

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Farhan Ilham Syair

NIM : 1910311041

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN MESIN PEMARUT KELAPA  
TIPE SILINDER KAPASITAS 100 KG/JAM

Dengan ini saya menyatakan bahwa judul skripsi saya benar bebas dari plagiarisme, dengan skor 20%. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 12 Juli 2023

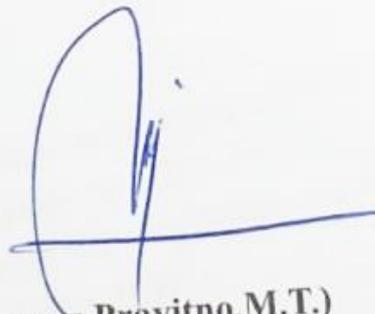
Yang menyatakan,

**Penulis**



**(Farhan Ilham Syair)**

**Pembimbing 1**



**(Ir. Sugeng Prayitno, M.T.)**

**Pembimbing 2**



**(Armansyah, S.T., M.Sc., M.Sc., Ph.D.)**

# RANCANG BANGUN MESIN PEMARUT KELAPA TIPE SILINDER KAPASITAS 100 KG/JAM

*by Farhan Ilham Syair*

---

**Submission date:** 11-Jul-2023 04:17PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2129555660

**File name:** Farhan\_Mesin.docx (6.9M)

**Word count:** 6988

**Character count:** 40368



**RANCANG BANGUN MESIN PEMARUT KELAPA TIPE  
SILINDER KAPASITAS 100 KG/JAM**

**SKRIPSI**

**FARHAN ILHAM SYAIR**

**1910311041**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN  
JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**2023**



**RANCANG BANGUN MESIN PEMARUT KELAPA TIPE  
SILINDER KAPASITAS 100 KG/JAM**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik**

**FARHAN ILHAM SYAIR**

**1910311041**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN  
JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN**

**2023**

**RANCANG BANGUN MESIN PEMARUT KELAPA TIPE  
SILINDER KAPASITAS 100 KG/JAM**

**Farhan Ilham Syair**

**ABSTRAK**

Kelapa merupakan buah yang memiliki banyak manfaat khususnya pada bidang pangan di Indonesia. Untuk mengolah buah kelapa menjadi makanan perlu melalui beberapa proses salah satunya adalah pamarutan daging buah. Proses pamarutan sebelumnya dilakukan dengan cara mendekatkan kelapa ke pisau parutan yang berputar pada kecepatan tinggi. Cara tersebut membutuhkan waktu yang relatif lama dan keamanan terhadap tangan yang digunakan tidak terjamin. Oleh sebab itu, tujuan dari penelitian ini ununtuk mendapatkan keamanan terhadap operator dan peningkatan kapasitas produksi dari mesin parut kelapa. Untuk mengetahui hal tersebut, maka dirancang mesin pamarut kelapa tipe silinder dengan dimensi yang diperbesar serta penambahan penekan dengan meningkatkan jumlah putaran per menitnya. Metode penelitian dimulai dari perencanaan, proses manufaktur, dan uji coba alat. Adapun mesin ini dirancang dengan dimensi 22 x 20 x 90 cm dan kapasitas rata-rata yang dihasilkan adalah 239,9 Kg/Jam serta memiliki efisiensi kerja mencapai 94,87 %.

**Kata kunci : daging kelapa, Mesin Pamarut , Kapasitas**

**DESIGN AND CONSTRUCTION OF A CYLINDER TYPE  
COCONUT GRATER MACHINE WITH CAPACITY OF 100  
KG/HOUR**

**Farhan Ilham Syair**

**ABSTRACT**

Coconut is a fruit that has many benefits, especially in the food sector in Indonesia. To process coconut fruit into food, it is necessary to go through several processes, one of which is the shrinking of fruit flesh. The previous shredding process was carried out by bringing the coconut closer to the grated knife that rotated at high speed. This method takes a relatively long time and the safety of the hands used is not guaranteed. Therefore, the purpose of this study is to obtain safety for operators and increase production capacity of coconut grate machines. To find out this, a cylindrical type coconut shredder machine with enlarged dimensions and the addition of presses by increasing the number of revolutions per minute. The research method starts from planning, manufacturing processes, and testing tools. The machine is designed with dimensions of 22 x 20 x 90 cm and the average capacity produced is 239.9 kg / hour and has a work efficiency of 94.87%.

**Keywords: coconut meat, Grating Machine, Capacity**

## PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pemenuhan kebutuhan pangan di Indonesia dalam kehidupan sehari-hari seringkali menghadapi permasalahan ekonomi dan system produksi, akibat ketidakseimbangan antara jumlah kebutuhan dengan jumlah produksi yang sanggup di sediakan oleh produsen. Bersamaan dengan cepatnya pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Maka, masalah-masalah produksi pun timbul. Salah satunya permasalahan mengenai kurangnya efisiensi dalam pengemasan hasil produk, khususnya dalam industri pada sektor pertanian.

Kelapa dapat diolah menjadi berbagai macam produk, yaitu santan, minyak kelapa (*vco*), biodiesel, dan lainnya. Olahan-olahan tersebut didapatkan dari santan kelapa yang dimulai dengan pamarutan kelapa. Santan merupakan cairan putih kental yang dihasilkan dari kelapa yang diparut dan kemudian diperas dengan ditambahkan air, santan mempunyai rasa lemak dan banyak digunakan sebagai perasa dan menyedapkan masakan agar terasa lebih gurih (Ishak., 2016)

Seiring dengan berkembangnya zaman serta kemajuan teknologi yang sangat pesat banyak terciptanya produk-produk yang beredar di masyarakat, teknologi tepat guna diciptakan untuk membantu masyarakat, salah satunya yaitu mesin pamarut kelapa (Hardono J, 2019).

Pada umumnya ada 3 tipe mesin parut kelapa yang biasanya digunakan yaitu tipe silinder, tipe piringan, dan tipe geraji. Mesin dengan tipe silinder banyak digunakan dibandingkan 2 tipe lainnya. Komponen tipe silinder berupa silinder yang diberi gerigi penghancur dengan diameter silinder dan kapasitas daya sumber tenaga penggerak merupakan factor utama yang memengaruhi kinerja mesin parut(Natalia Edowai, 2021). Komponen mesin parut yang beredar saat ini kebanyakan menggunakan tipe silinder dengan rata – rata diameter 100 mm. Berdasarkan desain alat parut kelapa yang banyak sekarang ini masih menggunakan tangan sebagai penyanggah kelapa saat ingin diparut membuat masyarakat lebih memilih membeli kelapa yang sudah di parut dari pedagang di pasar, melihat dan meninjau hal tersebut maka

perlu dibuatkan sebuah peralatan yang lebih efisien untuk memudahkan masyarakat dalam pengolahan daging kelapa. Sehingga penulis berasumsi hal itu menghambat proses produksi.

Adapun tujuan penulis dalam merancang bangun mesin parut kelapa ini adalah untuk mewujudkan adanya mesin parut kelapa dengan sistem yang lebih sederhana, cepat, murah, mudah dioperasikan dan dirawat, serta memudahkan masyarakat dalam memeroses daging kelapa, dan mendukung perkembangan teknologi mesin parut kelapa yang sudah beredar di masyarakat.

31

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penulisan ini, yaitu :

1. Bagaimana rancang bangun mesin parut kelapa dengan menggunakan motor listrik?
2. Berapa biaya produksi mesin parut kelapa dengan menggunakan motor listrik?
3. Berapa kapasitas yang dihasilkan oleh mesin parut kelapa dengan menggunakan motor listrik?

32

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penulisan ini, yaitu :

1. Dimensi dan komponen mesin dibuat dengan kebutuhan rancangan.
2. Mesin pamarut hanya digunakan untuk memarut daging kelapa.
3. Perancangan dan pemodelan mesin parut kelapa menggunakan *software* Solidworks 2020.
4. Tidak membahas jalur kelistrikan.
5. Menentukan langsung jenis material yang digunakan

14

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulis dalam penulisan ini, yaitu:

1. Menghasilkan mesin parut kelapa dengan menggunakan motor listrik.
2. Menghasilkan proses manufaktur (proses permesinan dan perakitan) yang tepat secara material yang digunakan, harga pembuatan mesin parut kelapa dengan menggunakan motor listrik.
3. Menjelaskan sistem kerja dari mesin parut kelapa dengan menggunakan motor listrik.

7

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulis dalam menulis sebagai berikut :

##### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang, perumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan.

##### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menguraikan teori studi literatur yang berkaitan dengan penelitian.

##### BAB II METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisikan diagram alir penelitian, alat, dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian.

##### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan prosedur yang tercantum dalam bab sebelumnya akan disajikan. Pada bab ini terdapat analisis dan pembahasan hasil penelitian yang telah diperoleh penulis.

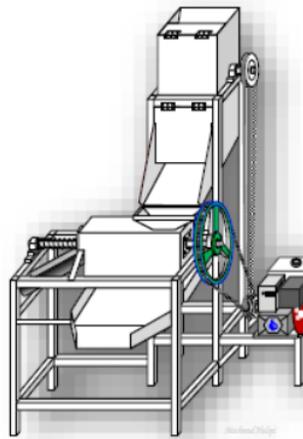
##### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan ringkasan hasil penelitian yang dilakukan, yang mengacu pada hasil dan pembahasan yang diperoleh. Pada bab ini merupakan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penulis dalam menuliskan perancangan mesin pamarut kelapa melakukan peninjauan terhadap penelitian terdahulu yang telah dilakukan. Peninjauan tersebut dilakukan dengan mengikuti jurnal-jurnal yang memiliki konsep yang sama dengan penulis sebagai acuan dalam pembuatan mesin parut kelapa menggunakan motor listrik. Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan mesin pamarut kelapa yaitu (Ishak, 2016) yang memiliki prinsip kerja alat untuk memarut dan memeras kelapa menggunakan motor bakar dengan daya 5,5 HP yang memiliki kapasitas hasil parut sebesar 43,3 kg/jam dengan ukuran dimensi 90 cm x 95 cm. pada gambar berikut menunjukkan :



Gambar 2. 1 Alat Pamarut Perasan Kelapa

Penulis juga menjadikan alat yang dirancang oleh Joko Hardono (2019) sebagai referensi dalam pembuatan mesin pamarut kelapa menggunakan motor listrik  $\frac{1}{2}$  HP. Alat ini menggunakan motor listrik dengan daya 100 Watt, 220 Volt. Transmisi menggunakan belt dan pulley yang masing-masing pulley berdiameter 15 mm dan 45 mm. Mesin parut ini mampu memarut 1 kg

kelapa dengan waktu  $\pm 9,78$  menit dengan waktu pengerjaan persatu buah kelapa sekitar 4 menit 4 detik. (Hardono J, 2019).



