# ANALISA PENGARUH KECEPATAN PUTARAN DAN JUMLAH MATA PISAU PADA MESIN PENGIRIS TIPIS WORTEL TERHADAP KAPASITAS HASIL PRODUKSI

**Bagus Dwi Rahmanda & Banarizqyan Aghnia Agamsyah**
**( Mahasiswa ), Ir. Gatut Prijo Utomo.M.Sc.( Dosen Pembimbing )**
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia. Email : Bagusdwirahmanda1702@gmail.com

## ABSTRAK

Bisnis kuliner di Indonesia berkembang pesat. Menurut data Badan Ekonomi Kreatif (Bekraf) Republik Indonesia, subsektor kuliner menyumbang 41,4% dari total kontribusi ekonomi kreatif. Contohnya adalah industri keripik wortel yang dimulai di berbagai daerah di Indonesia karena berbagai manfaat yang dapat diberikan oleh chi wortel seperti yang ditunjukkan oleh data Badan Ekonomi Kreatif.

Penelitian ini menggunakan metode random sampling sebanyak tiga kali pengujian dan terdiri beberapa tahapan yaitu identifikasi masalah, analisa jumlah mata pisau dan kecepatan putaran, dan analisis data. Bertujuan untuk menganalisa kinerja hasil pengirisan tipis pada wortel berdasarkan kecepatan putaran dan jumlah mata pisau pada mesin pengiris tipis wortel, diketahui efisiensi produksi tertinggi adalah pengirisan dengan jumlah 3 mata pisau dengan kecepatan putaran 350 rpm diangka 97,22 %, sementara kapasitas pengirisan tertinggi adalah variasi pengirisan 3 mata pisau dengan kecepatan 400 rpm diangka 36,25 kg/jam, dan waktu rata rata pengirisan dengan beban ± 400 gr tercepat adalah pengirisan dengan variasi 3 mata pisau kecepatan 400 rpm diangka 43,8 detik. Dari pengujian dan hasil analisa yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa kecepatan dan jumlah mata pisau sangat berpengaruh pada kapasitsas efisiensi mesin yang dihasilkan.

KataKunci : Mesin Pengiris, Wortel, Mata Pisau

## ABSTRACT

In Indonesia, the culinary industry is growing and growing rapidly. The culinary industry is in great demand by the public, where the industry is designed creatively and innovatively, data from the Creative Economy Agency (Bekraf) of the Republic of Indonesia noted that the culinary sub-sector accounts for 41.4 percent of the total contribution of the creative economy, for example, the chips industry, which has begun to attract interest from various regions. Indonesia, especially if you know the various benefits of carrot chips, you will make this snack much sought after in the community.

This study used a random sampling method three times and consisted of several stages, namely problem analysis, analysis of the number of blades and rotational speed, and data analysis. Aims to analyze the results of thin-slicing on carrots based on rotation speed and the number of blades on a carrot thin slicing machine, it is known that the highest production efficiency is slicing with a total of 3 blades with a rotation speed of 350 rpm at 97.22%, while the highest slicing capacity is slicing variation. 3 blades with a speed of 400 rpm are 36.25 kg/hour, and the fastest slicing time with a load of ± 400 gr is slicing with a variation of 3 blades with a speed of 400 rpm at 43.8 seconds.From the testing and analysis results obtained, it can be obtained that the speed and number of blades greatly affect the capacitance of the resulting machine efficiency.

Keywords: Slicing Machine, Carrot, Blade

## PENDAHULUAN

Efisiensi sistem adalah pendorong utama kemajuan teknologi. Akibatnya, pengembangan teknologi yang sukses harus dimulai dengan pemahaman tentang apa yang diinginkan pasar sekarang dan di masa depan. Bisnis kuliner di Indonesia berkembang pesat. Industri strategis termasuk yang satu ini. Ketertarikan masyarakat terhadap seni kuliner semakin meningkat, dan sebagai hasilnya, sektor ini berusaha untuk menjadi lebih orisinal dan kreatif. Badan Ekonomi Kreatif (Bekraf) Indonesia menetapkan subsektor kuliner menyumbang 41,4 persen

dari keseluruhan output ekonomi kreatif. Dibandingkan 16 subsektor Pengadaan RI lainnya, ini merupakan jumlah terbesar. (Kompas, 2018)

Keripik wortel, misalnya, menjadi semakin populer di seluruh Indonesia karena orang-orang belajar tentang berbagai manfaat kesehatan yang mereka berikan. Camilan ini pasti jadi hits di kalangan masyarakat Indonesia. Wortel yang terkelupas mempertahankan nilai gizi dan vitaminnya jika disiapkan dengan benar. Pembuat keripik wortel mungkin terpaksa mengurangi output mereka jika mereka terus mengandalkan proses pemrosesan standar yang tidak efisien dan memakan waktu. Mesin pengiris yang besar dan kuat,seharusnya dapat diatasi oleh mesin pengiris yang lebih kecil. Secara spesifik, mesin yang akan dibangun adalah sistem pemotongan berdasarkan dudukan pelat yang dipasang pada pisau pemintal untuk mengiris singkong. (Budiyanto, 2012).

Matapisau yang merupakan salah satu dari beberapa bagian alat pengiris, dapat berdampak pada kinerja mesin dengan mengiris wortel hingga tipis. (Sunge et al., 2019). Fungsi utama matapisau adalah untuk mempercepat proses pemotongan dan dapat dibiarkan di tempat untuk waktu yang lama jika diinginkan. Dengan menggunakan kecepatan putaran dan jumlah pisau yang digunakan, penelitian ini mencoba mengukur efektivitas dan efisiensi alat pengiris wortel. (A) Kecepatan putaran matapisau, dan (B) jumlah matapisau yang digunakan pada saat pemotongan, penting dalam penelitian ini. Kapasitas efektif dan waktu hasil mesin merupakan karakteristik penelitian yang digunakan untuk mereplikasi setiap kombinasi perlakuan sebanyak tiga kali.

