT)* dalam proses penepungan dapat meningkatkan efisiensi dan kontrol proses. Dengan memanfaatkan sensor dan perangkat IoT, data mengenai ukuran partikel, kelembapan, dan parameter lainnya dapat diambil secara real-time. Ini memungkinkan untuk pengaturan yang lebih baik selama proses produksi dan menghasilkan produk yang lebih konsisten.

Teknologi IoT memungkinkan integrasi perangkat fisik dan sistem informasi melalui jaringan Internet, memfasilitasi kontrol dan pemantauan proses secara real-time. Dalam konteks mesin yang mengolah cangkang keong mas, sistem IoT dapat digunakan untuk memantau dan mengontrol parameter pengoperasian mesin seperti kecepatan putaran, suhu, dan kelembapan. Dengan begitu, proses penggilingan dapat dilakukan secara optimal dan konsisten dengan meminimalkan human error. Keuntungan utama sistem berbasis *IoT* adalah kemampuan untuk mengintegrasikan beberapa data sensor ke dalam sistem terkoordinasi, memungkinkan pemantauan jarak jauh dan otomatisasi proses. Dengan sistem ini, pabrik tepung tidak hanya beroperasi secara mekanis, namun juga secara cerdas menyesuaikan proses dengan kondisi pengoperasian yang diukur. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi tetapi juga menyediakan data yang dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut guna meningkatkan kualitas produk. Pengembangan Mesin Pembuat Tepung Cangkang Keong Emas dengan sistem *IoT* juga sejalan dengan tren Industri 4.0

yang berfokus pada otomatisasi dan pertukaran data dalam teknologi produksi. Industri 4.0 mencakup teknologi canggih seperti IoT, data besar, dan kecerdasan buatan yang digunakan dalam proses produksi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pengolahan limbah cangkang keong mas menjadi produk bernilai ekonomi tinggi merupakan salah satu langkah strategis dalam mendukung konsep ekonomi sirkular dan pemanfaatan sumber daya secara berkelanjutan. Namun, dalam proses pengolahannya, terdapat beberapa kendala dan tantangan yang perlu diatasi. Oleh karena itu, penelitian ini akan merumuskan beberapa masalah utama sebagai berikut:

1. Bagaimana Pengaruh Variasi saringan terhadap efisiensi penepungan cangkang keong mas.
2. Apa dampak variasi saringan terhadap kualitas hasil penepungan. Apa dampak variasi saringan terhadap kualitas hasil penepungan.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Menentukan ukuran saringan yang optimal untuk menghasilkan tepung cangkang keong mas dengan kualitas terbaik
2. Meningkatkan konsistensi dan kualitas tepung cangkang keong mas sebagai bahan baku industri pakan ternak, sehingga dapat memberikan nilai tambah bagi limbah pertanian.

## 1.4 Hipotesis Penelitian

1. Terdapat pengaruh yang mencolok dari variasi ukuran saringan pada mesin penepung terhadap kualitas tepung cangkang keong mas, yang diukur berdasarkan ukuran partikel, kelembapan, dan kandungan nutrisi.
2. Ukuran saringan yang lebih halus menghasilkan ukuran partikel tepung yang lebih kecil dan kelembapan yang lebih rendah dibandingkan ukuran saringan yang lebih besar.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian pengaruh variasi saringan pada mesin penepung cangkang keong mas dengan sistem IoT diharapkan memberikan berbagai manfaat, baik dari segi teknis, ekonomi, maupun lingkungan, antara lain:

1. Optimalisasi Proses Penepungan: Mengidentifikasi saringan yang paling efisien dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi waktu operasional.
2. Meningkatkan Kualitas Produk: Menentukan saringan yang menghasilkan ukuran partikel optimal dan kadar air yang sesuai, sehingga meningkatkan kualitas produk akhir.
3. Peningkatan Nilai Ekonomi: Penelitian ini dapat meningkatkan nilai ekonomis cangkang keong mas sebagai limbah pertanian, menjadikannya
4. Pengurangan Limbah: Penelitian ini berkontribusi pada pengurangan limbah pertanian, mendukung praktik pertanian berkelanjutan dan membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Cangkang Keong Mas**

Cangkang keong mas (*Pomacea canaliculata*) adalah bagian keras luar yang melindungi tubuh lunak dari keong mas. Cangkang ini kaya akan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), yang menjadikannya bahan potensial untuk diolah sebagai pakan ternak, terutama sebagai sumber kalsium tambahan. Kalsium adalah mineral esensial yang sangat penting dalam perkembangan tulang, gigi, dan fungsi fisiologis lainnya pada ternak seperti unggas dan sapi. Pemanfaatan cangkang keong mas sebagai pakan ternak juga menawarkan solusi untuk mengatasi masalah lingkungan yang ditimbulkan oleh populasi keong mas yang berlebihan, terutama di kawasan pertanian padi.

Cangkang keong mas mengandung komponen utama berupa kalsium karbonat, yang biasanya mencapai sekitar 90% hingga 95% dari total komposisi berat cangkang. Sisanya terdiri dari protein, mineral minor lainnya seperti magnesium, dan sedikit komponen organik. Kandungan kalsium karbonat ini menjadikan cangkang keong mas sebagai sumber kalsium yang murah dan berlimpah, yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kadar kalsium dalam pakan ternak.

Beberapa manfaat utama kalsium dalam pakan ternak meliputi : Pertumbuhan Tulang dan Gigi: Kalsium diperlukan untuk pembentukan tulang yang kuat pada ternak muda dan pemeliharaan tulang pada hewan dewasa. Pada unggas, kalsium juga penting untuk produksi telur, terutama untuk pembentukan cangkang telur yang kuat.

Tabel 2. 1. Kandungan Nutrisi Teoung Keong Mas (Proksimat, 2013)

NO	Nutrisi	Jumlah
1	Bahan Kering	95,1438 %
2	Kadar Abu	12,6640%
3	Protein Kasar	56,0573%
4	Lemak Kasar	6,2363%
5	Serat Kasar	5,0255%
6	BETN	15,1607%
7	ME	2887,0248 Kcal/kg

## 2.2 Mesin Penepung

Penepung adalah alat mekanis yang digunakan untuk menghancurkan dan menghaluskan berbagai jenis bahan baku padat menjadi partikel-partikel kecil atau tepung. Serta bisa dikatakan juga Penepungan merupakan proses pengolahan bahan kering menjadi produk dengan ukuran yang lebih kecil dan halus (Islami.R, 2025). Mesin penepung bekerja dengan prinsip penghancuran menggunakan gaya gesek, benturan, atau pemotongan. Mesin penepung sering digunakan di berbagai industri, seperti industri makanan, pertanian, dan farmasi, karena kemampuannya mengubah bahan mentah menjadi tepung yang siap digunakan dalam berbagai proses produksi.