Gambar 2. 2 mesin parut kelapa

## 2.2 Tanaman Kelapa

Buah kelapa merupakan bagian utama dari tanaman kelapa yang banyak digunakan sebagai bahan industri. Komponen dari buah kelapa meliputi sabut, daging buah, kulit buah (tempurung kelapa/batok) dan air kelapa. Sabut kelapa (*Mesocarpium*) merupakan bagian terluar dari buah yang memiliki ketebalan 4-6 cm dengan serat-serat halus yang bisa digunakan sebagai karpet, karung, dan sikat. Daging buah merupakan bagian utama dari buah kelapa yang bisa diolah menjadi berbagai macam produk industri yang bernilai ekonomi seperti minyak goreng, santan, dan selai (Miftahul A, 2017).



Gambar 2. 3 Daging Buah Kelapa

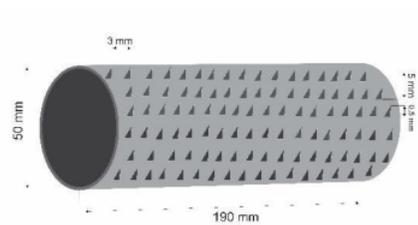
## 2.3 <sup>56</sup> Mesin Parut Kelapa

Mesin parut kelapa merupakan teknologi yang <sup>2</sup> digunakan sebagai alat penghancur daging buah kelapa sebelum diolah menjadi berbagai hal. Kebanyakan mesin parut kelapa masih menggunakan motor bakar (Riyadi & Mahmudi, 2021).

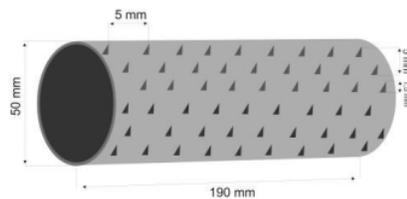
Mesin pamarut kelapa saat ini memiliki berbagai macam bentuk dan spesifikasi yang beraneka ragam. Mesin <sup>17</sup> pamarut kelapa juga merupakan salah satu mesin pengolah hasil perkebunan yang sering digunakan oleh masyarakat. Mesin pamarut ini sangat membantu dan dapat menjadi peluang usaha rumahan yang menjanjikan (Yulanius, 2017).

### 2.3.1 Pisau Pamarut Kelapa

Pisau pamarut yang digunakan bertipe silinder dengan fungsi yang berbeda antara pamarutan untuk santan dan serundeng (Riyadi & Mahmudi, 2021)



Gambar 2. 4 Mata parut halus (santan)

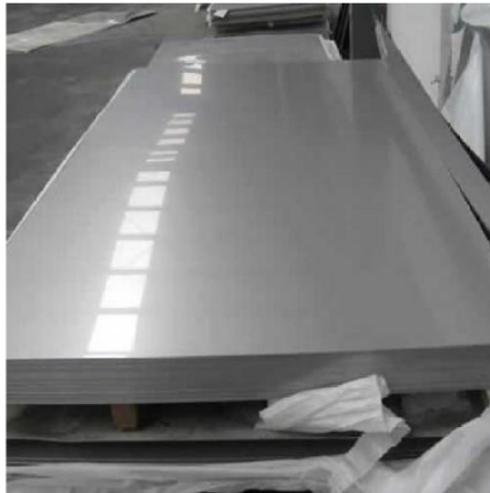


Gambar 2. 5 Mata parut kasar (serundeng)

## 2.4 Material

### 2.4.1 Stainless Steel 304

Stainless steel 304 banyak digunakan dalam industri kimia dan makanan karena memiliki ketahanan yang cukup tinggi terhadap korosi yang mungkin terjadi. SS 304 merupakan baja tahan karat atau *austenitic stainless steel* dengan komposisi 0.042%C, 1.19%Mn, 0.034%P, 18.24%Cr, 8.15%Ni, dan sisanya adalah besi (Fe). (Sumarji, 2011).



Gambar 2.6 Stainless Steel 304 1 mm

## 2.5 Proses Manufaktur

Proses manufaktur dibedakan menjadi dua tipe, yaitu: *processing operation* yang merupakan proses bahan mekanik untuk membuat komponen dengan ukurandan bentuk tertentu dan *assembly operation* yang merupakan proses perakitan komponen untuk membuat mesin atau alat yang diinginkan (Mikell P, 2012).

## 2.6 Proses Pemesinan

Proses pemesinan bisa disebut juga *machining* merupakan sebuah proses yang penting dalam manufaktur. Proses permesinan biasa digunakan pada proses pembuangan bagian tertentu dari bahan atau material yang akan digunakan. Operasi pemesinan diklasifikasikan menjadi beberapa proses, seperti proses bubut (*turning*), proses gurdi (*drilling*), proses frais (*milling*), proses gerinda (*grinding*), dan proses gergaji (*sawing*).

### 2.6.1 Proses Pelubangan (*Drilling*)

Proses ini merupakan proses pemotongan berupa pelobangan menggunakan mata bor dengan penampang melingkar pada bahan padat. Proses ini sering digunakan untuk pemotongan logam, sekitar  $\pm 75\%$  dari pemotongan logam melalui proses gurdi. Cara kerjanya, yaitu bor memasuki benda kerja dan memotong lubang sesuai dengan diameter mata pahat yang digunakan. Mata bor memiliki ujung yang runcing sehingga dengan mudah memotong atau melubangi benda kerja.

#### a. Mesin Gurdi Portable

Mesin gurdi *portable* merupakan mesin gurdi yang berukuran kecil dan digunakan untuk mengebor dengan skala yang lebih kecil atau yang sulit dikerjakan menggunakan mesin bor konvensional.

### 2.6.2 Proses Penyambungan (*Joining*)

Proses penyambungan logam merupakan suatu proses yang dilakukan untuk menyambung 2 (dua) atau lebih bagian logam. Pada penyambungan logam terdapat beberapa metode berdasarkan kondisi dan bahan yang akan digunakan. Setiap metode memiliki keuntungan dan kekurangannya tersendiri. Proses penyambungan logam dapat dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu :

#### 1. Sambungan Non-Permanen

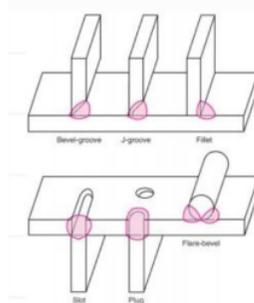
Sambungan ini adalah jenis sambungan di mana pada bagian logam yang terpasang dapat dilepas Kembali tanpa merusak sambungan. Sambungan seperti ini banyak digunakan pada alat konstruksi dan permesinan seperti mur dan baut.

## 2. Sambungan Permanen<sup>13</sup>

Sambungan ini adalah jenis sambungan di mana pada bagian logam yang terpasang tidak dapat dilepas tanpa membuat kerusakan pada sambungan. Salah satu metode sambungan permanen adalah pengelasan.

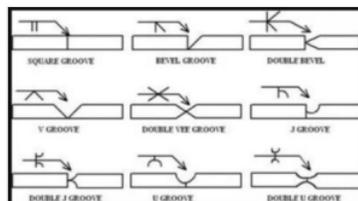
Pengelasan merupakan penggabungan dua logam atau lebih yang disebabkan karena terjadinya proses difusi dari logam tersebut. (Mulyadi, S.T. & Iswanto, ST., 2020). Jenis sambungan las yang digunakan, yaitu :

1. T (*Tee Joint*) dibuat dengan memotong 2 bagian pada sudut 90° dengan satu bagian di tengah bagian lainnya hingga membentuk huruf T.



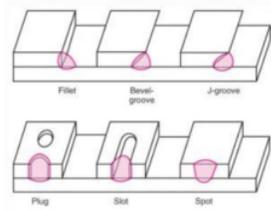
Gambar 2. 7 Sambungan T

2. *Butt Joint* dibuat dengan cara menyatukan tiap ujung dari benda kerja yang akan disambungkan.



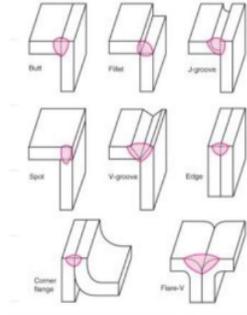
Gambar 2. 8 Butt Joint

3. *Lap Joint*<sup>45</sup> terdiri dari dua benda kerja yang saling bertumpukkan. Sambungan ini banyak digunakan pada benda kerja berupa plat tipis dan dapat diaplikasikan pada salah satu atau kedua sisinya agar lebih kuat.



Gambar 2. 9 Lap Joint

4. Sambungan Sudut (*Corner Joint*) dibentuk dari dua benda kerja dengan cara membentuk sudut pengelasan seperti huruf L dan sambungan ini dibentuk pada objek lainnya.



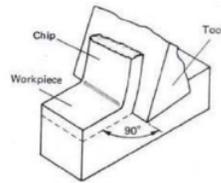
Gambar 2. 10 Corner Joint

### 2.6.3 Proses Pemotongan (*Cutting*)

Proses pemotongan logam memiliki tujuan untuk mendapatkan bentuk tertentu, toleransi, dan tingkat kehalusan (*surface finished*) dari benda kerja. Proses ini terbagi menjadi :

- a. Sistem Pemotongan Tegak (*Orthogonal Cutting System*)

Sistem pemotongan tegak merupakan sistem pemotongan logam pada sudut potong utama (*principal cutting edge*) 90 derajat dengan sudut inklinasi 0 derajat. Pada mata potong tegak lurus dengan arah pemakanan dan tidak ada kelengkungan dari geram serta seluruh bagian pada geram memiliki kecepatan aliran yang sama (Rahmadianto F, 2015).

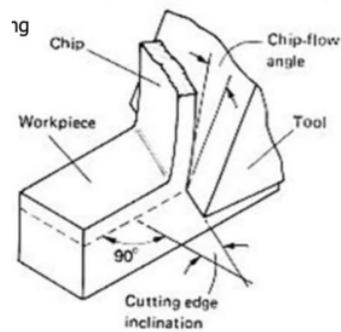


Gambar 2. 11 Sistem Pemotongan Tegak

23  
b. Sistem Pemotongan Miring (*Obligonal Cutting System*)

Pada pemotongan miring ini diperoleh gaya total dari pemotongan yang dibagi menjadi tiga elemen pada sistem koordinat tertentu.