## 1 Mesin Pengiris Tipis Wortel

Mesin pengiris adalah mesin yang digunakan untuk mengolah suatu bahan dengan cara di potong-potong hingga menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan tipis. Bahan yang diolah adalah wortel sayur yang masih segar dengan berbagai ukuran.

Mesin pengiris memiliki berbagai macam komponen antara lain motor penggerak, poros, saringan bahan, pendorong bahan, salah satu komponen utama yang

mempengaruhi kinerja mesin pengiris adalah mata pisau. Adapun yang mendasari dilakukannya analisa mata pisau pada mesin pengiris ini yaitu, dengan adanya mesin pengiris wortel bisa mengetahui hasil paling efektif dan efisien dalam mengiris wortel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja mesin pengiris tipis wortel setelah digunakan mata pisau yang telah dianalisa, Penelitian ini menggunakan metode random sampling sebanyak tiga kali pengujian dan terdiri beberapa tahapan yaitu identifikasi masalah, analisa jumlah mata pisau dan kecepatan putaran, dan analisis data.

**2.2Relevansi Tabel Penelitian Terdahulu**

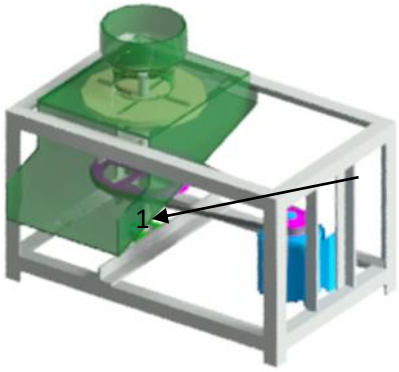
| No | Judul | Tujuan Penelitian | Nama | Variabel |
|---|---|---|---|---|
| 1 | RANCANG BANGUN MESIN PERAJANG WORTEL MENGGUNAKAN MESIN ½ HP | Rancang bangun mesin perajang wortel sederhana dengan daya dan dimensi yang lebih kecil untuk kebutuhan industri rumahan dan skala kecil. | (Lesmana,2019) | Desain, sudut, dan efisiensi pemotongan |
| 2 | RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH DAUN PELAWAN PORTABLE DENGAN VARIASI SUDUT KEMIRINGAN MATA PISAU | Pohon Pelawan memiliki banyak manfaat dimasyarakat, salah satunya daunnya untuk pembuatan teh herbal. Tujuan penelitian adalah rancang bangun mesin pencacah | (Pranata,2019) | Desain, dan efisiensi pemotongan |

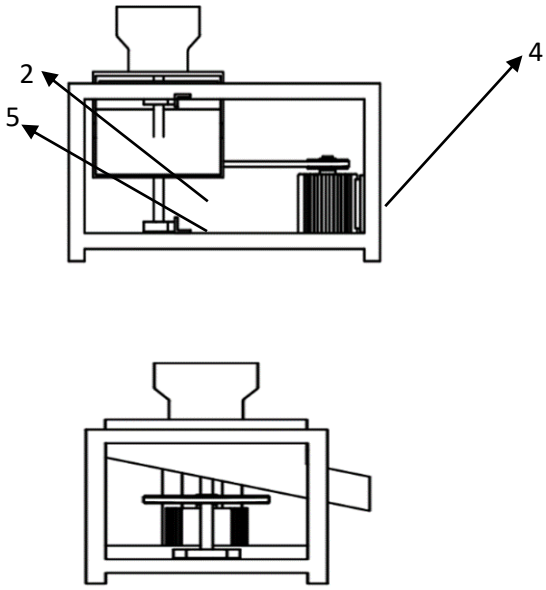
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | dengan dimensi dan efisiensi yang lebih optimal dan mudah digunakan. | | |

## 2.3 Mekanisme Kerja Mesin

Dengan adanya mesin pengiris tipis wortel dengan mata pisau dan kecepatan tertentu disamping dapat menghemat waktu dan biaya, mesin pengiris ini harus dapat menghasilkan irisan yang tipis, halus, dan maksimal. Cara kerja mesin ini digerakkan oleh motor listrik dengan daya maksimal 2800 Rpm/200 watt, lalu pada poros motor terdapat pulley driver dan dipasang v belt yang terhubung pada poros piringan mata pisau yang sudah terdapat pulley driver, sehingga ketika motor dihidupkan dan poros utama pada motor berputar maka daya yang ditransmisikan v belt ke pulley pada poros piringan mata pisau akan ikut berputar dan menyayat benda yang masuk lewat wadah penampungan yang mengarah ke mata pisau.

## 2.4 Bagian Bagian Mesin






Gambar 1.1 Bagian Mesin

Daftar bagian bagian mesin :

1. Pulley Mata Pisau diameter 160 mm

2. Poros

3. Piringan Mata Pisau diameter 240 mm

4. Motor Penggerak dengan daya 200 watt dan tenaga 2800 rpm

5. Bearing

6. Rangka besi dengan ketebalan 0,4 mm

A. Motor Induksi

Energi listrik diubah menjadi energi mekanik dengan cara induksi pada motor induksi satu fasa,motor rotor sangkar tupai ini menggunakan suplai satu fasa dan hanya memiliki satu kumparan stator. Motor listrik AC yang paling umum adalah motor induksi,disebut motor induksi karena induksi medan magnet dari stator ke rotor merupakan dasar pengoperasian motor ini. Arus stator motor induksi satu fasa tidak dapat diturunkan dari sumber tertentu, tetapi arus ini diinduksi sebagai akibat dari putaran rotor dan medan magnet stator. Misalnya, motor induksi dapat ditemukan di peralatan rumah tangga seperti kipas langit-langit, penyedot debu, dan mesin cuci.

B. Mata Pisau

Pisau digunakan untuk memotong bahan menjadi potongan-potongan kecil. Pemotong yang baik harus menggunakan mata pisau yang tajam,dapat mempercepat pemotongan bahan dan membutuhkan sedikit usaha. Pemotongan (cutting) hasil pertanian merupakan salah satu

kegiatan yang paling sering dilakukan, misalnya dalam memanen (harvesting), dalam memisahkan, tetapi juga dalam menghancurkan bahan.

