

Home About User Home Search Browse Announcements Statistics Journal ITDA Most Read Article Search



Home / User / Author / Submissions / #1638 / Summary

## #1638 Summary

Summary | Review | Editing

### Submission

Authors	Faris Arifin, Muhammad Salim Alaydrus, Angger Bagus Prasetyo
Title	Desain dan analisis Cassava Chopper Machine
Original file	1638-5490-1-SM.doc   2023-05-11
Supp. files	None
Submitter	Angger Angger Bagus Prasetyo

Angkasa Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi  
S4  
H-INDEX 12  
I5-INDEX 12

User

You are logged in as...  
**angger2023**

- My Journals
- My Profile
- Log Out

06:32 06/10/2023

Home / User / Author / Submissions / #1638 / Review

## #1638 Review

Summary | Review | Editing

### Submission

Authors	Faris Arifin, Muhammad Salim Alaydrus, Angger Bagus Prasetyo
Title	Desain dan analisis Cassava Chopper Machine
Section	Articles
Editor	Bagus Utomo Hero Wintolo

### Peer Review

Round 1

Review Version	1638-5491-2-RV.doc   2023-05-11
Initiated	2023-05-11
Last modified	2023-05-22
Uploaded file	None

### Editor Decision

Decision: Accepted 2023-05-26

Angkasa template Download  
Referencing Tool  
Checked By  
turnitin  
Member of

06:32 06/10/2023

Institut x CONSEI x Plagiar x transl x Downlo x Sistem x WhatsA x ReTII x #1638 | x +

ejournals.itda.ac.id/index.php/angkasa/author/submissionReview/1638

Whatsapp Web Gmail Sister Itrny Google Scholar ITNY Mail BIMA https://pdf.ai/docu... https://www.perple... https://platform.op... Semua Bookmark

### Peer Review

#### Round 1


Review Version	1638-5491-2-RV.doc	2023-05-11
Initiated	2023-05-11	
Last modified	2023-05-22	
Uploaded file	None	


#### Editor Decision


Decision	Accepted 2023-05-26	
Notify Editor	<input checked="" type="checkbox"/> Editor/Author Email Record	2023-05-26
Editor Version	1638-5492-1-ED.doc	2023-05-11
Author Version	1638-5543-1-ED.doc	2023-05-25 <a href="#">Delete</a>
Upload Author Version	<a href="#">Pilih File</a> Tidak ada file yang dipilih	<a href="#">Upload</a>

**Angkasa**  
template  
**Download**

Referencing Tool

  
Checked By

  
Member of

  
**Crossref**

[Contact Us](#)

[Editorial Team](#)

[Reviewer](#)

[E-ISSN](#)

[P-ISSN](#)

[Author Fees](#)

[Review Policy](#)

[Open Access Statement](#)

[Focus and Scope](#)

[Author Guidelines](#)

hp

06:33  
06/10/2023

## Desain dan Analisis Cassava Chopper Machine

Faris Arifin<sup>1</sup>, Muhammad Salim Alaydrus<sup>2</sup>, Angger Bagus Prasetyo<sup>3,\*</sup>  
<sup>1,3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Indonesia

### Article Info

#### Article history:

Received October 2, 2020  
Accepted October 10, 2020  
Published November 1, 2020

#### Keywords:

First keyword  
Second keyword  
Third keyword  
Fourth keyword  
Fifth keyword

### ABSTRACT

Salah satu teknologi tepat guna sangat dibutuhkan oleh konsumen adalah mesin pengolah makanan seperti irisan ubi terutama untuk meningkatkan kualitas produksi dan hasil. Pada tahapan penelitian ini, terlebih dahulu akan dilakukan uji analisis struktur menggunakan metode finite element, selanjutnya tahap manufaktur dan pengujian. Pada tahap pengujian nanti akan diuji sebanyak lima kali, dan masing-masing pengujian diambil lima sampel untuk diukur tingkat ketebalan singkong yang dirajang. Hasil analisis struktur diperoleh nilai *von mises stres maximum* pada simulasi rangka mesin perajang singkong sebesar  $1,06 \times 10^7$  MPa. Nilai *displacement* pada simulasi rangka mesin perajang singkong sebesar  $1,08 \times 10^1$  mm. Nilai *Strain* pada simulasi rangka mesin perajang singkong sebesar  $3,04 \times 10^5$  mm. Nilai *safety factor* pada simulasi rangka mesin perajang singkong sebesar 23,42. Nilai keamanan tersebut masuk pada kriteria aman saat dioperasikan. Pemotongan terkecil pada kecepatan 2850rpm dengan ketebalan sebesar 0,5 mm, sedangkan pemotongan terbesar pada kecepatan 1650rpm.