Pengerjaan pemotongan dapat dilakukan dengan berbagai metode teknik pemotongan, pada umumnya pemotongan dapat dilakukan menggunakan *hand tool* maupun *machine tool*.

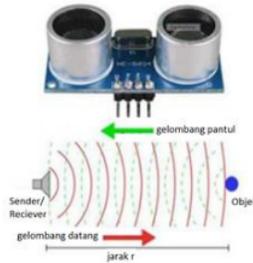


Gambar 2. 12 Sistem Pemotongan Miring

Sumber : (Rahmadiano F, 2015)

## 2.7 Ultrasonik Sensor

Ultrasonik sensor merupakan sensor yang memanfaatkan gelombang bunyi ultrasonik dalam mendeteksi objek yang ada di depannya. (Arifin., 2022)



Gambar 2. 13 cara kerja ultrasonik sensor

Sumber : (Puspasari ., 2019)

### 2.7.1 HCSR04

Ultrasonik sensor jenis <sup>54</sup> HCSR04 merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur jarak pada rentan 0 hingga 450 cm. ultrasonik sensor jenis ini mampu mengirimkan sinyal sebesar 40KHz dan mampu memantulkan sinyal echo kembali dengan kecepatan yang dapat diambil dalam mikrotetik sehingga memungkinkan untuk melaksanakan perintah sebanyak 20 kali perdetik dalam jarak  $\pm 3m$ .(Puspasari ., 2019)

### 2.7.2 <sup>30</sup> Arduino

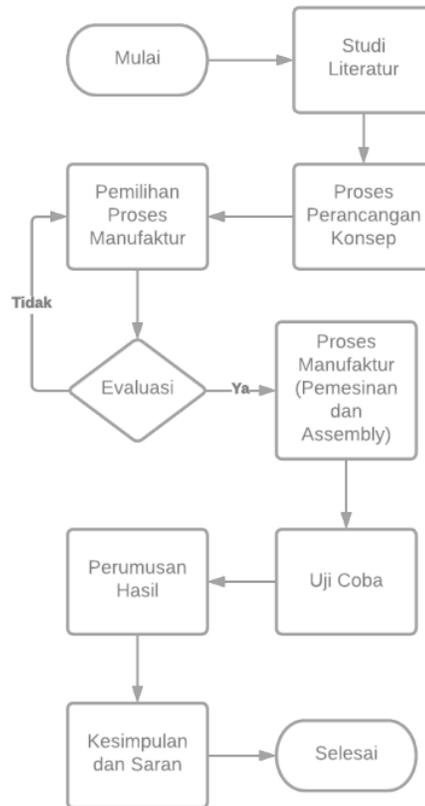
Arduino merupakan sistem elektronik berbasis *open-source* yang fleksibel dan mudah untuk dipergunakan sebagai mikrokontroler. (Y.M Bate ., 2020)

### 2.7.3 <sup>11</sup> Relay

Relay merupakan saklar yang dioperasikan secara otomatis dan termasuk ke dalam komponen *electromechanical* yang memiliki 2 bagian utama yaitu elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (saklar). Relay memiliki prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar otomatis dengan arus listrik yang kecil (*low power*). (Risanty & Arianto, 2017)

## METODE PENELITIAN

## 3.1 Diagram Alir



Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian

## 3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan rangkaian tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian yang bertujuan untuk menjawab seluruh permasalahan yang terdapat pada penelitian ini.

### 3.2.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap mencari dan mengumpulkan referensi yang bersangkutan dengan teori-teori masalah yang diangkat dalam penelitian. Referensi dapat berupa informasi dari buku, artikel, jurnal, penelitian terdahulu, dan beberapa sumber-sumber terpercaya lainnya. Referensi tersebut sebagai berikut :

1. Buah Kelapa
2. Mesin Pamarut Kelapa
3. Dasar Pemilihan Proses Manufaktur

Hasil dari kegiatan ini akan digunakan sebagai dasar dalam melakukan studi dan membuat mesin pamarut kelapa menggunakan motor listrik dengan proses manufaktur yang tepat.

### 3.2.2 Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan agar dapat menyelesaikan penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Identifikasi kebutuhan
2. Pemilihan proses manufaktur
3. Perhitungan kapasitas, putaran pulley, dan daya motor mesin pamarut kelapa

Hasil dari pengumpulan data ini dapat digunakan sebagai dasar dalam membuat mesin pamarut kelapa menggunakan motor listrik dengan proses manufaktur yang tepat serta biaya proses produksi yang murah dan efisien.

### 3.2.3 Proses Perencanaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk merealisasikan mesin pamarut kelapa menggunakan motor listrik dengan proses manufaktur tepat dan waktu pengerjaan yang efektif. Dalam merancang sebuah mesin perlu metode perencanaan sebagai dasar perencanaan. Metode perancangan yang digunakan adalah metode rasional. Metode rasional digunakan untuk menghasilkan sebuah proses manufaktur dan perakitan yang murah, *eco-*

*friendly*, dan efektif direalisasikan pada pembuatan mesin pamarut kelapa menggunakan motor listrik.

Pada proses perencanaan mesin pamarut kelapa dilakukan beberapa pengujian dan analisis yaitu :

#### 1. Kapasitas Aktual

Kapasitas dari mesin pamarut kelapa diambil dari jumlah berat daging buah kelapa yang akan dimasukkan dan diproses oleh mesin parut selama kurun waktu yang sudah ditentukan. Sehingga didapatkan jumlah kapasitas produksi menggunakan persamaan berikut :

$$Q = \frac{Bg}{t} \times 3600 \text{ detik/jam}$$

$$T \text{ total} = t1 + t2$$

Dimana :

Q = Kapasitas Produksi (kg/jam)

Bg = berat daging buah kelapa (kg)

t1 = waktu yang dibutuhkan untuk memasukkan daging buah ke mesin

t2 = waktu selama proses pamarutan

(Wisnu ,2021).

#### 2. Putaran Pulley

*Pulley* merupakan suatu bagian dari permesinan yang memiliki fungsi sebagai penghubung putaran mesin ke benda yang ingin digerakkan dengan penggunaan sabuk atau *belt*. Perhitungan putaran *pulley* dapat menggunakan persamaan dari Spivakovsky, sebelum perhitungan ditentukan dulu nilai  $n1$  = kecepatan putaran *pulley* dekat dengan *engine* . berikut :

$$n1 = \frac{n2 \times d1}{d2}$$

Dimana :

$n1$  = Putaran motor (rpm)

$d1$  = Diameter pulley motor (mm)

$n2$  = Putaran pisau (rpm)

$d2$  = Diameter pulley pisau (mm)

### 3. Daya Motor Mesin

Untuk menentukan daya motor yang dibutuhkan untuk menggerakkan poros pada pamarut kelapa diperlukan torsi yang bekerja pada benda yang diasumsikan dan direncanakan memiliki 1400 rpm dan panjang  $\pm 200$  mm dengan beban yang bekerja pada poros sebagai berikut :

Beban silinder pamarut : 1 kg

Gaya Berat :  $w = m \times g$

Sehingga besar torsi yang bekerja pada poros dapat dihitung dengan persamaan :

$$\text{Besarnya Torsi } T = F \times \frac{D}{2}$$

Maka

$$T = 2,5 \text{ kg} \times \frac{100 \text{ mm}}{2}$$

$$T = 125 \text{ kg.mm}$$

Persamaan daya yang digunakan :

$$Pd = \frac{T \times n^2}{9,74 \times 10^5}$$

Dengan ( $\eta$ ) efisiensi transmisi diasumsikan sebesar 90 % maka nilai daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan poros pada mesin pamarut adalah :

$$Pv = \frac{pd}{\eta}$$

(Alianda, 2022)

#### 3.2.4 Waktu Pengerjaan dan Harga

Setelah menganalisis proses manufaktur yang diperlukan dan dilanjutkan dengan proses pembuatan mesin, maka di akhir penulis akan melakukan analisa terhadap biaya produksi dan waktu pengerjaan yang dibutuhkan selama proses berlangsung. Hal ini diperlukan agar penulis

dapat mengambil kesimpulan secara keseluruhan terhadap hasil penelitian yang sudah dilakukan. Untuk mempermudah mengambil kesimpulan, penulis menggunakan tabel untuk melihat hasil yang aktual.

Setelah didapatkan hasil dari pengerjaan aktual, penulis merincikan biaya-biaya (biaya pemesinan, biaya material, dan biaya listrik) dan menghitung total biaya dari pembuatan mesin pamarut kelapa menggunakan motor listrik.

### 1. Biaya produksi

Biaya produksi merupakan semua biaya yang dibutuhkan untuk mengolah sebuah produk dari bahan mentah menjadi barang setengah jadi maupun barang siap pakai. Secara umum biaya produksi dibagi menjadi biaya bahan baku, tenaga kerja :

- a. Biaya bahan baku merupakan biaya penggunaan bahan baku selama proses produksi untuk menghasilkan produk jadi
- b. Biaya permesinan merupakan biaya yang dikeluarkan untuk upah tenaga kerja selama proses pemesinan dan diketahui dari waktu pengerjaan tiap komponen. Biaya pemesinan dapat dihitung dengan :  

$$\text{Biaya Operator} = \text{Upah PerJam} \times \text{Jumlah Operator} \times \text{Total waktu Permesinan}$$

### 3.3 Alat

Tabel 3. 1 Alat

Alat	Keterangan
<p data-bbox="500 1329 683 1354">Las Busur Listrik</p> 	<p data-bbox="813 1402 1175 1522">Untuk menyambungkan material-material sesuai dengan ukuran dan bentuk yang diinginkan.</p>

<p>Kacamata Las</p> 	<p>Untuk melindungi mata dari percikan api saat proses pengelasan berlangsung.</p>
<p>53 Mesin Gerinda Tangan</p> 	<p>Untuk menghaluskan permukaan benda kerja dan juga memotong benda kerja</p>
<p>Meteran</p> 	<p>Untuk mengukur panjang benda kerja dengan satuan inci dan sentimeter</p>
<p>Mesin bor</p> 	<p>Untuk melubangi material</p>

<p>Kunci Pas</p> 	<p>Untuk membantu memasang atau melepaskan mur dan baut.</p>
<p>Kawat las</p> 	<p>Untuk pengelasan</p>
<p>Ragum</p> 	<p>Untuk membantu proses <i>assembly</i></p>
<p>Stopwatch</p> 	<p>Untuk menghitung kecepatan penggunaan mesin parut</p>
<p>HCSR04</p> 	<p>Ultrasonik sensor untuk mendeteksi jarak operator</p>

<p>Arduino Uno R3</p> 	<p>Mikrokontroler</p>
<p>Modul Relay 1 Channel</p> 	<p>Untuk memutus arus listrik pada motor listrik</p>

### 3.4 Konsep Spesifikasi

Penentuan konsep spesifikasi diperlukan untuk mengetahui spesifikasi dari produk yang dibuat sesuai dengan keinginan. Spesifikasi didapatkan penulis berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan. Berikut adalah spesifikasi dari mesin parut kelapa.