C. Pulley

Pulley adalah salah satu alat transmisi mesin yang biasa digunakan untuk membantu dalam pengangkatan suatu beban. Sebagai contoh, pertimbangkan penggunaannya sebagai bagian integral dari derek.

D. Poros

Transmisi daya adalah fungsi utama poros di mesin apa pun. (Ir. Jack Stolk, 1986) Poros bertanggung jawab untuk mentransfer energi mekanik dari satu komponen mesin ke yang lain. Ada banyak bagian yang dipengaruhi oleh berat poros itu sendiri, seperti rantai dan katrol atau rangkaian listrik, serta roda gigi atau tarikan sabuk. Poros ini terutama bagian dari perangkat mekanis yang mentransmisikan gerakan rotasi daya.

## 2.5 Rumus Perhitungan dan Gaya

### 2.5.1 Rumus Perhitungan

A. Kecepatan Putaran Mata Pisau

Kecepatan putaran mata pisau dapat dicari dengan mengetahui kecepatan putaran pada motor yang sudah ditentukan, dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

d1 : diameter pulley penggerak (mm)

d2 : diameter pulley mata pisau (mm)

n1 : kecepatan putaran motor (rpm)

n2 : kecepatan putaran mata pisau (rpm)

B. Kecepatan Pemotongan

Kecepatan pemotongan dapat dicari dengan mengetahui kecepatan sudut putaran, dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\omega = \frac{2 \,.\, \pi \,.\, n_1}{60}$$

Maka setelah diketahui kecepatan sudut, mencari kecepatan pemotongan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V = \omega \,.\, r$$

Keterangan :

V : kecepatan pemotongan (m/s)

$\omega$ : kecepatan sudut (rad/s)

r : jari jari (mm)

C. Kapasitas Hasil Produksi

$$Q = \frac{m}{t}$$

Keterangan :

m : massa awal wortel (kg)

t : waktu (jam)

D. Kapasitas Efisiensi Produksi

$$\eta s = \frac{Q\ masuk}{Q\ hasil}\ x\ 100$$

Keterangan :

Q masuk : berat awal beban sebelum pengirisan (kg)

Q hasil : berat akhir beban setelah pengirisan (kg)

### 2.5.2 Gaya

A. Gaya Potong Sentripetal

Gaya yang dihasilkan dari mesin pengiris tipis wortel saat melakukan pemotongan adalah gaya sentripetal, gaya sentripetal sendiri adalah gaya yang arahnya melaju ke titik pusat lintasan melingkar, gaya sentripetal merupakan gaya yang menarik suatu benda berputar pada sumbu berjarak r atau jari jari dari benda yang bergerak.

Gambar 2. 1 Mata Pisau

$$F = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

Keterangan :

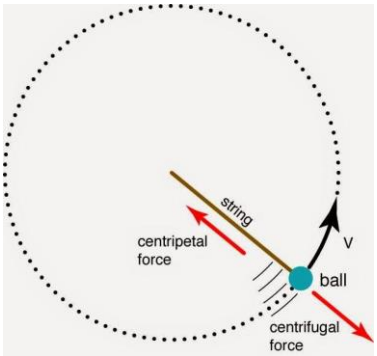
m : massa piringan mata pisau (kg)

r : jari jari (m)

v : kecepatan potong (m/s)

B. Gaya Potong Sentrifugal

Gaya sentrifugal bisa disebut sebagai lawan arah dari gaya sentripetal, yang arahnya dari titik pusat lintasan melingkar menuju keluar.




Gambar 2. 2 gaya setrifugal

C. Daya Potong

Besarnya daya potong yang terjadi dapat diketahui dengan persamaan berikut :

$$P = F \cdot V$$

Keterangan :

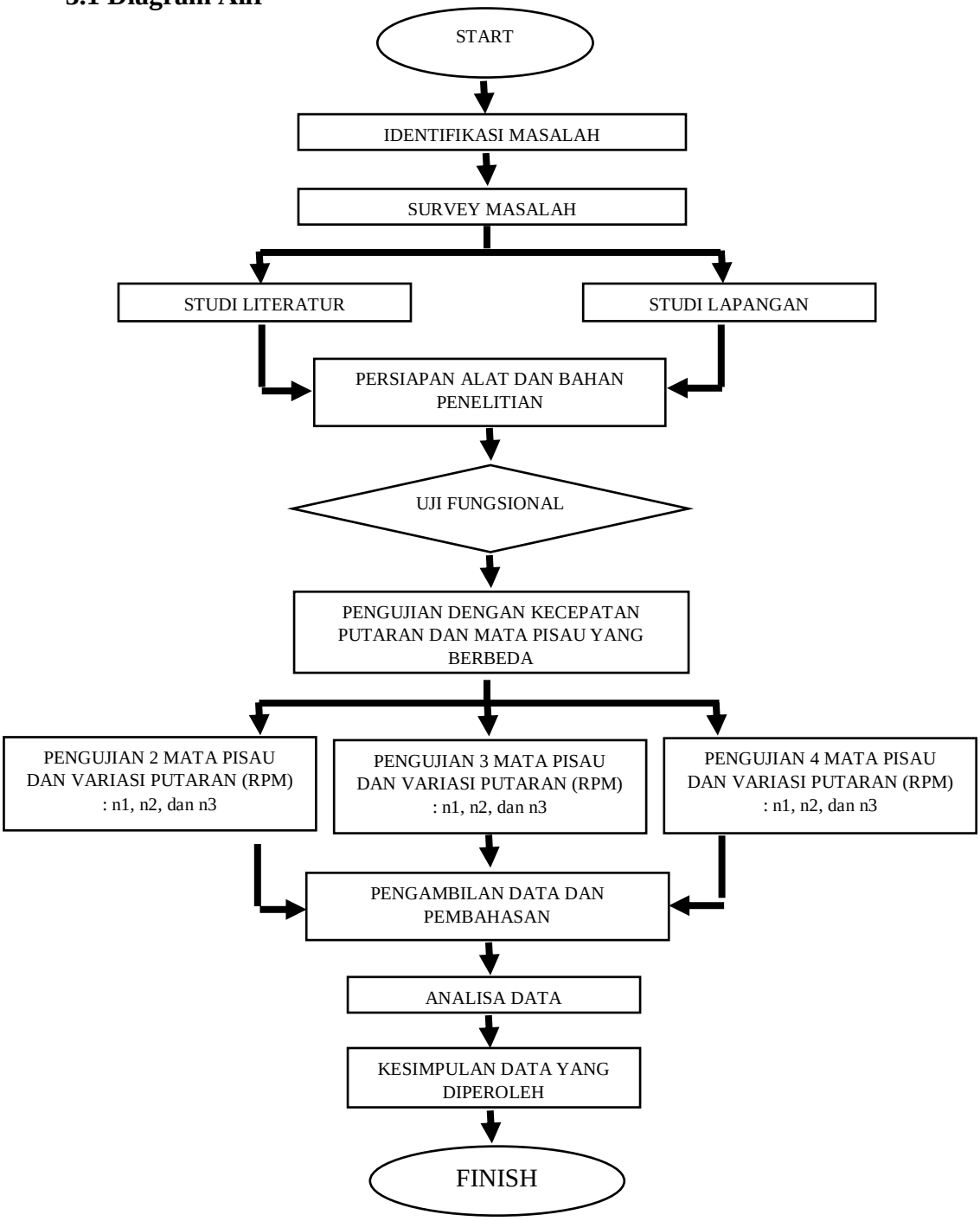
F : gaya potong (N)