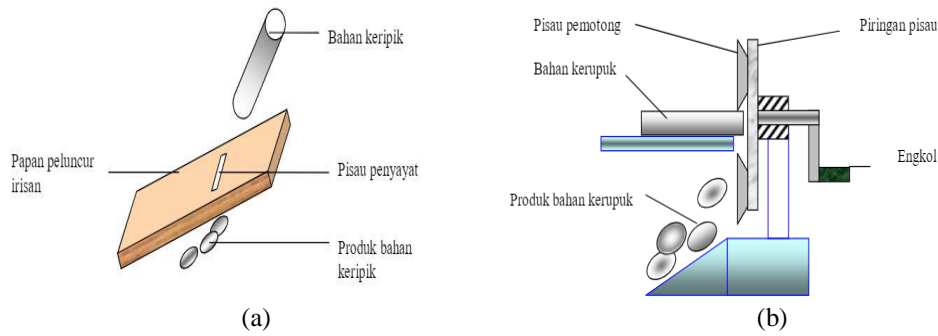
### Corresponding Author:

Faris Arifin.  
Program Studi Teknik Mesin,  
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta,  
Jl. Babarsari Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281, Indonesia.  
Email: \*angger.bagus@itny.ac.id

### 1. PENGANTAR

Dalam era globalisasi, menuntut orang untuk berfikir kreatif dan berperan aktif dalam berinovasi guna menghasilkan produk yang memiliki kualitas. Sudah banyak pelaku usaha yang berlomba-lomba dalam mengembangkan teknologi yang mempunyai nilai ekonomis dan memiliki manfaat. Pada saat ini, sudah banyak peralatan bantu yang dibuat orang untuk memudahkan dalam proses produksinya. Selain menuntut proses kerja yang cepat juga hasil produksinya yang memiliki kualitas yang baik, biaya rendah dan memenuhi permintaan konsumen sehingga produksinya dapat berjalan terus. Salah satu teknologi tepat guna sangat dibutuhkan oleh konsumen adalah mesin pengolah makanan seperti irisan ubi [1], terutama untuk meningkatkan kualitas produksi dan hasil. Secara umum singkong merupakan produk yang sangat umum di pasaran, sejenis makanan ringan dan lauk pauk yang sangat digemari masyarakat.

Ada beberapa cara untuk mengiris atau memotong ubi, diantaranya dengan menggunakan cara manual dan otomatis [2]. Cara pengirisan ubi secara manual, hasil yang diperoleh ketebalan yang bervariasi, hal ini dipengaruhi oleh tingkat keahlian dan kebiasaan sipekerja melakukan pengirisan, sehingga pengerjaan tersebut sangatlah kurang efisien dan membutuhkan waktu lama dan tenaga kerja yang banyak [3], sedangkan cara otomatis dapat meminimalisir waktu pemotongan dan hasilnya dengan ketebalan yang hampir sama [4]. Hal tersebut menjadi latar belakang munculnya ide untuk membuat rekayasa desain mesin perajang singkong dengan tujuan untuk membantu para produsen kripik singkong yang ada di Daerah Yogyakarta.



Gambar 1. (a) Pengiris Singkong Dengan Papan Pisau (b) Mesin Pengiris Singkong Manual

Mesin perajang singkong memiliki komponen dasar yang berfungsi untuk menopang komponen-komponen lainnya yaitu rangka mesin. Dalam membuat mesin perajang singkong, tahapan utamanya adalah pembuatan desain mesin dengan teknologi modern. Optimasi desain sangat diperlukan guna meminimalisir biaya dalam proses manufakturnya [5]. Untuk menganalisis tegangan pada rangka mesin perajang singkong menggunakan metode *Finite Element Analysis* (FEA) [6]. Pada penelitian sebelumnya melakukan simulasi FEA menggunakan software Inventor 2020 dengan metode finite element analysis pada mesin pengolah ubi kayu dengan materiak ASTM A500. Hasil penelitiannya menunjukkan tegangan *von mises stress* yang muncul pada pembebanan 490,5 N. Nilai tegangan yang didapatkan sebesar 17, 68 Mpa. Nilai tegangan tersebut lebih kecil dari nilai *yield strength* material ASTM A500 [7]. Berdasarkan permasalahan diatas, tujuan penelitian ini adalah menganalisis struktur pada rangka mesin perajang singkong guna mendapatkan nilai tegangan von mises stress, deformasi, strain, safety factor dan uji kinerja mesin perajang singkong.