Penepungan merupakan proses pengolahan bahan kering menjadi produk dengan ukuran yang lebih kecil dan halus (Islami.R, 2025). Tahap ini melibatkan penggunaan teknologi penghancur yang efektif untuk mencapai ukuran yang diinginkan. Proses ini adalah langkah awal yang biasanya diterapkan dalam pengolahan bahan pangan seperti tepung terigu, tepung beras, tepung jagung, dan tepung singkong. Untuk melakukannya, digunakan mesin penggiling atau alat lain yang mampu mengubah bahan mentah menjadi

partikel yang lebih halus. Penepungan sering diaplikasikan pada bahan pangan seperti biji-bijian, kacang-kacangan, dan umbi-umbian (Johansen, 2023).

Penggilingan merupakan langkah dalam pengolahan bahan yang bertujuan untuk mengecilkan partikel. Proses penggilingan dianggap efisien jika dapat dilakukan dengan konsumsi energi yang rendah. Selain itu, penggilingan harus dilakukan dengan teliti untuk memastikan setiap komponen diperhatikan sehingga proses berjalan lancar dan menghasilkan tepung yang optimal (Raswindo, 2021).

Mesin penepung dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis berdasarkan gaya yang bekerja terhadap material, antara lain: (1) hammer mill (penepung tipe palu), (2) disc mill (penepung tipe bergerigi), (3) roller mill (penepung tipe silinder), dan cutter mill (penepung tipe pisau). Jenis yang paling banyak dipergunakan adalah disc mill. Disc mill adalah gabungan hammer mill dan roller mill yang mengaplikasikan pukulan dan penekanan pada material sampai mengurangi ukuran bahan menjadi lebih kecil hingga 100 mesh (Sandra & Meiselo, 2020). Mesin penepung juga lebih efektif untuk digunakan pada material yang kering dan untuk material yang sedikit mengandung serat (Dewi, R. P., Saputra, T. J., & Rasyid, M. A. (2023).

## 2.2.1 Jenis jenis Mesin Penepung

### 1. Mesin Penepung Tipe *Dist Mill*

Disc mill adalah alat yang mampu menggiling bahan kasar menjadi tepung halus, meskipun lebih sering digunakan untuk bahan yang memiliki sedikit serat. Mesin Penepung disk mill adalah alat yang berfungsi untuk menghaluskan atau menggiling beberapa biji-bijian hingga proses menjadi

tepung. (Al Karami, I., Hartono, P., & Lesmanah, U.2024). Mesin ini bekerja dengan menggunakan tekanan untuk menggesek bahan di antara dua piringan, di mana salah satu piringan berputar sementara yang lain diam. Ada beberapa jenis disc mill, seperti single disc mill, double disc mill, dan buhr mill. Pada single disc mill, bahan dihancurkan di antara dua cakram, di mana satu cakram berputar dan yang lainnya tetap diam, menciptakan gesekan yang memecah bahan. Jarak antara cakram dapat disesuaikan untuk menentukan ukuran bahan dan produk akhir. Double disc mill memiliki dua cakram yang berputar berlawanan arah, menghasilkan gaya sobek yang lebih besar dibandingkan dengan single disc mill.



Gambar 2. 1. Mesin Penepung *Dist Mill*

## 2. Mesin Penepung Tipe *Hammer Mill*

Hammer Mill atau sering disebut Hammer Mill adalah salah satu jenis mesin yang digunakan untuk menggiling bahan menjadi bentuk tepung atau partikel kecil. Mesin ini bekerja dengan prinsip menggunakan palu atau hammer yang berputar cepat untuk menghancurkan bahan yang masuk ke dalam mesin.

*Hummer Mill* sering digunakan dalam industri pengolahan makanan, farmasi, dan pakan ternak.



Gambar 2.2. Mesin Penepung *Hummer Mill*

### 3. *Ball Mill*

*Ball mill* adalah jenis mesin penepung yang menggunakan prinsip kerja dengan menggunakan bola-bola logam atau keramik sebagai media penghancur. Bahan yang dimasukkan ke dalam tabung bersama bola-bola tersebut akan dihancurkan melalui tumbukan antara bola-bola dengan bahan saat tabung berputar. Semakin lama proses penggilingan, semakin halus partikel yang dihasilkan. Mesin *ball mill* umumnya digunakan dalam industri pengolahan mineral, semen, keramik, dan kimia untuk menghasilkan partikel halus atau bubuk dalam skala besar. *Ball mill* juga digunakan untuk proses penghalusan material yang keras dan abrasif. Penggilingan bisa dilakukan dalam kondisi kering maupun basah, tergantung kebutuhan produksi.

### 4. *Roller Mill*

Mesin penepung *roller mill* adalah jenis mesin penggiling yang menggunakan dua atau lebih rol (roller) berputar untuk menggiling bahan baku menjadi partikel yang lebih halus. Mesin ini banyak digunakan dalam industri pengolahan bahan pangan, terutama untuk menggiling biji-bijian seperti gandum, jagung, beras, dan kedelai, yang biasanya digunakan dalam pembuatan tepung terigu, tepung jagung, dan tepung pakan ternak. Roller mill bekerja dengan prinsip gesekan dan tekanan, di mana bahan baku yang dimasukkan akan digiling secara berulang-ulang antara dua rol yang berputar hingga menghasilkan ukuran partikel yang diinginkan (Soedarmono & Salim, 2020).

Roller mill banyak dipilih untuk penggilingan bahan yang memiliki tingkat kekerasan lebih tinggi, seperti biji-bijian, karena kemampuan mesinnya untuk menghasilkan tepung dengan ukuran partikel yang seragam dan ukuran yang dapat disesuaikan. Proses penggilingan pada mesin roller mill biasanya dilakukan dalam beberapa tahap untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal, di mana setiap tahap memiliki rol dengan jarak yang lebih kecil untuk menghasilkan tepung yang semakin halus.

### 2.2.2 Komponen Mesin Penepung

Ada pun komponen-komponen utama dari objek penelitian ini adalah:

1. *Hopper*

*Hopper* adalah bagian dari mesin penepung yang berfungsi sebagai tempat untuk memasukkan bahan yang akan ditepungkan. *Hopper* pada mesin penepung *disc mill* biasanya erletak di atas *disc mill*.