Tabel 3. 2 Spesifikasi Mesin Parut Kelapa

Ketentuan	Persyaratan
Produk Input	Daging Buah Kelapa
Produk Output	Daging Buah Kelapa yang sudah diparut
Kapasitas	100 kg/jam
Sistem Penggerak	Motor Listrik 0,5 HP
Dimensi Mesin	22 x 20 x 90
Ultrasonik Sensor HSCR04	40 cm

Spesifikasi yang diperoleh dari penelitian terdahulu guna mendapatkan konsep mesin mulai dari dimensi hingga kapasitas dalam kurun waktu 1 jam.

Desain dibuat untuk mendapatkan gambaran kasar dari permodelan dalam 2 atau 3 dimensi dari rancangan mesin menggunakan bantuan *software*. Perancangan desain dibuat sesuai dengan fungsinya memiliki tujuan untuk memenuhi aspek kepraktisan dalam pemakaian dan waktu produksi serta memiliki aspek ekonomis dalam biaya. *Software* yang digunakan dalam proses perancangan dan analisis menggunakan *Solidworks* yang membantu melakukan pemodelan dalam bentuk 2 dan 3 dimensi serta membantu dalam analisis kekuatan material yang ingin digunakan.

### 3.5 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu yang direncanakan untuk penelitian ini adalah dari bulan Januari 2023 sampai Juni 2023 meliputi persiapan dan pelaksanaan. Rangkaian penelitian menggunakan studi literatur. Penelitian bertempat di Pekayon, Bekasi.

Tabel 3. 3 Gantt Chart

No.	GANTT CHART	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1	Studi literatur	■	■				
2	Perencanaan Konsep		■	■			
3	Persiapan Alat dan Bahan			■	■		
4	Proses Manufaktur				■	■	
5	Pengujian <i>Alat</i>					■	■
6	Pengumpulan Data					■	■

Tabel 3. 4 Milestone

No.	MILESTONE	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1	Kajian Masalah dan Studi Literatur	■	■				
2	Pembentukan Desain			■	■		
3	Pemilihan material dan proses			■	■		
4	Penyelesaian dokumentasi dan penulisan penelitian					■	■

## HASIL DAN PEMBAHASAN

## 4.1 Identifikasi kebutuhan

Dalam mengembangkan mesin parut kelapa, diharuskan untuk memenuhi kebutuhan yang sudah ditetapkan untuk menghasilkan mesin sesuai dengan keinginan. Daftar kebutuhan mesin pamarut kelapa yang direncanakan ditunjukkan pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 identifikasi kebutuhan

S/H	Daftar kebutuhan
	<b>Cover :</b>
S	a. Mampu untuk memasukkan beberapa potong kelapa
S	b. Terdapat jalur keluar untuk hasil parutan
S	c. Terbuat dari plat stainless steel 304
H	d. Bahan mudah dicari dipasaran
H	e. Memiliki kemudahan pada saat proses manufaktur
	<b>Penekan :</b>
S	a. Mampu menahan kelapa
S	b. Memiliki luas permukaan 180 x 120 mm
S	c. Terbuat dari bahan anti karat
H	d. Bahan mudah dicari dipasaran
H	e. Memiliki kemudahan pada saat proses manufaktur
	<b>Mata Parut :</b>
S	a. Mampu untuk memarut kelapa dengan halus
S	b. Terbuat dari stainless steel
H	c. Bahan mudah dicari dipasaran
H	d. Memiliki ukuran 115 x 190 mm
H	e. Memiliki kemudahan pada saat proses manufaktur
	<b>Transmisi :</b>
S	a. Transmisi seefisien mungkin menyalurkan daya pada saat proses produksi

S	b. Memiliki kemudahan pada saat proses perakitan
H	c. Mudah dicari dipasaran
<b>Motor :</b>	
S	a. Menggunakan motor listrik
S	b. Motor listrik dengan daya 0,5 HP
S	c. Putaran motor 2800 RPM
<b>Kenyamanan</b>	
S	a. Operator tidak harus membungkuk selama proses berlangsung

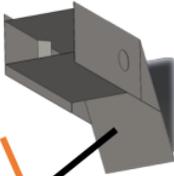
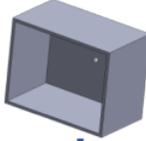
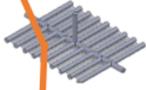
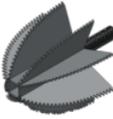
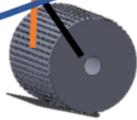
Keterangan :

S = syarat (harus dipenuhi)

H = harapan (tidak harus dipenuhi)

#### 4.2 Pemilihan Desain

Tabel 4. 2 Pemilihan Desain

No	Komponen	Alternatif A	Alternatif B	Alternatif C
1	Cover			
2	Penekan			
3	Mata Parut			

4	Transmsi			
5	motor			
6	Bearing			

Berdasarkan tabel 4.2 spesifikasi kebutuhan yang sudah ditetapkan menjadi acuan penulis dalam pemilihan variasi desain dari mesin parut yang akan dibuat. Sehingga menghasilkan variasi konsep desain sebagai berikut :

- a. Variasi 1 : 1A,2B,3B,4C,5A,6A
- b. Variasi 2 : 1B,2A,3B,4C,5A,6B
- c. Variasi 3 : 1C,3A,4C,5A,6C

Berdasarkan hasil dari pemilihan konsep desain, maka perlu dilakukan penilaian terhadap kekurangan dan kelemahan dari variasi yang terpilih. Pada tabel 4.3 menunjukkan parameter penilaian dari variasi yang terpilih.

Tabel 4. 3 Parameter Penilaian

Parameter penilaian					
5 Nilai	1	2	3	4	5
Kriteria	Buruk	Kurang	Cukup	Baik	Sangat baik

Seluruh variasi dinilai berdasarkan aspek penilaian yang ideal. <sup>4</sup> Seperti yang ditunjukkan tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Penilaian Ideal

Aspek	Nilai	Bobot
Fungsi	25	5
Konstruksi	25	5
Pembuatan	25	5
Perakitan	25	5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>20</b>

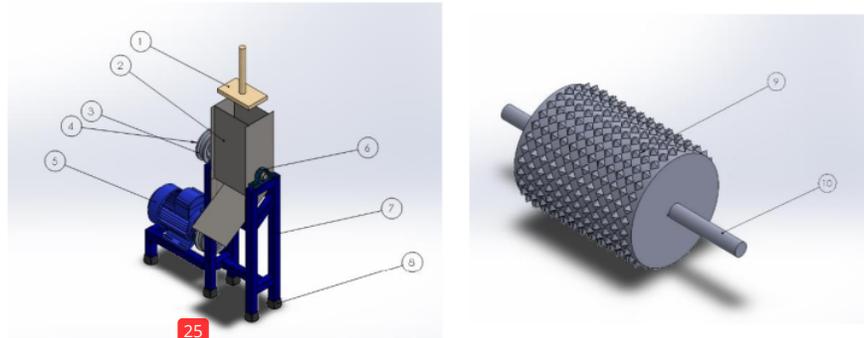
Tabel 4.5 Variasi Desain Terpilih

Aspek	Variasi 1		Variasi 2		Variasi 3	
	Alternatif	Nilai	Alternatif	Nilai	Alternatif	Nilai
Cover	1A	95	1B	80	1C	90
Penekan	2B	80	2A	80	-	
Mata Parut	3B	90	3B	90	3A	90
<b>Total</b>		<b>265</b> <sup>48</sup>		250		180

Penilaian konsep desain pada tabel 4.5 di atas menunjukkan bahwa pilihan variasi 1 menunjukkan kombinasi yang paling ideal.

### 4.3 Konsep Perancangan

Berdasarkan hasil dari pemilihan variasi desain didapatkan desain yang sesuai sehingga selanjutnya memasuki tahap perancangan desain dengan menggunakan *software Solidworks*. Berikut merupakan konsep perancangan serta komponen pada mesin parut kelapa.



25

Gambar 4. 1 Konsep rancangan mesin

1. Penekan
2. Cover
3. Pulley
4. V-belt
5. Motor Listrik
6. Bearing
7. Rangka
8. Rubber
9. parutan
10. poros pamarut

Mesin parut kelapa memiliki beberapa komponen yang digunakan, komponen tersebut dijelaskan pada tabel 4.6 berikut.

12

**Tabel 4. 6** komponen mesin parut kelapa

No	Komponen	Material	keterangan
1	Rangka mesin 	Mild steel hollow	Ukuran 40x40 mm dengan tebal 1,2mm
2	<i>Pulley</i> 	Aluminium	Ukuran 4 inch dan 2 inch dengan jarak poros 60
3	v-belt 	<i>Rubber</i>	Tipe A dengan ukuran keliling 57 inch
4	Penekan 	kayu	Sebagai penekan daging buah kelapa yang akan diparut
5	Silinder parut 	Stainless steel	Diameter 11,5 cm dan panjang 20 cm
6	Poros 	ST 60	Diameter 25mm dan panjang 340mm

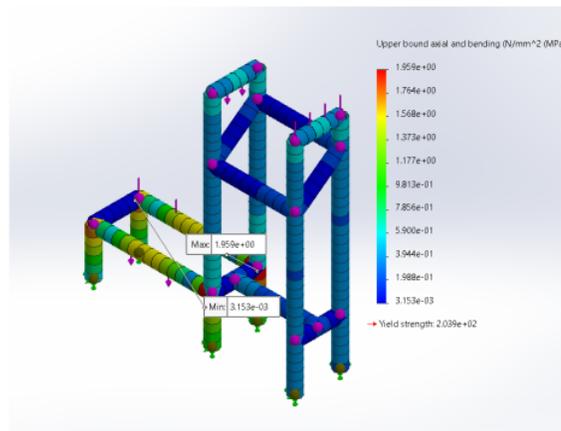
7	<p>Cover parutan</p> 	Plat ss 304	Ketebalan 1mm
8	<p><i>Hopper out</i></p> 	Plat ss 304	Ketebalan 1 mm
9	<p>Motor listrik</p> 	-	½ HP 2800 RPM
10	<p>Bearing</p> 	-	UCP 205 25mm
11	<p><i>Rubber</i></p> 	Karet	Ukuran 40x40

#### 4.4 Analisis Kekuatan Material dan Perhitungan Perancangan Mesin

Analisis kekuatan material dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari material dan komponen yang digunakan dalam perancangan mesin parut kelapa ini. Analisis material dilakukan pada rangka dari mesin parut kelapa. Perhitungan perancangan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan daya dan diameter pulley yang digunakan pada mesin parut kelapa.