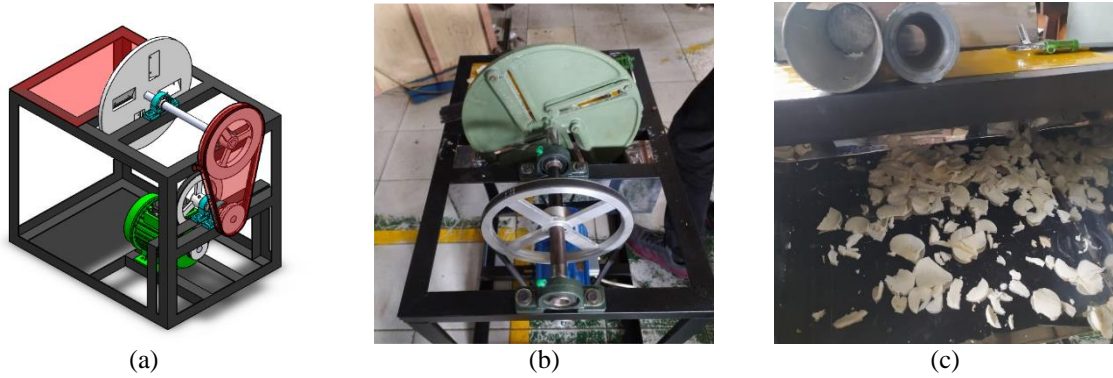
## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini akan dibagi menjadi beberapa tahapan untuk meperoleh hasil yang diinginkan, diantaranya adalah tahapan desain, tahap manufakturnya dan tahapan pengujian. Pada tahapan utama sebelum dilakukan proses manufaktur, yakni desain 3D dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *Solidwork* 2022. Tahapan desain sangat diperlukan guna mendapatkan hasil yang maksimal dan meminimalisir pengeluaran biaya yang harus dikeluarkan [8]. Dalam tahapan desain ini, mesin akan dianalisis statik strukturnya guna memastikan desain yang dibuat memenuhi kriteria yang diinginkan [9]. *Von mises* dikatakan gagal apabila nilai tegangan *von mises stress*-nya melebihi dari kekuatan materialnya [10]. Kriteria utama dalam menentukan desain yang dibuat aman atau tidaknya terletak pada tegangan *von mises stress*-nya [11].

Material rangka mesin menggunakan bahan *carbon steel* dengan spesifikasi material dapat dilihat pada Tabel 1. Pada pemodelan simulasi rangka mesin perajang singkong menggunakan jenis *tetrahedral mesh*. Pemilihan tersebut dikarenakan *tetrahedral mesh* memiliki kelebihan dapat membagi geometri yang kompleks [12]. Secara keseluruhan aspek ratio mesh yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1. Setelah dilakukan analisis desain maka dilakukan analisis teknik berupa tahapan elemen mesin sesuai dengan konsep perancangan mesin yang ditentukan. Setelah tahapan analisis teknik, yakni tahapan proses pembuatan mesin perajang singkong seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Selanjutnya, tahap pengujian, kecepatan putar motor listrik sebesar 1650-2850 rpm, mata pisau yang digunakan berjumlah 3 buah, pengujian akan dilakukan sebanyak 5 kali, dan masing-masing pengujian diambil 5 sampel untuk diukur tingkat ketebalannya, tujuannya dilakukan pengujian ini adalah untuk mendapatkan rajangan singkong yang memiliki tingkat ketipisan yang paling tinggi.