Gambar 2.3. *Hopper*

2. *Disc mill*

*Disc mill* adalah komponen utama dari mesin penepung. *Disc mill* terdiri dari dua cakram (*disc*) yang dipasangkan secara horizontal dengan gigi halus dan tajam pada permukaannya. *Disc mill* bekerja dengan cara menggerus bahan yang masuk ke dalam mesin menjadi partikel-partikel kecil sehingga dapat menghasilkan tepung.



Gambar 2.4. *Disc Mill*

3. Motor

Motor adalah komponen yang berfungsi untuk menggerakkan *disc mill* agar dapat menepungkan bahan. Motor pada mesin penepung *disc mill* memiliki daya yang bervariasi tergantung pada kapasitas dan jenis mesin yang digunakan.



Gambar 2.5. Motor

4. *Screen*

*Screen* adalah komponen yang berfungsi untuk menyaring tepung yang dihasilkan dari *disc mill* agar dapat disesuaikan dengan ukuran yang diinginkan. *Screen* biasanya terletak di bawah *disc mill* dan dapat diatur ukurannya untuk menyesuaikan dengan ukuran tepung yang diinginkan.



Gambar 2.6. *Screen*

5. *Frame*

Komponen yang disebut sebagai frame atau rangka pada mesin penepung memainkan peran penting dalam menopang seluruh komponen mesin. Pada mesin penepung tipe *disc mill*, frame umumnya terbuat dari bahan yang kuat dan kokoh,

bertujuan untuk menahan beban mesin dan memberikan keamanan bagi pengguna.

Frame ditunjukkan pada Gambar 2.7



Gambar 2.7. *Frame*

#### 6. Kontrol panel

Panel listrik berfungsi untuk menyuplai, membagi, menghubungkan, mengamankan, dan mengontrol tenaga listrik dari sumbernya menuju beban.

Kontrol panel ditunjukkan pada Gambar 2.13



Gambar 2.8. Kontrol panel

#### 7. *IoT (Internet of Things)*

*IoT* berfungsi meningkatkan efisiensi, pemantauan, dan pengendali proses penepungan.



Gambar 2. 9. *IoT (Internet of Things)*

### 2.3 Sistem IoT

*Internet of Things (IoT)* adalah konsep yang mengacu pada jaringan perangkat fisik yang saling terhubung dan dapat berkomunikasi satu sama lain melalui internet. *IoT* memungkinkan objek-objek fisik seperti peralatan rumah tangga, sensor, perangkat industri, dan mesin untuk saling bertukar data dan informasi secara otomatis tanpa memerlukan campur tangan manusia. Dengan menggunakan teknologi ini, berbagai perangkat dapat terhubung dengan sistem informasi dan memberikan data secara real-time, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan efisien (Aghaei M., 2022). Pada dasarnya, IoT bekerja dengan menghubungkan perangkat-perangkat tersebut ke platform berbasis cloud melalui sensor dan aktuator yang ada pada perangkat. Sensor ini mengumpulkan data dari dunia fisik (seperti suhu, kelembapan, posisi, tekanan, dan lainnya), sementara aktuator bertugas untuk merespons perintah atau peringatan yang diberikan oleh sistem. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis untuk memberikan wawasan atau melakukan tindakan otomatis yang dapat meningkatkan

efisiensi operasional, kualitas, dan keamanan di berbagai sektor, termasuk industri, rumah tangga, transportasi, dan kesehatan (Zhou et al., 2020).



Gambar 2.10. Sistem IoT

### 2.3.1 Komponen Komponen IoT

#### 1. Perangkat atau Objek Fisik (*Things*)

Perangkat yang terhubung dan dapat mengumpulkan data dari lingkungan atau melakukan aksi tertentu. Contoh perangkat dalam *IoT* termasuk sensor suhu, kamera, motor, atau bahkan mesin industri.

#### 2. Sensor dan Akuator

Sensor berfungsi untuk mendeteksi perubahan fisik atau lingkungan, seperti suhu, kelembapan, atau gerakan, dan mengirimkan data tersebut ke sistem. Akuator, di sisi lain, melakukan tindakan berdasarkan data atau perintah yang diterima dari sistem *IoT*, seperti membuka atau menutup katup, mengubah kecepatan mesin, atau mengaktifkan alarm .

### 3. Gateway atau Penghubung

Perangkat ini berfungsi sebagai penghubung antara sensor atau perangkat *IoT* dengan jaringan internet atau platform berbasis cloud. Gateway mengumpulkan data dari sensor dan mengirimkan data tersebut ke server atau cloud untuk dianalisis lebih lanjut.

### 4. Platform Cloud dan Big Data

Data yang dikumpulkan oleh perangkat *IoT* biasanya dikirim ke cloud untuk diproses dan dianalisis. Platform cloud ini memiliki kemampuan untuk menyimpan, mengolah, dan menganalisis data dalam jumlah besar (big data) yang dihasilkan oleh perangkat *IoT*. Analisis data ini kemudian digunakan untuk mengambil keputusan atau memberikan rekomendasi .

### 5. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Sistem *IoT* juga menyediakan antarmuka bagi pengguna untuk mengakses dan mengelola data atau perangkat *IoT*. Antarmuka ini bisa berupa aplikasi berbasis web atau mobile, yang memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi perangkat, mengatur parameter, atau menerima notifikasi atau peringatan terkait kondisi system.

## 2.3.2 Fungsi dan Manfaat Sistem *IoT*

Sistem *IoT* memiliki berbagai fungsi dan manfaat yang dapat diterapkan dalam berbagai sektor, antara lain:

### 1. Pemantauan Real-Time

*IoT* memungkinkan pemantauan real-time terhadap kondisi suatu sistem atau perangkat. Misalnya, dalam industri, sistem *IoT* dapat

digunakan untuk memantau kinerja mesin secara langsung, mengukur suhu atau tekanan dalam mesin, dan memberikan peringatan jika ada kondisi yang abnormal.

## 2. Otomatisasi Proses

Salah satu manfaat utama dari *IoT* adalah otomatisasi. Berdasarkan data yang dikumpulkan, sistem *IoT* dapat melakukan tindakan otomatis, seperti menyesuaikan kecepatan mesin, menyalakan atau mematikan perangkat, atau bahkan mengoptimalkan aliran produksi.

## 3. Peningkatan Efisiensi dan Penghematan Biaya

Dengan kemampuan untuk memantau dan mengendalikan berbagai perangkat secara otomatis, sistem *IoT* dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi biaya, misalnya dengan mengurangi waktu downtime mesin, memperpanjang umur mesin, dan mengoptimalkan konsumsi energi.