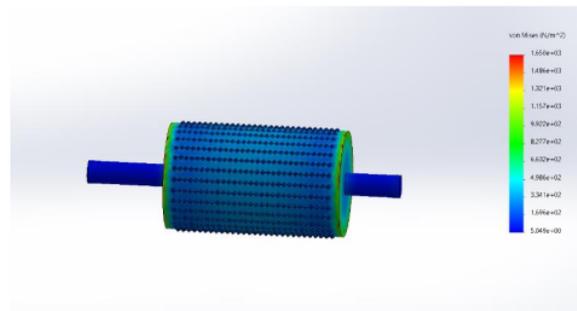
##### 4.4.1 Analisis Kekuatan Material

Rangka pada mesin parut kelapa menggunakan material besi galvanis dan diberikan tenakan sebesar 88.2 N dan 126N. analisa kekuatan material rangka mesin parut kelapa ini menggunakan software solidworks dan hasil yang didapat seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. 2 hasil analisis rangka

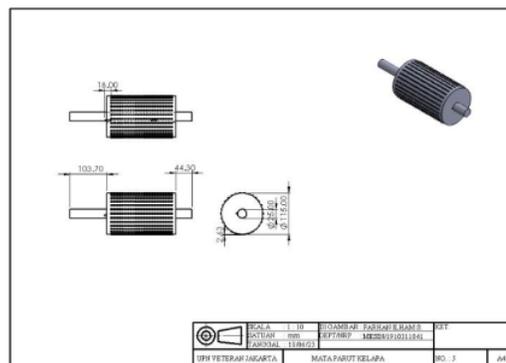
Gambar 4.4 menunjukkan bahwa kelenturan maksimal rangka mencapai 1,95 MPa pada bagian bawah rangka dan kelenturan minimum rangka mencapai  $3,153 \times 10^{-3}$  MPa. Berdasarkan hasil tersebut rangka mesin parut kelapa masih jauh dari *yield strength* besi galvanis yaitu  $2,039 \times 10^2$  MPa. Sehingga rangka yang direncanakan masih mampu mengangkat beban yang diberikan.



Gambar 4.3 hasil analisis parutan

Gambar 4.5 menunjukkan bahwa ketika mata parut diberi tekanan sebesar 40N yang didapat dari daging kelapa dan dorongan yang diberikan saat melakukan proses pamarutan. Dan mendapatkan hasil yaitu pamarut dapat menahan tekanan maksimal sebesar  $1,65 \times 10^3 \text{ N/m}^2$ .

#### 4.4.2 Parutan Kelapa



Gambar 4.4 gambar teknik mata parut kelapa

Pada gambar 4.6 di atas dapat diketahui jika diameter parutan adalah 115 mm dan panjang silinder parut adalah 192 mm sehingga dapat diketahui luas permukaan parutan yang di desain menggunakan persamaan berikut.

$$Lp = \pi \times d \times p$$

$$Lp = 3,14 \times 115 \times 192 = 69.331,2 \text{ mm}^2$$

#### 4.4.3 Perhitungan Kebutuhan Rancangan Mesin Parut Kelapa

Untuk mengetahui daya yang dibutuhkan serta kebutuhan pulley maka dibutuhkan beberapa variabel yang telah ditetapkan yaitu :

- Putaran motor : 2800 RPM
- Gaya Parut :  $0,25 \text{ Kg} \times 9,8 \text{ m/s} = 2,4525 \text{ N}$  (Rachmawati, 2015)
- Beban silinder parut : 1 kg
- Jarak poros : 600 mm
- Menentukan daya yang dibutuhkan

$$\text{Besarnya Torsi } T = F \times \frac{D}{2}$$

Maka :

$$T = 2,4525 \times \frac{115,4}{2}$$

$$T = 141,631875 \text{ kg/mm}$$

Sehingga persamaan daya :

$$pd = \frac{T \times n^2}{9,74 \times 10^5}$$

$$pd = \frac{141,631875 \times 1400}{9,74 \times 10^5}$$

$$pd = 0,203578 \text{ KW}$$

Efisiensi ( $\eta$ ) mesin yang bekerja diasumsikan sebesar 90% maka daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan poros pamarut adalah :

$$pv = \frac{pd}{\eta}$$

$$pv = \frac{0,203578}{0,9}$$

$$pv = 0,226 \text{ KW}$$

$$1 \text{ HP} = 0,75 \text{ KW}$$

Maka daya yang dibutuhkan sekitar 0,3 HP

Karena tidak dijualnya motor listrik dengan daya 0,3 HP, maka diambil motor dengan daya 0,5 HP yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Jenis motor listrik : Satu Fasa AC Motor

Daya Motor Listrik : 0,5 HP

Putaran: 2800 rpm

Frekuensi: 50 Hz

Tegangan: 110/220 volt

- Perhitungan Putaran Poros

Untuk mengetahui nilai  $n_2$  dengan menggunakan persamaan berikut sebagai:

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

$$n_2 = \frac{2800 \times 2}{4}$$

$$n_2 = 1400 \text{ RPM}$$

- Perhitungan Torsi

$$P = \frac{2\pi t}{60}$$

Torsi pada poros motor penggerak ( $n_1$ )

$$T_1 = \frac{P \times 60}{2\pi n_1} = \frac{372.5 \times 60}{2 \times 3.14 \times 2800} = 1.271 \text{ Nm}$$

Torsi pada poros pamarut ( $n_2$ )

$$T_2 = \frac{P \times 60}{2\pi n_2} = \frac{372.5 \times 60}{2 \times 3.14 \times 1400} = 2.54 \text{ Nm}$$

- Perhitungan Diameter Poros Minimum

Diketahui : *Yield strength* ( $\tau$ ) besi ST60 =  $235 \times 10^6$

$$T = \frac{\pi \tau d^3}{16}$$

Diameter minimum poros motor (D)

$$D = \sqrt[3]{\frac{T1 \times 16}{\pi \tau}} = \sqrt[3]{\frac{1.271 \times 16}{3.14 \times 235 \times 10^6}} = 0.003 \text{ m} = 3 \text{ mm}$$

Diameter minimum poros pamarut (D)

$$D = \sqrt[3]{\frac{T2 \times 16}{\pi \tau}} = \sqrt[3]{\frac{2.54 \times 16}{3.14 \times 235 \times 10^6}} = 0.0038 \text{ m} = 3.8 \text{ mm}$$

- Perhitungan Panjang Sabuk (*V-Belt*)

Puli 1 (dekat motor) memiliki diameter 4inch dan puli 2(poros pamarut) memiliki diameter 2 inch dengan jarak antara poros parutan dan motor (C) 600mm maka panjang keliling sabuk dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d1 + d2) + \frac{(d1 - d2)^2}{4C}$$

$$L = 2(600) + \frac{3,14}{2}(101,6 + 50,8) + \frac{(101,6 - 50,8)^2}{4(600)}$$

$$L = 1440,343 = 56,69 \text{ inch}$$

$$L \approx 57 \text{ inch}$$

Sehingga panjang sabuk yang digunakan adalah tipe A57.

- Perhitungan Kapasitas Teoritis (Qt)

Diketahui :

R1 = jarak poros ke cover

R2 = jarak poros ke pamarut

$\rho$  = densitas daging kelapa tua  $1011,96 \text{ Kg/m}^3$

Sehingga kapasitas teoritis dapat dihitung dengan:

$$Q_t = 60 \times \pi \times (R_1 - R_2)^2 \times \omega \times P \times \rho$$

$$Q_t = 60 \times 3,14 \times (0,002)^2 \times 1400 \times 0,192 \times 1011,97$$

$$Q_t = 204,992 \text{ Kg/Jam}$$

## 4.5 Proses Pemesinan

### 4.5.1 Proses Pemotongan

Proses pemotongan dilakukan untuk menyesuaikan ukuran dan bentuk yang sudah dirancang sebelumnya. Proses pemotongan dilakukan pada komponen rangka, *hopper out* dan *cover*. Pada bagian rangka menggunakan besi hollow dengan ukuran 40 x 40 mm dan ketebalan 1.2 mm, pada *hopper* dan *cover* menggunakan plat *stainless steel* 304 dengan ketebalan 1mm. proses pemotongan ini menggunakan mesin gerinda tangan.

Beberapa hal yang perlu dilakukan dalam proses pemotongan yaitu :

1. Penyiapan material yang akan dilakukan proses potong.
2. Ukur kebutuhan penggunaan material sebelum dilakukan pemotongan agar hasilnya sesuai dengan yang diinginkan.
3. Pasang material yang akan dipotong pada ragum atau penahan lainnya.
4. Hidupkan gerinda tangan lalu arahkan pada material yang akan dipotong.
5. Ulangi proses tersebut pada semua bagian yang akan dilakukan proses pemotongan.

Untuk mengetahui biaya pemesinan yang dibutuhkan dalam proses manufaktur mesin parut kelapa, maka perlu diketahui terlebih dahulu berapa lama waktu pengerjaan dalam proses pemesinan.

Tabel 4,7 merupakan tabel waktu pengerjaan selama proses pemotongan menggunakan gerinda tangan.