v : kecepatan potong (m/s)

# BAB III

# METODE PENELITIAN

## 3.1 Diagram Alir



### 3.2 Penjelasan Diagram Alir

Di bagian ini, kita akan membahas langkah-langkah dalam diagram alur di atas sehingga dapat memiliki gagasan yang lebih baik tentang bagaimana penelitian dilakukan dari awal hingga akhir.

#### 3.2.1. Start

Memulai dengan membuat tugas pedahuluan serta penelitian.

#### 3.2.2 Survey

Untuk menemukan permasalahan dengan melakukan survey ke lapangan.

#### 3.2.3 Ide Penelitian

Ide penelitian ini akan menganalisa pengaruh kecepatan putaran dan jumlahmata pisau pada mesin pengiris tipis wortel terhadap efisiensi hasil produktifitas.

#### 3.2.4 Study Lapangan Dan Study Literatur

A. Study lapangan

Untuk menghasilkan konsep-konsep yang dapat dijadikan acuan dalam penelitian ini, maka dari itu pentingnya mencari kesulitan dan permasalahan apa saja yang berada

di lapangan agar dapat memiliki sebuah ide

B. Study literatur

Persiapan segi landasan atau dasar teori dari pengaruh apa saja pada mesin pengiris wortel ketika jumlah mata pisau dan kecepatan putaran divariasikan untuk menyelesaikan penelitian ini.

**3.2.5 Menentukan Alat Dan Bahan Penelitian**

A. Bahan Pengujian

Bahan bahan yang digunakan adalah wortel segar yang siap dikonsumsi.

B. Peralatan Penelitian

- Tachometer

Tachometer adalah alat yang mengukur kecepatan suatu benda berputar dalam jangka waktu tertentu,tachometer digunakan untuk menentukan putaran pisau potong berdasarkan variasi putaran yang terdeteksi pada percobaan ini.

Gambar 3. 1 Tachometer

- Stopwatch

Alat Pelacak Waktu adalah stopwatch, stopwatch digunakan untuk melacak waktu selama proses pemotongan pada percobaan.

- Timbangan Digital

Untuk menentukan berat suatu benda, digunakan timbangan. Dalam percobaan ini, berat material yang disuplai ke dalam mesin pemotong diukur menggunakan timbangan untuk menilai kemampuan produktif mesin.

### 3.2.6 Pengujian Dan Analisa Data

Dalam proses pencacahan limbah & dampah organik dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Bahan ditimbang dahulu untuk mengetahui kapasitas awal sebelum melakukan pencacahan dengan berat ± 400 gr

2. Memasang pisau dengan 2 mata pisau, 3 mata pisau, dan 4 mata pisau masing masing dengan variasi kecepatan 300 rpm, 350 rpm, 400 rpm.

3. Setelah mata pisau terpasang hidupkan mesin lalu ukur menggunakan tachometer sesuai dengan rpm yang ditentukan.

4. Setelah itu memasukkan bahan wortel dan timer masing masing waktu yang dibutuhkan untuk mencacah semua wortel menjadi tipis.

5. Setiap variasi putaran lakukan pengirisan dan catat waktu yang dibutuhkan.

6. Untuk pengambilan data dilakukan sesuai dengan tabel yang ditentukan pada tabel Bab IV.

### 3.2.7 Kesimpulan Data

Setelah melakukan pengujian dengan beberapa variasi kecepatan dan tiga mata pisau yang berbeda maka bisa disimpulkan variasi kecepatan dan mata pisaupaling efektif dalam melakukan pencacahan.

# BAB IV

# ANALISA DATA DAN KESIMPULAN

Pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisia mata pisau pada saat pemotongan untuk mengoptimalkan hasil irisan berdasarkan variasi kecepatan putaran mata pisau 300 rpm, 350 rpm, dan 400 rpm dan variasi jumlah mata pisau yaitu 2 mata pisau, 3 mata pisau, dan 4 mata pisau.

## 4.1 Analisa Data

Pengujian yang digunakan adalah dengan metode penelitian dengan dua faktor yaitu (A) Kecepatan putaran pada mata pisau , (B) Jumlah mata pisau pada saat pemotongan. Masing – masing kombinasi perlakuan di ulang sebanyak dua kali, parameter penelitian yang di gunakan yaitu kapasitas efektif mesin dan rendemen, setiap jumlah mata pisau dengan variabel kecepatan 300 rpm, 350 rpm, dan 400 rpm diuji selama dua kali dengan berat beban awal ± 400 gr.