## 4. Analisis dan Pengambilan Keputusan yang Lebih Baik

*IoT* mengumpulkan data dalam jumlah besar yang dapat dianalisis untuk mendapatkan wawasan lebih mendalam mengenai kinerja sistem. Dengan analisis data ini, keputusan yang lebih tepat dapat diambil, misalnya dalam hal perawatan mesin, manajemen stok, dan pemeliharaan prediktif.

## 5. Keamanan dan Pengawasan

Dalam sistem *IoT*, sensor dan perangkat pemantau dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan, seperti sensor gerak untuk deteksi

pencurian atau kebakaran. Selain itu, *IoT* juga dapat digunakan untuk memantau sistem keselamatan dan pengawasan di berbagai fasilitas.

### 2.3.3 Aplikasi Sistem IoT dalam Berbagai Sektor

Sistem IoT telah diterapkan di berbagai sektor industri dan kehidupan sehari-hari. Beberapa contoh penerapan *IoT* di sektor-sektor utama adalah sebagai berikut:

#### 1. Industri Manufaktur

Dalam industri manufaktur, *IoT* digunakan untuk memantau kinerja mesin, mendeteksi kerusakan lebih awal, dan mengoptimalkan proses produksi. Dengan adanya *IoT*, perusahaan dapat melakukan pemeliharaan prediktif untuk mencegah kerusakan mesin yang tidak terduga, mengurangi downtime, dan meningkatkan efisiensi produksi.

#### 2. Pertanian

IoT di sektor pertanian digunakan untuk memantau kondisi tanah, kelembapan, suhu udara, dan status tanaman secara real-time. Sensor *IoT* dapat memberikan informasi kepada petani untuk menentukan waktu yang tepat untuk irigasi, pemupukan, atau pemanenan, yang dapat meningkatkan hasil pertanian dan mengurangi penggunaan sumber daya yang tidak efisien.

#### 3. Transportasi dan Logistik

IoT digunakan dalam manajemen transportasi untuk melacak posisi kendaraan, memantau kondisi kendaraan, dan mengoptimalkan rute pengiriman. Dengan menggunakan sistem IoT, perusahaan logistik dapat mengurangi biaya transportasi dan meningkatkan waktu pengiriman barang.

#### 4. Kesehatan

Di sektor kesehatan, IoT diterapkan dalam bentuk perangkat medis yang terhubung, seperti alat pemantau tekanan darah, glukosa darah, atau alat pacu jantung. Perangkat ini memungkinkan dokter dan tenaga medis untuk memantau kondisi pasien dari jarak jauh dan memberikan intervensi yang diperlukan secara lebih cepat.

#### 2.3.4 Tantangan dan Kendala dalam Implementasi IoT

Meskipun IoT menawarkan berbagai manfaat, ada beberapa tantangan yang dihadapi dalam implementasinya, antara lain:

##### 1. Keamanan dan Privasi

Dengan banyaknya perangkat yang terhubung dan data yang dikumpulkan, isu keamanan dan privasi menjadi hal yang sangat penting. Data yang tidak terlindungi dengan baik bisa menjadi sasaran serangan siber atau penyalahgunaan.

##### 2. Kompleksitas Infrastruktur

Penerapan sistem IoT memerlukan infrastruktur yang kompleks, termasuk jaringan internet yang handal, platform cloud untuk penyimpanan dan pengolahan data, serta perangkat keras dan perangkat lunak yang kompatibel.

##### 3. Interoperabilitas

Salah satu tantangan dalam IoT adalah memastikan perangkat yang berbeda dari produsen yang berbeda dapat saling berkomunikasi dan bekerja sama dalam satu sistem yang terintegrasi.

#### 4. Konsumsi Energi

Banyak perangkat IoT yang menggunakan daya baterai, sehingga masalah konsumsi energi dan pengelolaan daya menjadi tantangan penting untuk memastikan perangkat IoT tetap dapat beroperasi dalam jangka panjang

### 2.4 Saringan Dalam Penepung

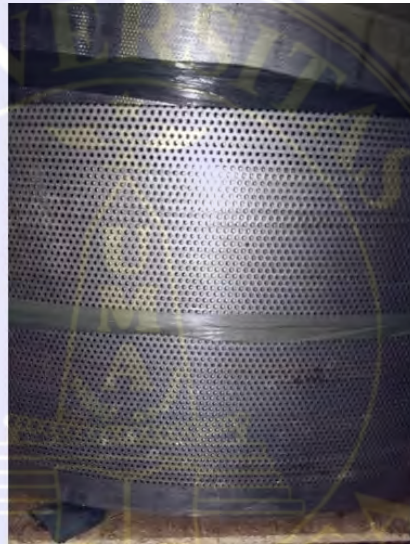
Variasi saringan pada mesin penepung memainkan peranan penting dalam menentukan ukuran dan distribusi partikel. Semakin kecil ukuran saringan, semakin halus hasil penepungan yang diperoleh. Saringan dapat meningkatkan efisiensi proses penepungan dan kualitas produk akhir, dengan pengaruh signifikan terhadap ukuran partikel.. Menurut (Ismail & Ali, 2018) Variasi ukuran saringan dapat mempengaruhi kualitas dan karakteristik produk akhir yang dihasilkan oleh mesin penepung, termasuk keseragaman ukuran partikel, tekstur tepung, dan bahkan efisiensi penggilingan. Variasi saringan pada mesin penepung dapat mempengaruhi kualitas produk, efisiensi produksi, serta penggunaan energi dalam proses penggilingan (Lestari & Susanto, 2021).

#### 2.4.1 Jenis-Jenis Saringan

Ada beberapa jenis saringan yang digunakan dalam mesin penepung, masing-masing dengan karakteristik yang berbeda. Pemilihan jenis dan ukuran saringan sangat bergantung pada bahan yang digiling dan tujuan akhir dari produk tersebut. Jenis saringan yang paling umum digunakan dalam mesin penepung antara lain:

## 1. Saringan Berbahan Kawat Stainless Steel

Saringan jenis ini banyak digunakan dalam mesin penepung karena sifatnya yang tahan lama dan mudah dibersihkan. Kawat stainless steel memiliki ketahanan terhadap korosi dan abrasi, sehingga cocok untuk menggiling bahan-bahan yang keras atau kasar. Ukuran mesh pada saringan kawat stainless steel dapat bervariasi, memungkinkan kontrol yang lebih baik terhadap ukuran partikel produk akhir (Astuti, 2020).