**6**  
Tabel 4.7 Waktu Proses Pemotongan

No	Komponen	Pengerjaan	Jumlah	Waktu (menit)	Total (menit)
1	Rangka	Pemotongan besi hollow dengan panjang 230 mm untuk bagian tengah rangka	3	1	3
		Pemotongan besi hollow dengan panjang 380 mm untuk bagian penahan motor	2	1	2
		Pemotongan besi hollow dengan panjang 110 mm untuk bagian penahan kaki	3	1	3
		Pemotongan besi hollow dengan panjang 850 mm untuk bagian kaki	4	1	4
		Pemotongan besi hollow dengan panjang 180 mm untuk bagian atas	2	1	2

		Pemotongan besi hollow dengan panjang 170 mm untuk bagian kaki penahan motor	2	1	2
2	<i>Hopper Outlet</i>	Pemotongan plat besi 1 mm dengan ukuran 230 x 400 mm	1	3	3
		Pemotongan plat besi 1 mm dengan ukuran 180 x 210 x 110 mm	2	4	8
3	<i>Cover</i>	Pemotongan plat besi 1 mm dengan ukuran 230 x 400 mm	2	3	6
		Pemotongan plat besi 1 mm dengan ukuran 180 x 400 mm	2	3	6

Berdasarkan tabel 4.7 maka dapat diketahui waktu yang dibutuhkan selama proses pemotongan menggunakan gerinda tangan adalah 41 menit.



Gambar 4. 5 proses pemotongan menggunakan gerinda tangan

#### 4.5.2 Proses Pengeboran

Proses pengeboran menggunakan mesin bor tangan karena mudah dalam penggunaannya. Proses pengeboran ini dilakukan untuk membuat lubang sebagai tempat mur dan baut pada bagian rangka.

Proses pengeboran menggunakan mata bor ukuran 14mm. waktu proses pengeboran yang dibutuhkan untuk membuat 8 lubang adalah 10 menit termasuk persiapan alat dan benda kerja.



Gambar 4. 6 Proses Pengeboran

### 4.5.3 Proses *Surface Finishing*

Proses *surface finishing* merupakan proses untuk menghaluskan permukaan benda agar terlihat rapih. Proses ini dilakukan pada setiap sudut bagian hasil pemotongan pada besi hollow dan plat. Proses ini dilakukan menggunakan tgerinda tangan karena cukup mudah untuk digunakan.

Tabel 4. 8 waktu proses surface finishing

No	Komponen	Keterangan	Waktu (menit)
1	Rangka	Proses penghalusan rangka setelah pemotongan	10
2	Cover	Proses penghalusan cover setelah promotongan plat	5
3	Hopper outlet	Proses penghalusan hopper setelah pemotongan plat	3

Berdasarkan tabel 4.8 maka dapat diketahui waktu yang dibutuhkan untuk proses *surface finishing* menggunakan gerinda tangan adalah 18 menit.



Gambar 4. 7 peoses surface finishing

#### 4.6 Proses Penyambungan (*Assembly*)

##### 4.6.1 Proses Pengelasan (*Welding*)

Proses pengelasan pada mesin pamarut kelapa menggunakan pengelasan jenis SMAW atau las busur. Pengelasan dilakukan untuk penyambungan benda kerja yang sudah dilakukan proses pemotongan sebelumnya. Nikko Steel RD460 dengan diameter 2mm dengan panjang 300 mm dan dapat melakukan pengelasan 250mm selama 5 menit. Panjang pengelasan dalam proses manufaktur mesin pamarut kelapa dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4. 9 Proses Pengelasan

No	Komponen	Panjang (mm)
1	Rangka	7200
2	Cover dan outlet	30
<b>Total panjang pengelasan</b>		<b>7230</b>

Berdasarkan Tabel 4.9 maka dapat diketahui panjang seluruh proses pengelasan yang dilakukan adalah 7230 mm sehingga untuk mengetahui banyaknya elektroda yang digunakan dapat dicari dengan membagi panjang pengelasan dengan panjang elektroda yaitu  $7230 \div 250 = 28.9 \approx 29$  batang elektroda. Waktu yang digunakan selama proses pengelasan yaitu  $29 \times 5 = 145$  menit atau sekitar 2jam 25 menit.



Gambar 4. 8 proses pengelasan menggunakan las busur

#### 4.6.2 Perakitan Non Permanen

Perakitan non permanen pada mesin parut kelapa ini menggunakan baut dan mur. Baut dan mura yang digunakan memiliki diameter 14 mm. Tabel 4.5 merupakan proses perakitan non permanen pada mesin pamarut kelapa.

Tabel 4. 10 Proses Perakitan Non Permanen

No	Pengerjaan	Jumlah baut dan mur	Waktu (menit)	Total waktu (menit)
1	Perakitan pada bearing	4	1	4
2	Perakitan pada motor listrik	4	1	4
3	Perakitan pada puli	2	1	2

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat diketahui waktu yang dibutuhkan dalam perakitan non permanen dengan baut dan mur sebanyak 10 buah dengan ukuran 14 mm adalah 10 menit.



Gambar 4. 9 proses perakitan non permanen

## 4.7 Biaya Produksi

### 4.7.1 Biaya Pemesinan

Setelah melakukan proses pemesinan maka selanjutnya penulis membutuhkan data waktu proses pemesinan dari setiap komponen mesin dari awal persiapan material sampai selesai seluruh rangkaian proses sehingga biaya proses pemesinan dapat diketahui.

Tabel 4. 11 Total Waktu Proses Pemotongan

No	Langkah pengerjaan	Waktu (menit)
1	Pengecekan gambar dan ukuran	3
2	Penyiapan material dan peralatan	4
3	Proses pemotongan untuk bagian rangka	16
4	Proses pemotongan untuk bagian cover	11
5	Proses pemotongan untuk bagian outlet	12
6	Pengecekan hasil potongan	5
<b>Total Waktu</b>		<b>51</b>

Berdasarkan tabel 4.11 maka total waktu selama proses pemotongan menggunakan gerinda taggan adalah 51 menit.

Tabel 4. 12 Total Waktu Proses Pengeboran Menggunakan Bor Tangan

No	Langkah Pengerjaan	Waktu (menit)
1	pengecekan gambar dan ukuran	5
2	Persiapan material dan peralatan	1
3	Proses pengeboran	10
4	Pemeriksaan hasil pengeboran	5
<b>Total Waktu</b>		<b>21</b>

Berdasarkan Tabel 4.12 maka total waktu selama proses pengeboran menggunakan bor tangan adalah 21 menit.

Tabel 4. 13 Proses Surface Finishing

No	Langkah Pengerjaan	Waktu (menit)
1	Pemeriksaan benda kerja yang akan dilakukan proses <i>surface finishing</i>	2
2	Mempersiapkan peralatan	1
3	Proses <i>surface finishing</i>	18
4	Pemeriksaan hasil <i>surface finishing</i>	2
<b>Toal Waktu</b>		<b>21</b>

Berdasarkan tabel 4.13 maka total waktu dalam proses *surface finishing* dengan menggunakan mesin gerinda tangan adalah 21 <sup>6</sup>menit.

Tabel 4. 14 Total Waktu Proses Pengelasan Menggunakan Las Busur

No	Langkah Pengerjaan	Waktu (menit)
1	Pengecekan gambar dan ukuran	1
2	Mempersiapkan peralatan	2
3	Proses pengelasan	145
4	Pemeriksaan hasil pengelasan	5
<b>Total Waktu</b>		<b>153</b>

Berdasarkan tabel 4.14 maka total waktu dalam proses pengelasan dengan menggunakan las busur adalah 153 menit.

Tabel 4. 15 Total Biaya Pemesinan

No	Mesin	Waktu (jam)	Biaya Mesin Perjam	Total Biaya
1	Mesin gerinda tangan	0.85	25.000	21.250
2	Mesin bor tangan	0.35	25.000	8.750
3	Mesin gerinda tangan ( <i>surface finishing</i> )	0.35	25.000	8.750
4	Mesin las busur	2,42	100.000	242.000
5	Proses perakitan non permanen	0.17	0	0
Total Biaya		4.14	-	280.750

Berdasarkan tabel 4.15 maka biaya yang dikeluarkan dalam proses pemesinan untuk mesin pamarut kelapa sebesar Rp280.750,00

Pada proses manufaktur mesin pamarut kelapa ini dikerjakan oleh 1 operator dengan upah sebesar Rp30.000,00 per jam. Sehingga biaya operator dapat dihitung dengan cara :

$$Biaya\ Operator = Upah\ PerJam \times Jumlah\ Operator \times Total\ waktu\ Permesinan$$

$$Biaya\ Operator = 30.000 \times 1 \times 4,14 = Rp124.200,00$$

#### 4.7.2 Biaya Material

Biaya material pada proses manufaktur mesin pamarut kelapa dapat dilihat pada tabel 4.11 berikut.

Tabel 4. 16 Biaya material

<b>No</b>	<b>Komponen</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Harga Satuan (Rp)</b>	<b>Total Harga (Rp)</b>
1	Besi hollow 40 x 40 mm dengan tebal 1,2 panjang 6 m	2	145.000	290.000
2	Plat SS304 tebal 1 mm ukuran 400 x 300	3	85.000	255.000
3	Plat SS304 tebal 1 mm ukuran 400 x 250	2	80.000	160.000
4	<i>Pillow block</i>	2	35.000	70.000
5	Poros diameter 25 mm panjang 340 mm	1	50.000	50.000
6	Motor listrik ½ HP	1	1.250.000	1.250.000
7	Plat SS304 200 x 120 mm tebal 2 mm	1	90.000	90.000
8	Puli A1 2 inch	1	35.000	35.000
9	Puli A1 4 inch	1	39.000	39.000
10	v-belt A57	1	29.000	29.000
11	Baut dan Mur	8	1.300	10.400
<b>Total</b>				<b>2.278.400</b>

Berdasarkan tabel 4.16 total biaya material dalam proses manufaktur mesin pematut kelapa adalah Rp2.278.400,00.

#### 4.7.3 Total Biaya

Total biaya menyeluruh selama proses manufaktur mesin pematut kelapa selesai dilakukan. Total biaya pada proses manufaktur adalah sebagai berikut.