A. Kecepatan Putaran Mata Pisau

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

1. $\boldsymbol{n_2 = \frac{d_1 n_1}{d_2}}$

$= \frac{\mathbf{23\ .\ 2100}}{\mathbf{160}}$ **= 300 rpm**

2. $\boldsymbol{n_2 = \frac{d_1 n_1}{d_2}}$

$= \frac{\mathbf{23\ .\ 2400}}{\mathbf{160}}$ **= 350 rpm**

3. $\boldsymbol{n_2 = \frac{d_1 n_1}{d_2}}$

$= \frac{\mathbf{23\ .\ 2800}}{\mathbf{160}}$ **= 400 rpm**

- ANALISA 2 MATA PISAU

*Tabel 4. 1 Analisa 2 mata pisau kecepatan 300 rpm*

| ANALISA 2 MATA PISAU, 300 RPM | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Kecepatan (Rpm) | Berat awal (gr) | Terisis / tercacah (gr) | Waktu yang dibtuhkan | Terbuang dari dalam (gr) |

| | | | | (detik) | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 300 | 415 | 401 | 58,78 | 3 |
| 2 | 300 | 407 | 386 | 57,80 | 2 |
| 3 | 300 | 403 | 385 | 57,30 | 2 |
| Rata rata hasil | | 408,3 | 390,6 | 57,96 | 2,3 |

Setelah hasil rata rata ditemukan maka selanjutnya menghitung kapasitas efisiensi produksi yang dihasilkan alat dengan menggunakan 2 mata pisau & kecepatan putaran mesin 300 rpm :

$$kap.efisiensi\ produksi = \frac{390{,}6\ (gr)}{408{,}3\ (gr)}\ x\ 100 = 95{,}66\ \%$$

Kapasitas Hasil Produksi

$$Q = \frac{0.408}{0{,}0161} = 25{,}34\ kg/jam$$

Kecepatan Pemotongan

$\omega = \frac{2\ .3{,}14\ .\ 300}{60}$ = 31,4 rad/s

$V$ = 31,4 . 120 = 3,7 m/s

Gaya Potong

$F = \frac{0{,}614\ .3{,}7^2}{0{,}12}$ = 70,04 N

Daya Potong

$P = 70{,}04\ .\ 3{,}7 = 259{,}14$ watt

*Tabel 4. 2 Analisa 2 mata pisau kecepatan 350 rpm*

| ANALISA 2 MATA PISAU, 350 RPM | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Kecepatan (Rpm) | Berat awal (gr) | Teriris / tercacah (gr) | Waktu yang dibutuhkan (detik) | Terbuang dari dalam tabung (gr) |
| 1 | 350 | 417 | 346 | 52,45 | 7 |
| 2 | 350 | 423 | 382 | 51,75 | 5 |
| 3 | 350 | 411 | 389 | 51,80 | 3 |
| Rata rata hasil | | 417 | 372,3 | 52 | 4,6 |

Setelah hasil rata rata ditemukan maka selanjutnya menghitung kapasitas efisiensi produksi yang dihasilkan alat dengan menggunakan 2 mata pisau & kecepatan putaran mesin 350 rpm :

$kap.efisiensi\ produksi = \frac{372{,}3\ (gr)}{417\ (gr)}\ x\ 100$ = 89,28 %

Kapasitas Hasil Produksi

$$Q = \frac{0.417}{0{,}0144} = 28{,}95\ kg/jam$$

Kecepatan Pemotongan

$\omega = \frac{2\ .3{,}14\ .\ 350}{60}$ = 36,6 rad/s

$V$ = 36,6 . 120 = 4,3 m/s

Gaya Potong

$F = \frac{0{,}614\ .\ 4{,}3^2}{0{,}12}$ = 94,60 N

Daya Potong

$P = 94{,}60\ .\ 4{,}3 = 406{,}78$ watt

*Tabel 4. 3 Analisa 2 mata pisau kecepatan 400 rpm*

| ANALISA 2 MATA PISAU, 400 RPM | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Kecepatan (Rpm) | Berat awal (gr) | Teriris / tercacah (gr) | Waktu yang dibutuhkan (detik) | Terbuang dari dalam tabung (gr) |
| 1 | 400 | 412 | 393 | 53,4 | 3 |
| 2 | 400 | 422 | 401 | 54,6 | 3 |
| 3 | 400 | 410 | 392 | 54,2 | 2 |
| Rata rata hasil | | 414,6 | 395,3 | 54,06 | 2,6 |

Setelah hasil rata rata ditemukan maka selanjutnya menghitung kapasitas efisiensi produksi yang dihasilkan alat dengan menggunakan 2 mata pisau & kecepatan putaran mesin 400 rpm :

$$kap.efisiensi\ produksi = \frac{395{,}3\ (gr)}{414{,}6\ (gr)}\ x\ 100 = 95{,}34\ \%$$

Kapasitas Hasil Produksi

$$Q = \frac{0.414}{0{,}015} = 27{,}6\ kg/jam$$

Kecepatan Pemotongan

$\omega = \frac{2\ .3{,}14\ .\ 400}{60}$ = 41,8 rad/s

$V$ = 41,8 . 120 = 5 m/s

Gaya Potong

$F = \frac{0{,}614\ .\ 5^2}{0{,}12}$ = 127,9 N

Daya Potong

$P = 127{,}9\ .\ 5 = 639{,}5$ watt

- ANALISA 3 MATA PISAU

*Tabel 4. 4 Analisa 3 mata pisau kecepatan 300 rpm*

| ANALISA 3 MATA PISAU, 300 RPM | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Kecepatan (Rpm) | Berat awal (gr) | Teriris / tercacah (gr) | Waktu yang dibtuhkan (detik) | Terbuang dari dalam tabung (gr) |
| 1 | 300 | 438 | 419 | 44,6 | 7 |
| 2 | 300 | 424 | 409 | 44,8 | 5 |
| 3 | 300 | 420 | 400 | 45 | 3 |
| Rata rata hasil | | 427,3 | 409,3 | 44,8 | 5 |