Gambar 2.11. Saringan penepung

## 2. Saringan Berbahan Plastik atau Karet

Saringan berbahan plastik atau karet umumnya digunakan untuk bahan yang lebih lunak dan cenderung tidak memerlukan saringan yang terlalu keras atau tahan lama. Meskipun tidak sekuat kawat stainless steel, saringan plastik atau karet lebih ringan dan fleksibel, serta lebih murah untuk diproduksi. Namun, saringan ini memiliki keterbatasan dalam ketahanan terhadap bahan yang lebih abrasif .

### 3. Saringan Nilon atau Paduan Sintetis

Saringan berbahan nilon atau paduan sintetis sering digunakan dalam mesin penepung untuk bahan yang memerlukan tingkat kehalusan tertentu. Saringan nilon biasanya digunakan untuk mendapatkan ukuran partikel yang lebih halus dan seragam. Ukuran mesh yang lebih halus pada saringan nilon memungkinkan produk akhir memiliki tekstur yang lebih lembut, yang dibutuhkan dalam pembuatan tepung halus .

### 4. Saringan Kain atau Jaring

Saringan jenis ini banyak digunakan pada mesin penepung yang lebih sederhana atau pada pengolahan skala rumah tangga. Kain atau jaring digunakan untuk saringan dengan ukuran mesh yang lebih besar, cocok untuk menggiling bahan yang lebih kasar seperti jagung atau biji-bijian besar lainnya

#### 2.4.2 Pengaruh Ukuran Saringan

Ukuran saringan memegang peranan penting dalam menentukan hasil penggilingan yang diperoleh. Semakin halus saringan yang digunakan, semakin kecil ukuran partikel tepung yang dihasilkan. Sebaliknya, saringan dengan ukuran mesh yang lebih besar akan menghasilkan produk yang lebih kasar. Beberapa faktor yang memengaruhi pengaruh ukuran saringan terhadap hasil penggilingan antara lain:

#### 1. Konsistensi Ukuran Partikel:

Penggunaan variasi ukuran saringan dalam proses penggilingan dapat menghasilkan tepung dengan distribusi ukuran partikel yang lebih

konsisten. Hal ini penting terutama dalam industri makanan atau pakan ternak, di mana ukuran partikel yang seragam dapat memengaruhi kualitas produk akhir, seperti tekstur atau kelarutan produk.

## 2. Kualitas Produk Akhir:

Semakin kecil ukuran *mesh* saringan yang digunakan, semakin halus tepung yang dihasilkan. Tepung yang lebih halus sering kali digunakan dalam produk roti atau kue untuk menghasilkan tekstur yang lebih lembut dan lembab. Sebaliknya, untuk bahan pakan ternak atau produk yang memerlukan tekstur lebih kasar, penggunaan saringan dengan ukuran lebih besar dapat lebih efektif.

## 3. Efisiensi Penggilingan

Penggunaan saringan yang lebih kecil dapat meningkatkan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses penggilingan. Mesin harus bekerja lebih keras untuk menghancurkan bahan menjadi partikel yang lebih kecil, yang dapat mempengaruhi konsumsi energi dan kapasitas penggilingan. Di sisi lain, penggunaan saringan yang lebih besar memungkinkan penggilingan yang lebih cepat, tetapi dapat mengurangi efisiensi dalam menghasilkan produk yang halus.

## 4. Pemanfaatan Energi

Pada proses penggilingan yang menggunakan saringan halus, mesin penepung cenderung memerlukan lebih banyak energi karena bahan baku perlu digiling lebih lama agar mencapai ukuran partikel yang diinginkan. Saringan dengan ukuran *mesh* yang lebih besar memungkinkan aliran bahan

yang lebih cepat melalui mesin, namun mengurangi kemampuan untuk menghasilkan produk dengan kualitas halus .

### 2.4.3 Jenis Jenis Ukuran Saringan

Saringan pada mesin penepung berfungsi untuk memisahkan produk hasil penggilingan berdasarkan ukuran partikel. Pemilihan ukuran saringan yang tepat sangat penting untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang diinginkan. Beberapa jenis saringan yang sering digunakan pada mesin penepung adalah:

#### 1. Saringan Kasar (Coarse Screen)

Saringan ini memiliki lubang besar dan digunakan untuk menggiling bahan yang lebih keras atau untuk menghasilkan tepung dengan ukuran partikel yang lebih besar. Biasanya digunakan pada proses penggilingan pertama (pre-grinding).

#### 2. Saringan Halus (Fine Screen)

Saringan halus memiliki lubang yang lebih kecil, digunakan untuk menghasilkan tepung dengan ukuran partikel yang lebih halus. Saringan ini digunakan pada tahap akhir penggilingan untuk mendapatkan tepung yang lebih halus dan merata.

#### 3. Saringan *Mesh*

Saringan dengan sistem mesh sangat sering digunakan dalam industri pengolahan pangan dan produk pertanian. Mesh merujuk pada jumlah lubang per inci pada saringan. Semakin tinggi nilai mesh, semakin halus tepung yang dihasilkan.

Saringan yang umumnya digunakan di berbagai jenis mesin penepung adalah saringan *mesh*. Dimana menurut Pembuatan Mesin penepung oleh (Immani, I. C. (2023) Screener yang dipasang pada penelitian ini memiliki ukuran 7 *mesh*, 14 *mesh*, dan 25 *mesh*. Dimana mereka menggunakan 3 ukuran mesh yang berbeda menggunakan mesin ber tipe hummer mill. Dan didapatkan Penepungan menggunakan hammer mill dengan screener berukuran 7 mesh menghasilkan tepung porang dengan kadar air 16,6273%, kadar glukomanan 56,0372%, kadar kalsium oksalat 0,2852%, kadar pati 37,7590%, viskositas 1800 cP, dan derajat putih 66,2948. Penepungan dengan screener hammer mill berukuran 14 mesh menghasilkan tepung porang dengan kadar air 16,2312%, kadar glukomanan 56,9762%, kadar kalsium oksalat 0,2554%, kadar pati 36,9210%, viskositas 1950 cP, dan derajat putih 67,1066. Penepungan dengan screener hammer mill berukuran 25 mesh menghasilkan tepung porang dengan kadar air 16,603%, kadar glukomanan 64,3761%, kadar kalsium oksalat 0,1802%, kadar pati 28,0204%, viskositas 5342 cP, dan derajat putih 67,6738 (Immani, I. C. (2023).