Tabel 1. Spesifikasi Material *Carbon Steel*

Nama	Nilai
<i>Elastic Modulus</i>	2e+11 N/M <sup>2</sup>
<i>Poisson Ratio</i>	0,32 N/A
<i>Shear Modulus</i>	7,6e+10 N/M <sup>2</sup>
<i>Mass Density</i>	7800 kg/m <sup>3</sup>
<i>Tensile Strength</i>	482549000 N/M <sup>2</sup>
<i>Yiled Strength</i>	248168000 N/M <sup>2</sup>
<i>Thermal Expansion Coefficient</i>	1,2e-5 K
<i>Thermal Conductivity</i>	30 W/(m.K)
<i>Specific Heat</i>	500 J/(kg-K)



Gambar 2. (a) Desain mesin perajang singkong, (b) Pembuatan Mesin Perajang Singkong (c) Pengujian Mesin Perajang Singkong

Tabel 2. Hasil Mesh menggunakan Software Solidwork 2022

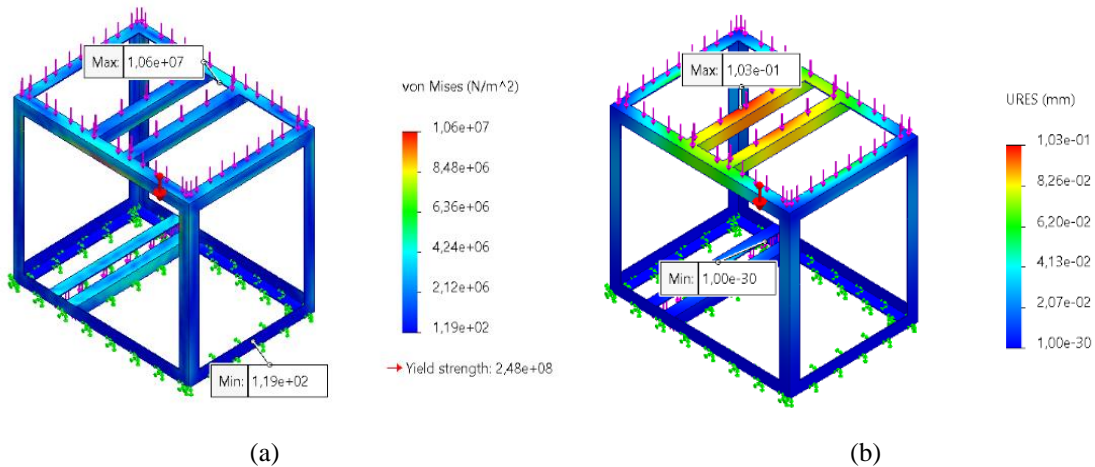
Nama	Keterangan
Study Name	Static Structure
Detail Mesh Type	Solid Mesh
Masher Unit	Blended Curvature Based Mesh
Jacobiaon Points for High Quality Mesh	16 point
Max Element Size	50,5011 mm
Min Element Size	3,82683 mm
Mesh Quality	Hight
Node	5132
Element	2146
Maximum Aspect Ratio	79,674
Percentage of elements with Aspect Ratio	99