Setelah hasil rata rata ditemukan maka selanjutnya menghitung kapasitas efisiensi produksi yang dihasilkan alat dengan menggunakan 3 mata pisau & kecepatan putaran mesin 300 rpm :

$$kap.efisiensi\ produksi = \frac{409{,}3\ (gr)}{427{,}3\ (gr)}\ x\ 100 = 95{,}78\ \%$$

Kapasitas Hasil Produksi

$$Q = \frac{0.427}{0,012} = 35,58\ kg/jam$$

Kecepatan Pemotongan

$\omega = \frac{2\ .3,14\ .\ 300}{60}$ = 31,4 rad/s

$V$ = 31,4 . 120 = 3,7 m/s

Gaya Potong

$F = \frac{0,614\ .\ 3,7^2}{0,12}$ = 70,04 N

Daya Potong

$P = 70,04\ .\ 3,7 = 259,14$ watt

*Tabel 4. 5Analisa 3 mata pisau kecepatan 350 rpm*

| ANALISA 3 MATA PISAU, 350 RPM | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Kecepatan (Rpm) | Berat awal (gr) | Teriris / tercacah (gr) | Waktu yang dibutuhkan (detik) | Terbuang dari dalam tabung (gr) |
| 1 | 350 | 405 | 395 | 50,3 | 2 |
| 2 | 350 | 410 | 399 | 51,2 | 2 |
| 3 | 350 | 408 | 395 | 51,5 | 2 |
| Rata rata hasil | | 407,6 | 396,3 | 51 | 2 |

Setelah hasil rata rata ditemukan maka selanjutnya menghitung kapasitas efisiensi produksi yang dihasilkan alat dengan menggunakan 3 mata pisau & kecepatan putaran mesin 350 rpm :

$$kap.efisiensi\ produksi = \frac{396{,}3\ \ (gr)}{407{,}6\ \ (gr)}\ x\ 100\ = 97{,}22\ \%$$

Kapasitas Hasil Produksi

$$Q = \frac{0.407}{0{,}014} = 29{,}07\ kg/jam$$

Kecepatan Pemotongan

$\omega = \frac{2\ .3{,}14\ .\ 350}{60}$ = 36,6 rad/s

$V$ = 36,6 . 120 = 4,3 m/s

Gaya Potong

$F = \frac{0{,}614\ .\ 4{,}3^2}{0{,}12}$ = 94,60 N

Daya Potong

$P = 94{,}60\ .\ 4{,}3 = 406{,}78$ watt

*Tabel 4. 6Analisa 3 mata pisau kecepatan 400 rpm*

| ANALISA 3 MATA PISAU, 400 RPM | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Kecepatan (Rpm) | Berat awal (gr) | Teriris / tercacah (gr) | Waktu yang dibutuhkan (detik) | Terbuang dari dalam tabung (gr) |
| 1 | 400 | 428 | 407 | 43,7 | 3 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 400 | 449 | 416 | 44 | 5 |
| 3 | 400 | 430 | 411 | 43,8 | 3 |
| Rata rata hasil | | 435,6 | 411,3 | 43,8 | 3,6 |

Setelah hasil rata rata ditemukan maka selanjutnya menghitung kapasitas efisiensi produksi yang dihasilkan alat dengan menggunakan 3 mata pisau & kecepatan putaran mesin 400 rpm :

$$kap.efisiensi\ produksi = \frac{411{,}3\ (gr)}{435{,}6\ (gr)}\ x\ 100 = 94{,}42\ \%$$

Kapasitas Hasil Produksi

$$Q = \frac{0{,}435}{0{,}012} = 36{,}25\ kg/jam$$

Kecepatan Pemotongan

$\omega = \frac{2\ .3{,}14\ .\ 400}{60}$ = 41,8 rad/s

$V$ = 41,8 . 120 = 5 m/s

Gaya Potong

$F = \frac{0{,}614\ .\ 5^2}{0{,}12}$ = 127,9 N

Daya Potong

$P = 127{,}9\ .\ 5 = 639{,}5$ watt

- ANALISA 4 MATA PISAU

*Tabel 4. 7Analisa 4 mata pisau kecepatan 300 rpm*

| ANALISA 4 MATA PISAU, 300 RPM | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Kecepatan (Rpm) | Berat awal (gr) | Teriris / tercacah (gr) | Waktu yang dibtuhkan (detik) | Terbuang dari dalam tabung (gr) |
| 1 | 300 | 400 | 356 | 46,6 | 2 |
| 2 | 300 | 432 | 401 | 45,8 | 1 |
| 3 | 300 | 408 | 388 | 46 | 3 |
| Rata rata hasil | | 413,3 | 381,6 | 46,2 | 2 |

Setelah hasil rata rata ditemukan maka selanjutnya menghitung kapasitas efisiensi produksi yang dihasilkan alat dengan menggunakan 4 mata pisau & kecepatan putaran mesin 300 rpm :

$$kap.efisiensi\ produksi = \frac{381,6\ (gr)}{413,3\ (gr)}\ x\ 100 = 92,33\ \%$$

Kapasitas Hasil Produksi

$$Q = \frac{0.413}{0,012} = 34,41\ kg/jam$$

Kecepatan Pemotongan

$\omega = \frac{2\ .3,14\ .\ 300}{60}$ = 31,4 rad/s

$V$ = 31,4 . 120 = 3,7 m/s

Gaya Potong

$\square = \frac{0{,}614 \,.\, 3{,}7^2}{0{,}12} =$ 70,04 N

Daya Potong

$\square = 70{,}04 \,.\; 3{,}7 = 259{,}14$ watt

*Tabel 4. 8Analisa 4 mata pisau kecepatan 350 rpm*

| ANALISA 4 MATA PISAU, 350 RPM | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Kecepatan (Rpm) | Berat awal (gr) | Teriris / tercacah (gr) | Waktu yang dibutuhkan (detik) | Terbuang dari dalam tabung (gr) |
| 1 | 350 | 412 | 387 | 49,3 | 4 |
| 2 | 350 | 405 | 346 | 50,2 | 3 |
| 3 | 350 | 408 | 379 | 50,4 | 2 |
| Rata rata hasil | | 408,3 | 370,6 | 49,9 | 3 |