#### 2.4.4 Pengaruh Jenis Bahan Terhadap Pemilihan Saringan

Jenis bahan yang digiling juga mempengaruhi pemilihan jenis dan ukuran saringan pada mesin penepung. Bahan-bahan dengan tingkat kekerasan yang lebih tinggi, seperti jagung atau gandum, biasanya memerlukan saringan dengan ukuran mesh yang lebih besar untuk memfasilitasi aliran bahan yang lebih lancar. Sebaliknya, bahan yang lebih lunak, seperti kedelai atau beras, dapat digiling lebih efisien dengan saringan berukuran lebih kecil yang menghasilkan tepung halus.

Selain itu, bahan yang memiliki kadar air yang tinggi atau lebih lengket dapat mempengaruhi kinerja mesin penepung dan ukuran saringan yang digunakan.

Bahan yang lebih kering atau bertekstur kasar cenderung lebih mudah melewati saringan dengan ukuran mesh yang lebih besar, sementara bahan yang lebih basah atau lengket mungkin memerlukan saringan yang lebih halus atau jenis saringan tertentu untuk meminimalkan penyumbatan .

#### **2.4.5 Studi Terkait Variasi Saringan dalam Mesin Penepung**

Penelitian yang dilakukan oleh Lestari & Susanto (2021) menunjukkan bahwa variasi ukuran saringan pada mesin penepung berpengaruh signifikan terhadap hasil penggilingan. Pada eksperimen yang dilakukan, mereka menggunakan variasi ukuran saringan dari mesh 40 hingga mesh 100 dan mengamati bahwa semakin kecil ukuran mesh saringan, semakin halus tepung yang dihasilkan. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa penggunaan saringan yang lebih halus dapat meningkatkan efisiensi penggilingan, tetapi dengan konsekuensi peningkatan konsumsi energi.

Sementara itu, penelitian oleh Ismail & Ali (2018) menyimpulkan bahwa mesin penepung dengan saringan yang lebih besar cenderung lebih efisien dalam penggilingan bahan dengan tingkat kekerasan yang rendah, seperti beras atau kedelai. Namun, mereka juga mencatat bahwa saringan yang lebih besar menghasilkan produk yang lebih kasar, yang tidak cocok untuk pembuatan produk pangan dengan tekstur yang lebih lembut.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat pengujian alat mesin penepung cangkang keong mas dilaksanakan di tempat Bengkel Bubut dan Las Sudarman Jl.Mangaan VIII Pasar III, Kel. Mabar Hilir, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara.

Tabel 3.1. Jadwal Tugas Akhir

No	Nama Kegiatan	Tahun 2024 - 2025														
		November			Desember			Januari			Februari			Maret		
		2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pengajuan Judul	■	■	■												
2.	Penulisan Proposal			■	■	■	■									
3.	Seminar Proposal						■	■								
4.	Proses Penelitian							■	■	■	■					
5.	Pengolahan Data											■	■			
6.	Penyelesaian Laporan													■	■	
7.	Seminar Hasil															■
8.	Evaluasi dan Persiapan Sidang															■
9.	Sidang Sarjana															■

#### 3.2 Bahan dan Alat

##### 3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian analisis Pengaruh variasi saringan pada mesin penepung cangkang keong mas dengan sistem IoT adalah:

## 1. Cangkang keong mas

Cangkang keong mas digunakan sebagai bahan utama pengujian. Bahan penelitian yang digunakan adalah cangkang keong mas yang telah mengalami proses pengeringan, sehingga memastikan kesetabilan bahan selama dilakukannya penelitian.



Gambar 3.1. Cangkang Keong Mas

### 3.2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian analisis Pengaruh variasi saringan pada mesin penepung cangkang keong mas dengan sistem IoT adalah:

#### 1. Mesin penepung cangkang keong mas

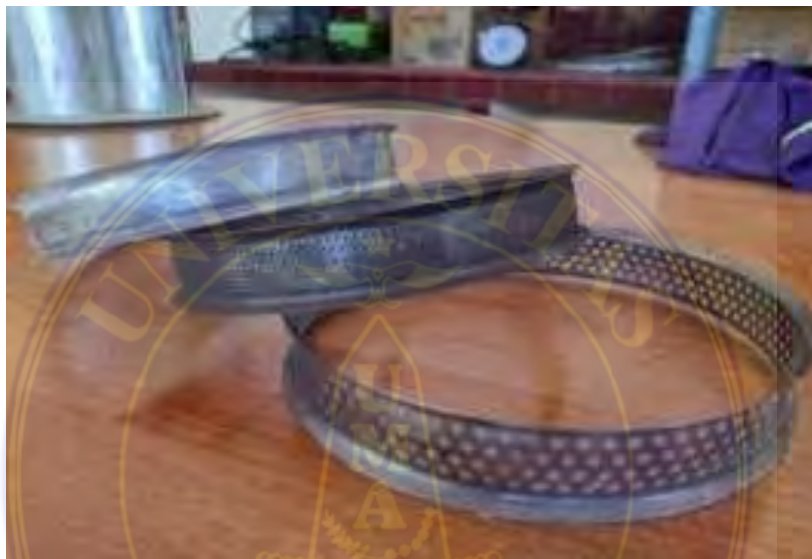
Ada pun mesin penepung cangkang keong mas yang digunakan dalam penelitian ini membuat/memproses cangkang keong mas menjadi tepung.



Gambar 3.2. Mesin penepung

## 2. Saringan Penepung

Saringan Penepung berfungsi sebagai alat yang mengubah cangkang menjadi tepung,Dimana beberapa jenis ukuran saringan digunakan pada penelitian ini. Jenis saringan yang di gunakan adalah saringan *mesh* dengan variasi ukuran saringan yang akan di banding kan.Yaitu ukuran *mesh* 10,40 dan 60



Gambar 3.3. Saringan *Mesh*

## 3. Timbangan

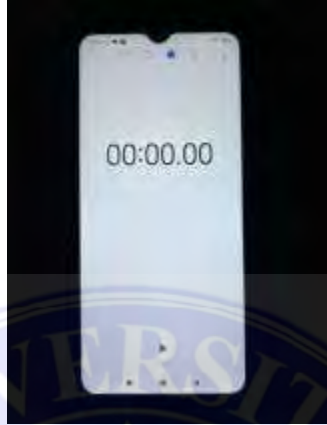
Timbangan duduk berfungsi sebagai alat penimbang cangkang keong mas kering sebelum dilakukan penepungan dan sesudah dilakukan penepungan.



Gambar 3. 4. Timbangan

#### 4. Stopwatch

Stopwatec adalah alat ukur yang digunakan dalam dalam pengujian, untuk mengukur lamanya waktu yang dilakukan selama pengujian.