Total biaya = biaya pemesinan + biaya material + biaya operator

Total biaya = Rp280.750 + Rp124.200 + Rp2.278.400 = Rp2.683.350,00

## 4.8 Uji Coba Mikrokontroler

### 4.8.1 Perancangan Mikrokontroler

Sebelum melakukan proses perakitan dibutuhkan rencana program yang ingin diperintahkan pada arduino uno r3 seperti pada gambar berikut

```
/*
  HC-SR04 Basic Demonstration
  HC-SR04 Basic Demo
  Demonstrates functions of HC-SR04 Ultrasonic Range Finder
  Displays results on Serial Monitor

  Created: March 2017
  Author: Simon St Laurent
  URL: http://www.simonstlaurent.com

  // This uses Serial Monitor to display Range Finder distance readings
  // Hook up HC-SR04 with Trig to Arduino pin 10, Echo to Arduino pin 11

  Pinout: TrigPin 10
  EchoPin  EchoPin 11
  EchoPin  relay 8

  float duration, distance;

  void setup() {
    Serial.begin(9600);
    pinMode(trigPin, OUTPUT);
    pinMode(echoPin, INPUT);
    pinMode(relay, OUTPUT);
    digitalWrite(relay, HIGH);
  }

  void loop() {
    // Write a pulse to the HC-SR04 TrigPin
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);

    // Measure the response from the HC-SR04 Echo Pin
    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

    // Determine distance from duration
    // Use 343 meters per second as speed of sound
    distance = duration / 2 * 0.0343;

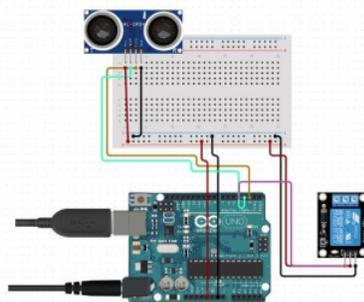
    // Send results to Serial Monitor
    Serial.print("Distance = ");
    if (distance >= 40 || distance <= 2) {
      Serial.println("Tidak ada Target");
      digitalWrite(relay, HIGH);
    }
    else {
      Serial.println(distance);
      Serial.println(" m");
      digitalWrite(relay, LOW);
      delay(5000);
    }
  }
}
*/
```

Gambar 4. 10 Program Arduino

Berdasarkan gambar yang di atas menunjukkan bahwa program yang dirancang memiliki perintah jarak pada ultrasonik sensor sejauh 40 cm dan perintah untuk relay dalam memutus arus listrik dengan delay waktu 5 detik.

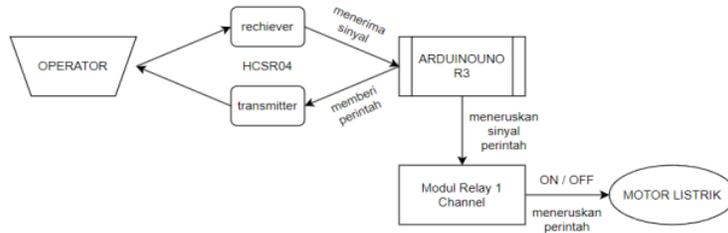
### 4.8.2 Cara Kerja Ultrasonik Sensor

47 Ultrasonik sensor yang digunakan berjenis HCSR04 dengan mikrokontroler yang digunakan adalah arduino uno R3 yang memiliki rangkaian seperti 58 pada gambar berikut.



Gambar 4. 11 rangkaian mikrokontroler

Berdasarkan rangkaian pada ditersebut maka cara kerja dari sistem mikrokontroler yang digunakan adalah sebagai berikut.

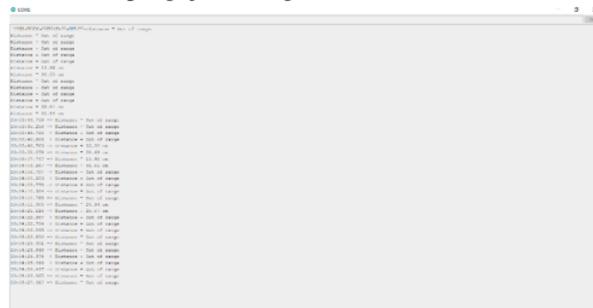


Gambar 4. 12 cara kerja mikrokontroler

Berdasarkan cara kerja di atas dapat diketahui bahwa arduino uno r3 sebagai pusat atau pemberi perintah pada sistem tersebut. Perintah yang diatur pada arduino adalah ketika ada operator yang ingin menggunakan mesin pamarut kelapa hanya perlu mendekati bagian operator dengan radius pengerjaan sejauh  $\pm 40$  cm maka mesin pamarut akan otomatis menyala dan mesin pamarut siap untuk dioperasikan dan ketika mesin sudah selesai dioperasikan operator hanya perlu menjauhi posisi pengerjaan yang sudah ditentukan sehingga mesin akan otomatis mati pada 5 detik setelah tidak ada objek di depan ultrasonik sensor.

#### 4.8.3 Hasil Pengujian Mikrokontroler

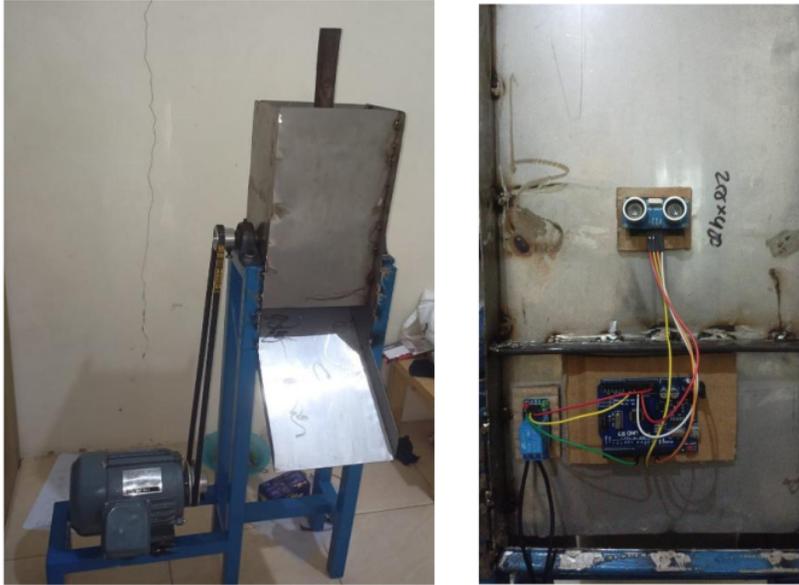
Berdasarkan rancangan sistem mikrokontroler yang direncanakan maka dilakukan pengujian sebagai berikut.



Gambar 4. 13 hasil pengujian mikrokontroler

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa mikrokontroler menjalankan perintah sesuai dengan yang direncanakan.

#### 4.9 Hasil Pengujian



*Gambar 4. 14 Mesin pamarut kelapa*



*Gambar 4. 15 Daging kelapa sebelum diparut*



Gambar 4. 16 Kelapa setelah proses pamarutan

Proses uji coba mesin parut kelapa dilakukan dengan pengambilan beberapa sampel :

Tabel 4. 17 Tabel pengujian alat pamarut kelapa

No	Berat awal (Kg)	Berat setelah parut (Kg)	T1 (s)	T2 (s)	Total (s)	ket
1	0.302	0.296	0	3	3	Dituang
2	0.478	0.434	11	8	19	Dituang perlahan
3	0.589	0.564	25	12	37	Dijatuhkan per 4 potong
4	1.154	-	-	-	gagal	Diletakkan di mesin

Berdasarkan dari tabel 4.17 di atas dilakukan dengan cara peletakkan daging kelapa yang berbeda. Nilai T2 dianggap nol (0). Sehingga kapasitas mesin pencacah tersebut dapat diketahui yaitu :

$$Q = \frac{Bg}{t \text{ total}} \times 3600 \text{ detik/jam}$$

$$T \text{ total} = t1 + t2$$

Maka,

$$Qt1 = \frac{0.296}{3} \times 3600 \text{ detik/jam}$$

$$Qt1 = 355.2 \text{ Kg/Jam}$$

$$Qt2 = \frac{0.434}{19} \times 3600 \text{ detik/jam}$$

$$Qt2 = 82.231 \text{ Kg/Jam}$$

$$Qt3 = \frac{0.564}{37} \times 3600 \text{ detik/jam}$$

$$Qt3 = 54.875 \text{ Kg/Jam}$$

Apabila menggunakan waktu aktual

$$Q = \frac{Bg}{t3} \times 3600 \text{ detik/jam}$$

Maka,

$$Q1 = \frac{0.296}{3} \times 3600 \text{ detik/jam}$$

$$Q1 = 355.2 \text{ Kg/Jam}$$

$$Q2 = \frac{0.434}{8} \times 3600 \text{ detik/jam}$$

$$Q2 = 195.3 \text{ Kg/Jam}$$

$$Q3 = \frac{0.564}{12} \times 3600 \text{ detik/jam}$$

$$Q3 = 169.2 \text{ Kg/Jam}$$

Nilai rata-rata kapasitas aktual mesin pamarut kelapa berdasarkan data hasil pengujian dapat diketahui.

$$\bar{Q} = \frac{Q1 + Q2 + Q3}{3}$$

$$\bar{Q} = \frac{355.2 + 195.3 + 169.2}{3}$$

$$\bar{Q} = 239.9 \text{ Kg/Jam}$$

Sehingga didapatkan efisiensi  $\eta$  dari mesin parut sebagai berikut.

$$\eta = \frac{\text{output}}{\text{input}} \times 100\%$$

maka,

$$\eta_1 = \frac{0.296}{0.302} \times 100 \%$$

$$\eta_1 = 98 \%$$

$$\eta_2 = \frac{0.434}{0.478} \times 100 \%$$

$$\eta_2 = 90.8 \%$$

$$\eta_3 = \frac{0.564}{0.589} \times 100 \%$$

$$\eta_3 = 95.8 \%$$

Sehingga didapatkan rata-rata efisiensi dari mesin parut kelapa setelah dilakukan pengujian adalah sebagai berikut.

$$\bar{\eta} = \frac{\eta_1 + \eta_2 + \eta_3}{3}$$

$$\bar{\eta} = \frac{98+90.8+95.8}{3} = 94.87 \%$$

**KESIMPULAN DAN SARAN****5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan yaitu :

1. Mesin pamarut kelapa menggunakan motor listrik sebesar  $\frac{1}{2}$  HP dengan putaran 2800 RPM.
2. Waktu pengerjaan selama proses manufaktur mesin parut kelapa menghabiskan waktu sebanyak 246 menit atau 4,16 jam dari mulai proses pemesinan hingga *assembly*.
3. Total biaya yang dikeluarkan dalam proses manufaktur mesin pamarut kelapa yaitu sebesar Rp2.683.350,00
4. Proses pengujian mesin pamarut kelapa didapatkan data dari 4 kali percobaan yang dilakukan sehingga didapatkan jumlah kapasitas rata-rata mesin pamarut kelapa adalah  $\bar{Q} = 239.9 \text{ Kg/Jam}$  dan efisiensi rata-rata  $\bar{\eta} = 94.87\%$
5. Tipe pengujian keempat tidak berhasil karena jarak antar mata pisau parut dengan cover terlalu dekat sehingga mata parut tidak bisa berputar ketika ingin dilakukan pamarutan.
6. Alat pamarut kelapa yang dibuat lebih efektif digunakan dengan cara pertama karena memiliki nilai kapasitas dan efisiensi kerja terbaik dibandingkan metode pengujian yang lainnya.