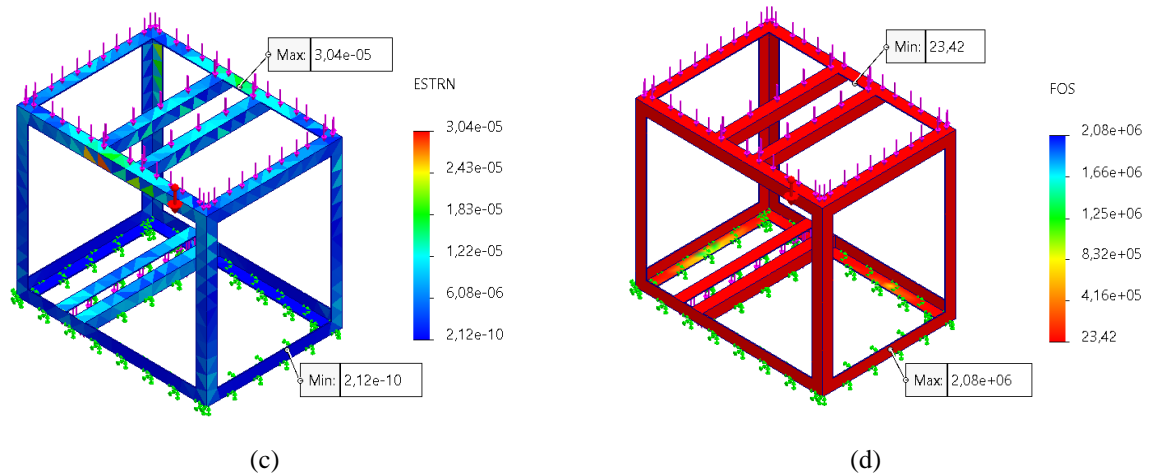
### 3. HASIL DAN ANALISIS

#### 3.1 Analisis Struktur Rangka Mesin Perajang Singkong

Proses analisis struktur menggunakan bantuan perangkat lunak ANSYS 2020 dengan beban 500 N diharapkan dapat mengetahui distribusi tegangan yang terjadi pada rangka mesin perajang singkong pada saat dioperasikan. Hasil analisis simulasi pemodelan rangka mesin perajang singkong terlihat pada Gambar (3a) (3b) (3c) dan (3d). Nilai *von mises stres maximum* pada simulasi rangka mesin perajang singkong sebesar  $1,06 \times 10^7$  MPa. Nilai *displacement* pada simulasi rangka mesin perajang singkong sebesar  $1,08 \times 10^1$  mm. Nilai *von mises stress maximum* terus meningkat seiring dengan bertambahnya beban yang diberikan, hal tersebut disebabkan penentuan tegangan yang berbanding lurus dengan besarnya gaya yang diterima [9].

Nilai deformasi yang semakin kecil, maka semakin kuat material tersebut dalam menahan beban yang diberikan [13]. Nilai *Strain* pada simulasi rangka mesin perajang singkong sebesar  $3,04 \times 10^5$  mm. dan Nilai *safety factor* pada simulasi rangka mesin perajang singkong sebesar 23,42. Nilai *safety factor* yang dihasilkan pada simulasi rangka mesin perajang singkong aman, hal ini dibuktikan dengan desain rangka memenuhi nilai kemandan yang diizinkan yakni melebihi 2-3 [14].





Gambar 3. Hasil Simulasi Statik Struktur (a) Nilai *Von Mises Stress* (b) Nilai Deformasi (c) Nilai *Strain* (d) Nilai *Safety Factor* Rangka Mesin Perajang Singkong

### 3.2 Analisis Teknik

Pada tahapan analisis teknik, akan dilakukan perhitungan yang meliputi daya motor, *pulley*, *V-Belt* dan momen puntir *cassava chopper machine*:

$$M = Z \cdot n_c \cdot m_k$$

$$M = 4 \cdot 2 \cdot 1,106 \text{ gr}$$

$$M = 4,424 \text{ gr/putaran}$$

$$M = 0,004424 \text{ kg/putaran}$$

#### Daya Motor

Untuk menghitung daya mesin (P) terlebih dahulu dihitung torsi (T), yaitu:

$$F = m \cdot g$$

$$F = 5 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$F = 49 \text{ N}$$

$$T = F \cdot R$$

$$T = 49 \text{ N} \cdot 0,2 \text{ m}$$

$$T = 9,8 \text{ Nm}$$

Setelah mendapatkan nilai besarnya torsi yang dihasilkan gaya potong, selanjutnya menghitung daya mesin.

Untuk menghitung daya mesin (P) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = 9,8 \text{ N} \cdot 1500 \text{ rpm}$$

$$P = 0,24 \text{ HP}$$

#### Pulley

Transmisi 1 :

$$\text{Diameter Pulley 1 (D}_{p1}) = 100 \text{ mm}$$

$$\text{Putaran } n_1 = 1500 \text{ rpm}$$

$$\text{Putaran } n_2 = 750 \text{ rpm}$$

$$\text{Diameter Pulley 2 (D}_{p2}) = n_1 \cdot n_2 \cdot D_{p1}$$

$$D_{p2} = 150 \text{ rpm} \cdot 750 \text{ rpm} \cdot 100 \text{ mm}$$

$$D_{p2} = 200 \text{ mm}$$

Transmisi 2:

$$\text{Jarak pulley 1 dengan pulley 2 (C}_1) = 200 \text{ mm}$$

#### V-Belt (L)

$$L = 2 \cdot C_1 + (D_{p2} + D_{p1}) \cdot \pi + (D_{p2} - D_{p1})^2 / 4C_1$$

$$L = 2 \cdot 200 \text{ mm} + (200 \text{ mm} + 100 \text{ mm}) \cdot \pi + (200 \text{ mm} - 100 \text{ mm})^2 / 4 \cdot 200 \text{ mm}$$