Setelah hasil rata rata ditemukan maka selanjutnya menghitung kapasitas efisiensi produksi yang dihasilkan alat dengan menggunakan 4 mata pisau & kecepatan putaran mesin 350 rpm :

$\square\square\square.\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square = \frac{370{,}6\ (\square\square)}{408{,}3\ (\square\square)}\ \square\ 100$ = 90,76 %

Kapasitas Hasil Produksi

$$\square = \frac{0.408}{0,013} = 31,38 \square\square/\square\square\square$$

Kecepatan Pemotongan

$\square = \frac{2 .3,14 . 350}{60}$ = 36,6 rad/s

$V$ = 36,6 . 120 = 4,3 m/s

Gaya Potong

$\square = \frac{0,614 . 4,3^2}{0,12}$ = 94,60 N

Daya Potong

$\square = 94,60 . 4,3 = 406,78$ watt

*Tabel 4. 9 Analisa 4 mata pisau kecepatan 400 rpm*

| ANALISA 4 MATA PISAU, 400 RPM | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Kecepatan (Rpm) | Berat awal (gr) | Teriris / tercacah (gr) | Waktu yang dibutuhkan (detik) | Terbuang dari dalam tabung (gr) |
| 1 | 400 | 438 | 410 | 44,7 | 3 |
| 2 | 400 | 422 | 409 | 45 | 5 |
| 3 | 400 | 420 | 398 | 44,5 | 3 |
| Rata rata hasil | | 426,6 | 405,6 | 44,7 | 3,6 |

Setelah hasil rata rata ditemukan maka selanjutnya menghitung kapasitas efisiensi produksi yang dihasilkan alat dengan menggunakan 4 mata pisau & kecepatan putaran mesin 400 rpm :

$$\square\square\square.\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square = \frac{405{,}6\ (\square\square)}{426{,}6\ (\square\square)}\ \square\ 100 = 95{,}07$$

%

Kapasitas Hasil Produksi

$$\square = \frac{0{,}426}{0{,}012} = 35{,}5\ \square\square/\square\square\square$$

Kecepatan Pemotongan

$$\square = \frac{2\ .3{,}14\ .\ 400}{60} = 41{,}8 \text{ rad/s}$$

$V$ = 41,8 . 120 = 5 m/s

Gaya Potong

$$\square = \frac{0{,}614\ .\ 5^2}{0{,}12} = 127{,}9 \text{ N}$$

Daya Potong

$$\square = 127{,}9\ .\ 5 = 639{,}5 \text{ watt}$$

## 4.2 Pembahasan Data

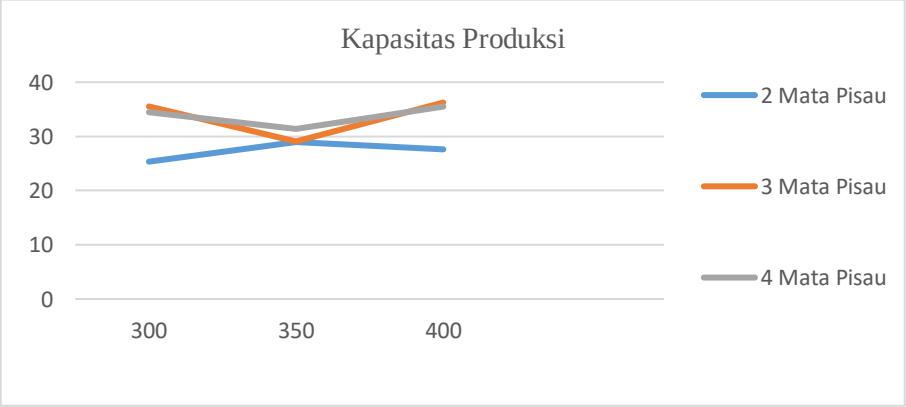
Setelah diketahui hasil dari data yang telah didapatkan maka selanjutmya kita membandingkan semua data menjadi satu dan menyimpulkan sebagai tabel berikut :

*Tabel 4. 10 Analisa Perbandingan Hasil*

| No | Kecepatan (Rpm) | Beban rata rata input | Kapasitas hasil produksi | Rata rata waktu yag dibutuhkan | Kapasitas efisiensi produksi |
|---|---|---|---|---|---|

| | | (gr) | (kg/jam) | untuk pengirisan (detik) | (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 MATA PISAU | 300 | 408,3 | 25,34 | 57,96 | 95,66 |
| | 350 | 417 | 28,96 | 52 | 89,28 |
| | 400 | 414,6 | 27,6 | 54,06 | 95,34 |
| 3 MATA PISAU | 300 | 427,3 | 35,58 | 44,8 | 95,78 |
| | 350 | 407,6 | 29,07 | 51 | 97,22 |
| | 400 | 435,6 | 36,25 | 43,8 | 94,42 |
| 4 MATA PISAU | 300 | 413,3 | 34,41 | 46,2 | 92,33 |
| | 350 | 408,3 | 31,38 | 49,9 | 90,76 |
| | 400 | 426,6 | 35,5 | 44,7 | 95,07 |

Grafik diagram kapasitas hasil produksi pada mesin adalah sebagai berikut :




Dari grafik yang didapatkan dapat disimpulkan kapasitas pengirisan tertinggi adalah variasi pengirisan 3 mata pisau dengan kecepatan 400 rpm

diangka 36,25 kg/jam, sedangkan kapasitas pengirisan terendah variasi pengirisan 2 mata pisau dengan kecepatan 300 rpm diangka 25,34 kg/jam.