Gambar 3.5. StopWatch

### 3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Eksperimen dengan menguji jenis saringan yang bervariasi dan mengetahui pengaruh yang terdapat dalam hasil pengujian saringan yang dilakukan di mesin penepung cangkang keong mas menggunakan sistem *IOT*. Penelitian ini akan didapat kan hasil dan kualitas tepung yang telah di giling menggunakan mesin penepung untuk mengetahui kualitas, kekasaran dan kehalusan tepung cangkang keong mas.

Hasil yang telah didapat kan akan disesuaikan dengan kualitas nya serta dilakukan analisis Optimasi. Dan mengharapkan mendapat kan kinerja yang terbaik buat tepung cangkang keong mas.

### 3.4 Populasi Dan Sampel

Metode pengumpulan data yang digunakan untuk pengumpulan data adalah melakukan pengujian dengan mengumpul kan data kehalusan tepung

dengan variasi saringan yang di uji pada mesin penepung cangkang keong mas.  
Sampel yang digunakan adalah kehalusan dan kekasaran tepung keong mas.

Tabel 3.2. Populasi dan Sampel

NO	Ukuran Saringan ( <i>mesh</i> )	Berat Cangkang (KG)	Waktu Penepungan (detik)	Tingkat Kehalusan ( $\mu\text{m}$ )
1	10	0,4	25	950
2	40	0,4	46	425
3	60	0,4	90	225

### 3.5 Prosedur Kerja

Prosedur kerja yang dilakukan pada penelitian ini untuk mengetahui material cangkang keong mas menjadi tepung keong mas menggunakan mesin penepung dengan variasi saringan. Prosedur kerja yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

#### 1. Persiapan alat dan bahan

Mempersiapkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan untuk penelitian dan memperhatikan sampel cangkang keong mas yang akan digunakan dalam penelitian. Pastikan sampel cangkang keong mas dalam keadaan kering dan bebas dari kotoran.

#### 2. Pengaturan mesin dan saringan

Menyiapkan dan mengatur mesin penepung cangkang keong mas, untuk siap dalam beroperasi. Dan mengatur saringan yang berbeda untuk

digunakan secara bertahap dan dilakukan uji coba dengan saringan yang ada sebanyak 3 sampai 5 kali dalam mesin penepung cangkang keong mas.

3. Pengujian awal pada mesin

Pada langkah ini dilakukan pengujian awal pada sampel cangkang keong mas kedalam mesin penepung. Untuk dilakukan pengujian dengan variasi saringan yang digunakan untuk analisis data pada penelitian ini.

4. Proses Penepungan cangkang keong mas

Pada tahap ini dilakukan penepungan dengan saringan yang berbeda untuk mendapat kan hasil dan kualitas tepung yang baik,serta dengan melihat perbandingan kualitas tepung yang dihasilkan.

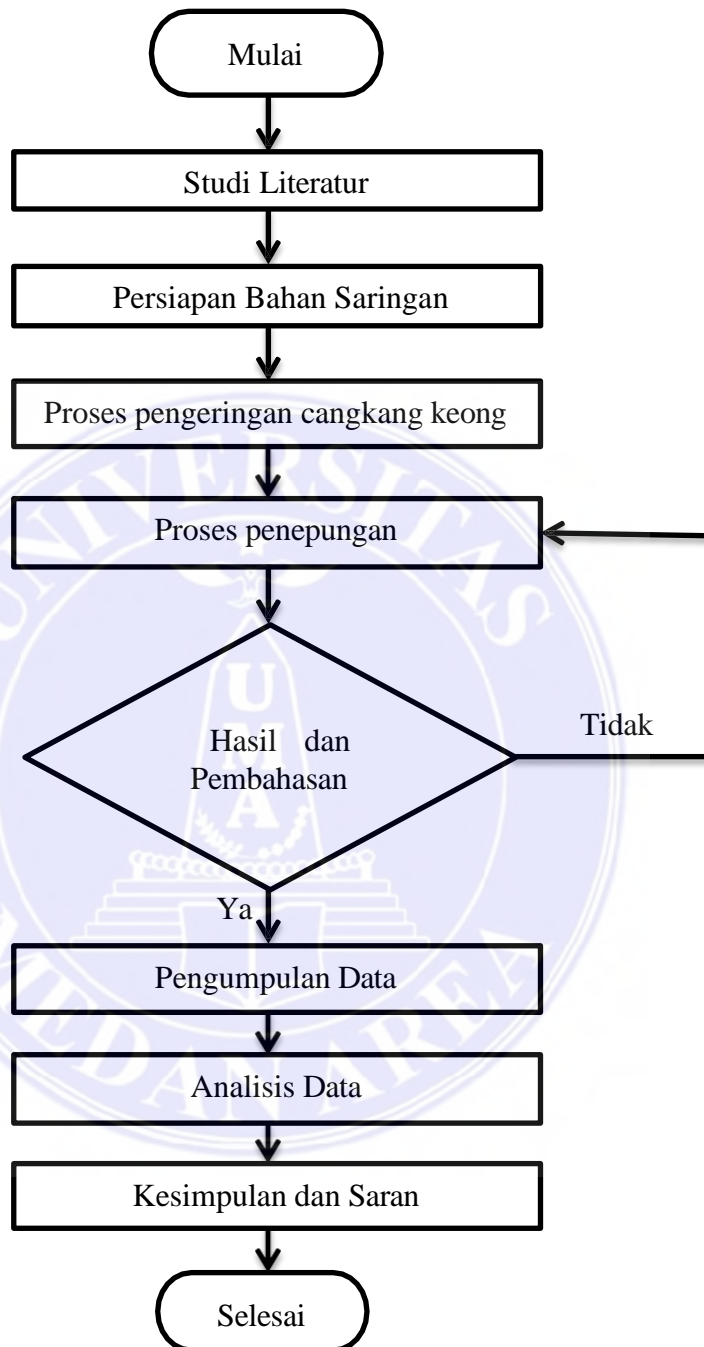
5. Analisis Data

Melakukan pengumpulan data kehalusan dan kekasaran tepung yang dihasilkan mesin penepung cangkang keong mas dalam menghasilkan tepung cangkang keong mas.

6. Membuat Kesimpulan dan Saran

Hasil data yang didapatkan di tentukan hasil yang terbaik untuk mendapatkan kesimpulan dan saran guna pengembangan selanjutnya dalam meningkatkan efesiensi saringan dan kualitas.

### 3.6 Diagram Alir penelitian



## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan pada Bab IV, maka dapat diambil beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Variasi saringan berpengaruh signifikan terhadap hasil penepungan cangkang keong mas.