$$L = 883,5 \text{ mm}$$

Panjang sabuk yang dibutuhkan adalah 883,5 mm

#### Momen Puntir

$$P_d = F_c \cdot P$$

$$P_d = 1 \cdot 0,24 \text{ HP}$$

$$P_d = 0,24 \text{ HP}$$

$$T = (9,74 \cdot 105) \cdot 0,24 \text{ Hp}$$

$$T = 599,4 \text{ Kg/mm}$$

## Pengujian Mesin

Setelah dilakukan proses manufaktur, selanjutnya adalah uji coba. Pada proses ini mesin akan dilakukan lima kali pengujian, masing-masing pengujian diambil lima sampel untuk dilakukan pengukuran ketebalan. Berdasarkan percobaan yang dilakukan sebanyak lima kali dengan kecepatan putaran motor listrik sebesar 2850 rpm, diperoleh hasil pemotongan yang diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian mesin

	Kecepatan 1650 rpm Tebal Potongan	Kecepatan 1950 rpm Tebal Potongan	Kecepatan 2250 rpm Tebal Potongan	Kecepatan 2550 rpm Tebal Potongan	Kecepatan 2850 rpm Tebal Potongan
Sampel 1	0,8 mm	1,50 mm	1,28 mm	0,82 mm	0,6 mm
Sampel 2	0,6 mm	1,62 mm	1,12 mm	0,78 mm	0,4 mm
Sampel 3	0,6 mm	1,65 mm	1,26 mm	0,76 mm	0,6 mm
Sampel 4	0,9 mm	1,54 mm	1,20 mm	0,84 mm	0,4 mm
Sampel 5	0,12 mm	1,58 mm	1,25 mm	0,76 mm	0,5 mm
Rata-Rata	0,6 mm	1,58 mm	1,22 mm	0,79 mm	0,5 mm

Berdasarkan hasil beberapa percobaan pengujian, diperoleh potongan yang paling tipis pada kecepatan sebesar 2850rpm dengan ketebalasan sebesar 0,5 mm, sedangkan potongan yang paling tebal pada kecepatan sebesar 1650rpm dengan ketebalan sebesar 1,58 mm. Hasil pengujian yang dilakukan pada penelitian ini menunjukkan, kecepatan putar motor listrik berpengaruh terhadap ketebalan hasil perajangan singkong. Hal tersebut dibuktikan pada penelitian sebelumnya yang melakukan analisis kecepatan putaran mesin terhadap hasil cacahan mesin pencacah rumput gajah [15].

## 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Nilai *von mises stres maximum* pada simulasi rangka mesin perajang singkong sebesar  $1,06 \times 10^7$  MPa.
2. Nilai *displacement* pada simulasi rangka mesin perajang singkong sebesar  $1,08 \times 10^1$  mm.
3. Nilai *Strain* pada simulasi rangka mesin perajang singkong sebesar  $3,04 \times 10^5$  mm. dan
4. Nilai *safety factor* pada simulasi rangka mesin perajang singkong sebesar 23,42. Nilai tersebut diatas nilai keamanan standart yang ditentukan yakni 2-3.
5. Pemotongan terkecil pada kecepatan 2850rpm dengan ketebalan sebesar 0,5 mm, sedangkan pemotongan terbesar pada kecepatan 1650rpm.