**4.3 Perhitungan Gaya**

A. Gaya Potong Sentripetal

Dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\square = \frac{\square \cdot \square^2}{\square}$$

Diketahui :

m : massa piringan mata pisau 614 gr = 0,614 kg

V : kecepatan potong mata pisau

$\square_1$ : 3,7 m/s

$\square_2$ : 4,3 m/s

$\square_3$ : 5 m/s

r : diameter piringan mata pisau 240 mm

: jari jari piringan mata pisau 0,12 m

Maka

$$\square 1 = \frac{0{,}614 \ . \ 3{,}7^2}{0{,}12} = 70{,}04 \ \square$$

$$\square 2 = \frac{0{,}614 \ . \ 4{,}3^2}{0{,}12} = 94{,}60 \ \square$$

$$\square 3 = \frac{0{,}614 \ . \ 5^2}{0{,}12} = 127{,}9 \ \square$$

B. Gaya Pada Motor Penggerak

| Fitur | Spesifikasi |
|---|---|
| Mekanisme mata pisau pencacah | 2 buah mata pisau, 3 buah mata pisau, dan 4 buah mata pisau sejajar pada piringan yang berputar dan memotong bahan |
| Sistem transmisi | Transmisi V- belt tipe A<br>Diameter pulley penggerak = 150 mm<br>Diameter pulley poros mata pisau = 240 mm |

Tabel 4. 11 Tabel Spesifikasi Mesin

1. Kecepatan Putaran Mata Pisau

Putaran pada pulley, pulley adalah suatu elemen mesin yang berfungsi sebagai komponen atau penghubung putaran yang diterima dari motor penggerak kemudian diteruskan dengan menggunakan sabuk atau belt ke benda yang ingin digerakkan.Dari ukuran pulley dan kecepatan yang digunakan, maka kecepatan pulley dapat ditentukan dengan persamaan

$$\square_{\square} = \frac{\square_{\square}\square_{\square}}{\square_{\square}}$$

1. $\square_2 = \frac{\square_1\square_1}{\square_2}$

$= \frac{23\ .\ 2100}{160} = 300$ rpm

2. $\square_2 = \frac{\square_1 \square_1}{\square_2}$

$= \frac{23 \,.\, 2400}{160} = 350$ rpm

3. $\square_2 = \frac{\square_1 \square_1}{\square_2}$

$= \frac{23 \,.\, 2800}{160} = 400$ rpm

2. Kecepatan Pemotongan

$$\square = \frac{\square \,.\, \square \,.\, \square_{\square}}{\square\square}$$

1. $\square = \frac{2 \,.3{,}14 \,.300}{60} = 31{,}4 \; \square\square\square/\square$

2. $\square = \frac{2 \,.3{,}14 \,.350}{60} = 36{,}6 \; \square\square\square/\square$

3. $\square = \frac{2 \,.3{,}14 \,.400}{60} = 41{,}8 \; \square\square\square/\square$

Maka diketahui :

$$\square = \square \,.\, \square$$

1. $\square = 31{,}4 \,.\, 012 = 3{,}7$ m/s

2. $\square = 36{,}3 \,.\, 012 = 4{,}3$ m/s

3. $\square = 41{,}8 \,.\, 012 = 5$ m/s

C. Daya Potong

$$\square = \square \,.\, \square$$

1. $\square = 70{,}4 \times 3{,}7 = 260{,}48$ watt

2. □ = 90,60 x 4,3 = 389,58 watt

3. □ = 127,9 x 5 = 639,5 watt

# BAB V

# KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1 Kesimpulan

Dari analisa data dan grafik yang didapatkan dapat disimpulkan efisiensi produksitertinggi adalah pengirisan dengan jumlah 3 mata pisau dengan kecepatan putaran 350 rpm diangka 97,22 %. Sementara kapasitas pengirisan tertinggi adalah variasi pengirisan 3 mata pisau dengan kecepatan 400 rpm diangka 36,25 kg/jam. Dan waktu rata rata pengirisan dengan beban ± 400 gr tercepat adalah pengirisan dengan variasi 3 mata pisau kecepatan 400 rpm diangka 43,8 detik.

Dari pengujian dan hasil analisa yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa kecepatan dan jumlah mata pisau sangat berpengaruh pada kapasitsas efisiensi mesin yang dihasilkan.

## 5.2 Saran

Kami akhiri penelitian ini dengan harapan untuk peneliti selanjutnya bisa lebih baik khususnya dalam meningkatkan efsiensi kapasitas produksi pada mesin pengiris tipis wortel dengan lebih optimal.

# DAFTAR PUSTAKA

Andrianto, M., & Fahriansyah, F. (2019). Mesin Pencacah Limbah Kulit Kakao. Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material, 3(1), 1–7.

Ghatge, D. A., Birje, C., & Yadav, P. S. (2017). Use Of Shearing Operation For Ms Bar Cutting By Pneumatic Bar Cutting Machine. Young, 11(11.3), 10–18

Mulyadi, M. (2019). Modifikasi Mesin Pencacah Rumput Bede Dan Rumput Gajah Dengan Mata Pisau Berbentuk Segitiga Untuk Pakan Ternak Di Desa Pernek. Universitas Teknologi Sumbawa.

Novriyanda, Eka Sari Wijianti, Saparin, Rancang Bangun Mesin Pengiris Bawang Merah Sistem Mata Pisau Rotari Sumbu Vertikal, Jurnal Austenit, Volume 12 Nomor 2 Tahun 2020.

Hamarung, M. A., & Jasman, J. (2019). Pengaruh Kemiringan Dan Jumlah Pisau Pencacah Terhadap Kinerja Mesin Pencacah Rumput Untuk Kompos. Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material, 3(2), 53–59.

Ir. Jack Stolk. (1986). Elemen Mesin, Elemen Kontruksi Bangunan Mesin. Penerbit Erlangga.

Sularso. (2004). Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Pradya Paramita.

Budiyanto (2012) “Perancangan Mesin Perajang Singkong” Universitas Negeri Yogyakarta.

Kompas.com. 2018. Industri Kuliner, Penopang Tertinggi Perekonomian Kreatif di Indonesia.

Teknik, Bayoran (2018) “ Mesin Perajang Wortel Model SSP-12”. Surabaya.