**5.2 Saran**

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu :

1. Dibutuhkan jarak yang lebih besar antara cover dengan mata pisau parut.
2. Kecepatan motor yang digunakan terlalu tinggi untuk ukuran mesin yang kecil.
3. Dimensi serta ukuran rangka dapat diperkecil demi menghemat biaya manufaktur

## DAFTAR PUSTAKA

- Alianda, R., Halil, M., & Tonadi, E. (2022). *RANCANG BANGUN MESIN PARUTAN KELAPA SKALA RUMAH TANGGA DENGAN KAPASITAS 10 KG / JAM*. xx(x).
- Arifin, T. N., Febriyani Pratiwi, G., & Janrafsasih, A. (2022). *Sensor Ultrasonik Sebagai Sensor Jarak*. 2(2), 55–62.
- Hardono J. (2019). *RANCANG BANGUN MESIN PEMARUT KELAPA SKALA RUMAH TANGGA BERUKURAN 1 KG PER WAKTU PARUT 9 MENIT DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK 100 WATT*.
- Ishak, D., Djamalu, Y., & Akuba, S. (2016). PERANCANGAN MESIN PARUT DAN PERAS KELAPA. In *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)* (Vol. 230, Issue 2).
- Miftahul A, M. (2017). *RANCANG BANGUN ALAT PEMANJAT POHON KELAPA*. <http://eprints.umm.ac.id/id/eprint/40644>
- Mikell P. (2012). *246-Fundamentals-of-Modern-Manufacturing-Materials-Processes-and-Systems-Mikell-P.-Groover-Edisi-5-2012*.
- Mulyadi, S.T., M. T., & Iswanto, ST., M. M. (2020). *BUKU AJAR TEKNOLOGI PENGELASAN*. UMSIDA Press.
- Natalia Edowai, D., Rifo Kristofel Makalew, Y., Teknik Pertanian dan Biosistem, J., Teknologi Pertanian Unipa Jl Gunung Salju amban, F., Teknologi Hasil Pertanian, J., & Teknologi Pertanian Unipa, F. (2021). Pengembangan dan Uji Kinerja Prototipe Mesin Parut Kelapa Tipe Silinder Bertenaga Motor Listrik Development and Performance Test of Prototype of Coconut Grater Machine Powered by Electric Motor. *Agritechnology*, 4(1), 2021. <https://doi.org/10.51310/agritechnology.v4i1.70>

- Puspasari, F.-, Fahrurrozi, I.-, Satya, T. P., Setyawan, G.-, Al Fauzan, M. R., & Admoko, E. M. D. (2019). Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 15(2), 36. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v15i2.4393>
- Rachmawati, A. P. ( I. T. S. N. (2015). *ANALISA GAYA DAN DAYA PADA ALAT PEMARUT MESIN 3 IN 1 UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS DAN KUALITAS PRODUKSI KERUPUK SERMIER DENGAN BEBAN 3 KG PER 15 MENIT*. 1, 1–27.
- Rahmadianto F. (2015). *PENGARUH VARIASI CUTTING FLUID DAN VARIASI FEEDING PADA PROSES PEMOTONGAN ORTHOGONAL POROS BAJA TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN*. Vol.23No.2.
- Risanty, R. D., & Arianto, L. (2017). Rancang Bangun Sistem Pengendalian Listrik Ruangn Dengan Menggunakan Atmega 328 Dan Sms Gateway Sebagai Media Informasi. *Sistem Informasi*, 7(2), 1–10.
- Riyadi, F., & Mahmudi, H. (2021). Desain Gigi Parut Pada Mesin Pamarut Kelapa dan Pemeran Santan Serbaguna. *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 5(2), 68–73.
- Sumarji. (2011). Studi Perbandingan Ketahanan Korosi Stainless Steel Tipe Ss 304 Dan Ss 201 Menggunakan Metode U-Bend Test Secara Siklik Dengan Variasi Suhu Dan Ph. *Jurnal ROTOR*, 4(1), 1–8.
- Wisnu, C., Yusman, T., Maulana, F., & Raihan, A. (2021). Kajian dan Uji Kinerja Rancang Bangun Mesin Perontok Sorgum Study and Performance Test of Sorghum Thresher Machine Design. *Jurnal Agriekstensia*, 20(2), 169–182.
- Y.M Bate, P., Wiguna, A. S., & Nugraha, D. A. (2020). Sistem Penjemuran Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Pendekatan Metode Fuzzy. *Kurawal - Jurnal Teknologi, Informasi Dan Industri*, 3(1), 81–92. <https://doi.org/10.33479/kurawal.v3i1.306>

# RANCANG BANGUN MESIN PEMARUT KELAPA TIPE SILINDER KAPASITAS 100 KG/JAM

## ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

20%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://journals.unihaz.ac.id">journals.unihaz.ac.id</a> Internet Source	2%
2	<a href="http://jurnal.umt.ac.id">jurnal.umt.ac.id</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://repository.upnvj.ac.id">repository.upnvj.ac.id</a> Internet Source	2%
4	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://jurnal.polines.ac.id">jurnal.polines.ac.id</a> Internet Source	1%
6	Submitted to Universitas Nasional Student Paper	1%
7	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1%
8	<a href="http://eprints.umm.ac.id">eprints.umm.ac.id</a> Internet Source	1%
9	<a href="http://journal.fateta.unipa.ac.id">journal.fateta.unipa.ac.id</a> Internet Source	1%

10	<a href="http://eprints.uny.ac.id">eprints.uny.ac.id</a> Internet Source	1 %
11	<a href="http://dwiwidjanarko.com">dwiwidjanarko.com</a> Internet Source	<1 %
12	<a href="http://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="http://repository.pnj.ac.id">repository.pnj.ac.id</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="http://yukiberbagisehat.blogspot.com">yukiberbagisehat.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
16	<a href="http://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
17	<a href="http://proceeding.unpkediri.ac.id">proceeding.unpkediri.ac.id</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="http://lib.unnes.ac.id">lib.unnes.ac.id</a> Internet Source	<1 %
19	<a href="http://ojs.stt-pomosda.ac.id">ojs.stt-pomosda.ac.id</a> Internet Source	<1 %
20	<a href="http://e-journal.uajy.ac.id">e-journal.uajy.ac.id</a> Internet Source	<1 %
21	<a href="http://eprints.polsri.ac.id">eprints.polsri.ac.id</a> Internet Source	<1 %

22	<a href="http://etheses.uin-malang.ac.id">etheses.uin-malang.ac.id</a> Internet Source	<1 %
23	<a href="http://xindustri.blogspot.com">xindustri.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
24	<a href="http://jurnal.politama.ac.id">jurnal.politama.ac.id</a> Internet Source	<1 %
25	<a href="http://edoc.pub">edoc.pub</a> Internet Source	<1 %
26	<a href="http://journal.atim.ac.id">journal.atim.ac.id</a> Internet Source	<1 %
27	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	<1 %
28	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	<1 %
29	Submitted to Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia Student Paper	<1 %
30	<a href="http://jurnal.machung.ac.id">jurnal.machung.ac.id</a> Internet Source	<1 %
31	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Internet Source	<1 %
32	<a href="http://repositori.usu.ac.id">repositori.usu.ac.id</a> Internet Source	<1 %
33	<a href="http://repository.radenintan.ac.id">repository.radenintan.ac.id</a> Internet Source	<1 %

<1 %

34

[riset.unisma.ac.id](http://riset.unisma.ac.id)

Internet Source

<1 %

35

[text-id.123dok.com](http://text-id.123dok.com)

Internet Source

<1 %

36

Submitted to Soongsil University

Student Paper

<1 %

37

[kak-anjar.blogspot.com](http://kak-anjar.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

38

[repo.uinsatu.ac.id](http://repo.uinsatu.ac.id)

Internet Source

<1 %

39

[repository.ar-raniry.ac.id](http://repository.ar-raniry.ac.id)

Internet Source

<1 %

40

[repository.unej.ac.id](http://repository.unej.ac.id)

Internet Source

<1 %

41

[www.coursehero.com](http://www.coursehero.com)

Internet Source

<1 %

42

[www.scribd.com](http://www.scribd.com)

Internet Source

<1 %

43

[eprints.upnyk.ac.id](http://eprints.upnyk.ac.id)

Internet Source

<1 %

44

[jurnal.utu.ac.id](http://jurnal.utu.ac.id)

Internet Source

<1 %

45	<a href="http://teknikmesinnyadecko.blogspot.com">teknikmesinnyadecko.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
46	Saparin Saparin, Yudi Setiawan, Edi Irwan, Eka Sari Wijianti. "RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG KENTANG BERBENTUK STICK", Machine : Jurnal Teknik Mesin, 2021 Publication	<1 %
47	<a href="http://belajar-mikrokontroler-2016.blogspot.com">belajar-mikrokontroler-2016.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
48	<a href="http://digilibadmin.unismuh.ac.id">digilibadmin.unismuh.ac.id</a> Internet Source	<1 %
49	<a href="http://ejournal.unp.ac.id">ejournal.unp.ac.id</a> Internet Source	<1 %
50	<a href="http://jurnalstipro.com">jurnalstipro.com</a> Internet Source	<1 %
51	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
52	<a href="http://repository.ppns.ac.id">repository.ppns.ac.id</a> Internet Source	<1 %
53	<a href="http://repository.umsu.ac.id">repository.umsu.ac.id</a> Internet Source	<1 %
54	<a href="http://www.jurnal.kaputama.ac.id">www.jurnal.kaputama.ac.id</a> Internet Source	<1 %
55	<a href="http://publishing-widyagama.ac.id">publishing-widyagama.ac.id</a> Internet Source	<1 %

---

56 [www.rumahmesin.com](http://www.rumahmesin.com) <1 %  
Internet Source

---

57 Gugun Gundara, Slamet Riyadi. "RANCANG BANGUN MESIN PARUT KELAPA SKALA RUMAH TANGGA DENGAN MOTOR LISTRIK 220 VOLT", Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin, 2017 <1 %  
Publication

---

58 [widuri.raharja.info](http://widuri.raharja.info) <1 %  
Internet Source

---

Exclude quotes  On

Exclude bibliography  On

Exclude matches  Off

*Pratiwi*