## UCAPAN TERIMA KASIH OPSIONAL

Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing perancangan 2 kami, yang senantiasa bersabar dalam membimbing kami, sehingga kami dapat menyelesaikan tugas perancangan 2 kami dengan baik. Tak lupa kami sampaikan kepada kedua orang tua kami yang senantiasa mendoakan dan mendukung kami untuk segera menyelesaikan kuliah kami dengan tepat waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. H. M.Sajuli, "Rancang Bangun Mesin Pengiris Ubi Dengan Kapasitas 30 Kg/jam," *Invotek Polbeng*, vol. 07, no. 1, pp. 1–5, 2017.
- [2] A. A. Widyanti, A. Permatadeny, and A. M. Hisbullah, "Perancangan Alat Pemotong Singkong Otomatis," in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 2020, pp. 173–177, doi: <https://doi.org/10.29407/inotek.v4i2.140>.
- [3] H. Husman and S. Ariyono, "Rancang Bangun Mesin Pengiris Singkong," *Manutech J. Teknol. Manufaktur*, vol. 10, no. 02, pp. 31–34, 2019, doi: [10.33504/manutech.v10i02.65](https://doi.org/10.33504/manutech.v10i02.65).
- [4] I. Suriadi, I. Subagia, and I. Atmika, "Penerapan Mesin Pengiris Singkong pada Industri Kecil Keripik Singkong," *Bul. Udayana Mengabdikan*, vol. 15, no. 2, pp. 118–124, 2016.
- [5] A. B. Prasetyo, K. A. Sekarjati, and I. P. A. Assagaf, Sutrisna, "Analisis Frekuensi Natural Velg Ring 16 Menggunakan Finite Element Method," in *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XVII Tahun 2022 (ReTII)*, 2022, vol. 2022, no. November 2021, pp. 354–359.
- [6] A. B. Prasetyo, K. A. Sekarjati, and I. P. A. Assagaf, "Studi Numerik Pengaruh Variasi Pembebanan Troli Pengangkut Barang di Laboratorium Manufaktur ITNY Terhadap Analisis Struktur Menggunakan Metode Elemen Hingga," *J. Energy, Mater. Manuf. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 30–39, 2023, doi: <https://doi.org/10.1000/jemmtec.v2i01>.
- [7] S. D. Hariyanto, R. G. Papasi, G. R. Munthohani, I. T. Lanekri, and I. P. Sastika, "Perancangan dan Fabrikasi Mesin Pengolah Ubi Kayu untuk Produksi Makanan Ringan Lanting Kapasitas 40 kg/jam,"

- Quantum Tek. J. Tek. Mesin Terap.*, vol. 2, no. 1, pp. 38–46, 2020, doi: 10.18196/jqt.020121.
- [8] A. B. Prasetyo, K. A. Sekarjati, and S. Haryo, “Design And Analysis of The Effect of Variation Ofcompression Force on Allen Key Using Finite Element Analysis Method,” *SJME Kinemat.*, vol. 7, no. 1, pp. 39–52, 2022, doi: 10.20527/sjmekinematika.v7i1.
- [9] A. B. Prasetyo *et al.*, “Finite Element Analysis (FEA) of blade weed design using Ansys workbench,” *Sinergi*, vol. 26, no. 3, p. 371, 2022, doi: 10.22441/sinergi.2022.3.012.
- [10] A. B. Prasetyo and K. A. Sekarjati, “Finite Element Simulation of Power Weeder Machine Frame,” *Indones. J. Comput. Eng. Des.*, vol. 4, no. 2, pp. 26–34, 2022, doi: <https://doi.org/10.35806/ijoced.v4i2.291>.
- [11] R. G. Karmankar, “Analysis of Von- Mises-Stress for Interference Fit and Pull- Out States By Using Finite Element Method,” *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 4, no. 11, pp. 1367–1374, 2017, doi: 10.13140/RG.2.2.26447.79520.
- [12] A. B. Prasetyo, A. A. Azmi, D. S. Pamuji, and R. Yaqin, “Pengaruh Perbedaan Mesh Terstruktur dan Mesh Tidak Terstruktur Pada Simulasi Sistem Pendinginan Mold Injeksi Produk Plastik,” *Pros. Nas. Rekayasa Teknol. Ind. dan Inf. XIV Tahun 2019*, vol. 2019, no. November, pp. 400–406, 2019.
- [13] J. L. H. Richard W. Hertzberg, Richard P. Vinci, *Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials*, 5th ed. Wiley, 2012.
- [14] K. Z. V. Dobrovolsky, *Machine Elements : a textbook*. Moscow: Peace, 1973.
- [15] M. A. Prasetyo, C. Pramono, and X. Salahudin, “Pengaruh Putaran Pencacah Terhadap Kapasitas Cacahan Rumput Gajah,” *Wahana Ilmuwan*, pp. 147–152, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.untidar.ac.id/index.php/wahana/article/view/272%0Ahttps://jurnal.untidar.ac.id/index.php/wahana/article/download/272/223>.