Seperti pada mesh 10 mendapat efisiensi sebesar 151,15% untuk efisiensi dari kapasitas penepungan, 52,5 % buat efisiensi hasil penepungan dan juga 99 % buat efisiensi RPM Mesin tetapi hasilnya kurang halus, mesh 40 mendapat efisiensi sebesar 68,7 % untuk efisiensi kapasitas penepungan, 45 % buat efisiensi hasil penepungan dan juga 90 % buat efisiensi RPM Mesin dan hasil cukup halus, mesh 60 mendapat efisiensi sebesar 23,2 % buat efisiensi dari kapasitas penepungan, 30 % buat efisiensi hasil penepungan dan juga 88 % buat efisiensi RPM Mesin dan hasil yang dihasilkan sangat halus.

Jadi menurut data dan hasil yang telah didapatkan dapat disimpulkan bahwa mesh 10 memiliki efisiensi tertinggi dari semua tetapi tidak halus pada hasil tepung, Mesh 60 memiliki efisiensi terendah tetapi memiliki hasil yang halus, dan mesh 40 memiliki efisiensi yang seimbang dan hasil yang cukup halus. Dan dikatakan bahwa Mesh 40 adalah mesh yang paling

optimal buat di jadikan saringan penepungan untuk menghasilkan efisiensi dan kualitas terbaik.

## 2. Konsistensi Hasil Tepung

Terhadap konsistensi hasil tepung yang dihasilkan dilijit dari berbagi aspek seperti ukuran partikel tepung dan hasil tepung dari berat awal, pada ke tiga saringan konsistensi hasil tepung nya bisa dikatakan sedikit mirip pada hasil berat hasil tepung. yang disebabkan oleh sifat alami keong yang cenderung kering dan ringan, tetapi untuk konsistensi hasil tepung ukuran partikel *mesh* 40 dan 60 cukup lebih memiliki nilai yang lebih baik. Dan konsistensi yang baik harus di dukung juga dengan hasil tepung yang baik maka *mesh* 40 sangat optimal buat penepungan dengan konsistensi hasil tepung yang baik. Dan dapat menambah nilai pada limbah pertanian yaitu keong mas.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

### 1. Pengembangan lebih lanjut terhadap sistem IoT

Disarankan untuk menambahkan fitur pemantauan konsumsi daya listrik dan sistem notifikasi otomatis (misalnya lewat pesan ke HP operator) apabila suhu motor melebihi batas aman.

### 2. Eksplorasi variasi saringan yang lebih luas

Penelitian selanjutnya dapat mencoba variasi ukuran saringan lebih banyak, misalnya *mesh* yang lebih besar atau kecil, dan juga jenis bahan yang berbeda untuk mendapatkan data perbandingan yang lebih lengkap.

3. Pengujian terhadap jenis bahan lain

Mesin ini berpotensi digunakan untuk bahan lain seperti kulit kerang, tulang ikan, atau limbah organik lain yang memerlukan proses penghancuran serupa. Perlu diuji ketahanan dan efisiensi mesin terhadap bahan dengan karakteristik berbeda.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aghaei, M. (2022). Cloud Computing dan Sistem Pemantauan Cerdas Berbasis IoT untuk Pembangkit Fotovoltaik Menggunakan Teknik Pembelajaran Mesin.
- Al Karami, I., Hartono, P., & Lesmanah, U. (2024). Analisis pengaruh variasi diameter puli terhadap kapasitas penggilingan dan efisiensi tenaga motor listrik pada mesin penepung tipe disk mill menggunakan bahan baku kopi dan jagung. *Jurnal Teknik Mesin*, 21(1), 61-66.
- Astuti, A. D., Wahyudi, J., Ernawati, A., & Aini, S. Q. (2020). Kajian pendirian usaha biji plastik di kabupaten Pati, Jawa Tengah. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK*, 16(2), 95-112.
- Dewi, R. P., Saputra, T. J., & Rasyid, M. A. (2023). Peningkatan Produktivitas Pakan Ternak Itik Kelompok Usaha Bersama di Magelang. *Warta LPM*, 401-411.
- Hui, H., Zhou, C., Xu, S., & Lin, F. (2020). Skema transmisi data baru yang aman di internet industri. *Komunikasi Tiongkok*, 17(1), 73-88.
- Immani, I. C. (2023). Pengaruh Ukuran screener pada Mesin penepung Hummer Mill terhadap kualitas Fisikokimia tepung Porang (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Islami, R., Prangdimurti, E., Muhandri, T., & Adawiyah, D. R. (2025). Efek berbagai pretreatment koro pedang kupas terhadap kadar HCN, proksimat dan karakteristik fisik tepung koro pedang (*Canavalia ensiformis*). *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 19(1), 11-18.
- Johansen. (2023). *Analisis Performa Mesin Penepung Tipe Disc Mill Ffc-15 Dalam Memproduksi Tepung Jagung*.
- Kismanti, S. T., & Nurdin, M. F. (2023). Rancang Bangun Mesin Penepung Tipe Disc Mill FFC-15 pada Biji Jagung. *Bearings: Borneo Mechanical Engineering Andscience*, 2(2), 11-12.
- Raswindo, A., Ahmad, F., & Syarifudin. (2021). Uji Kapasitas Mesin Penepung Disk Mill Tipe Ffc 15 Menggunakan Pully 7 Inchi. *Jurnal Poltek Tegal*, 7(1), 1-9.
- Rangkuti, Parlaungan Adil, Rokhani Hasbullah, and Kaltika Setya Utami Sumariana. "Uji performansi mesin penepung tipe disc (*Disc Mill*) untuk penepungan Juwawut (*Setaria italica* (L.) P. Beauvois)." *Agritech* 32.1 (2012).
- Rosida, D. F., & Priyanto, A. D. (2024). *Keong sebagai Sumber Nutrisi Protein Hewani dan Pangan Fungsional*. UNISMA PRESS.

Sandra, E., & Meiselo, A. F. (2020). TEKNIKA : Jurnal Ilmiah Analisa Performansi Mesin pembuat Tepung Beras tipe *Disc Mill* FFC 15 Fakultas Teknik Universitas IBA TEKNIKA : Jurnal Teknik. *TEKNIKA: Jurnal Ilmiah*, 6(2), 257–265.

Sudaryati, E., & Nurmaini. (2023). Pelatihan Pemanfaatan Teknologi Penepungan Sebagai Upaya Kreatif dalam Peningkatan Keterampilan Kelompok Kerja PKK di Kelurahan Pangkalan Masyhur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Mandira Cendikia*, 2(3), 25–29. <https://journal-mandiracendikia.com/index.php/pkm>



## LAMPIRAN



