

PERENCANAAN MESIN PERAJANG KERIPIK SINGKONG

by Yohanes Krisostomus K. Arifudin Kukuh

Submission date: 16-Jan-2023 07:34PM (UTC+0700)

Submission ID: 1993560538

File name: TEKNIK_MESIN_1421600060_YOHANES_KRISOSTOMIUS_K.docx (149.33K)

Word count: 2428

Character count: 13302

PERENCANAAN MESIN PERAJANG KERIPIK SINGKONG

Yohanes Krisostomus K.¹⁾ Arifudin Kukuh²⁾ Ir. Moh Mufti, M.T. (Dosen Pembimbing)

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
email: Yohaneskrisostomus98@gmail.com¹⁾ Arifudinkukuh@gmail.com²⁾

Abstrak- Saat ini produsen keripik singkong masih menggunakan cara pemotongan yang sederhana yaitu pisau manual yang membutuhkan tenaga dan waktu yang tidak sedikit. Salah satu pilihan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas adalah dengan membuat alat pemotong singkong semi otomatis.

Tujuan utama pembuatan mesin perajang keripik singkong semi otomatis ini adalah untuk merubah mekanisme dari manual menjadi otomatis agar lebih efisien dan mudah digunakan. Pembuatan Mesin Perajang Keripik Singkong semi otomatis ini terdiri dari beberapa komponen yaitu frame, motor AC, puli, Belt, Poros, Pillow block, Cakram pisau, Cover atas, Cover depan dan Tray.

Dengan komponen-komponen diatas maka mesin perajang semi otomatis ini dapat memotong keripik singkong dengan cepat dan efisien. Tahapan pembuatan mesin perajang semi otomatis ini adalah analisis kebutuhan, analisis masalah dan spesifikasi, perancangan gambar kerja dan pengujian alat.

Hasil perancangan alat perajang singkong semi otomatis mampu menghasilkan rajangan singkong sebanyak 10⁵ g/jam dengan motor listrik 1,4 Hp

Kata kunci mesin perajang, keripik singkong, pemotong singkong semi otomatis.

Abstract- Producers of cassava chips currently still use a simple cutting method, namely using manual cutting tools, which requires a lot of energy and a long time. One alternative to increasing efficiency and productivity is to make a semi-automatic cassava chopper. The main purpose of making a semi-automatic cassava chips cutter is to change the mechanism from manual to automatic to make it more efficient and easier to use. A side cover, a thin circular cutting knife, a thin circular cutting knife cover, a shaft cover, a pulley cover, a shaft, a V-belt, an electric motor, a drive pulley, a frame, a cutout output line, and a bearing are the components used to make this semi-automatic cassava chips cutter. With the above components, the semi-automatic chopper machine can cut cassava chips quickly and efficiently. The stages in the manufacture of this semi-automatic chip chopper that need analysis are: problem analysis and specifications, making working drawings, and testing tools. The results of the design of this semi-automatic cassava chips chopping machine are capable of producing 10⁵ g/hour of chopped cassava using an electric motor with a power of 1.4 hp.

Keywords: chopper machine, cassava chips, semi-automatic cassava cutter.

I PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sistem teknologi yang tepat harus sesuai dengan standar fungsional. Pada perusahaan

modal menengah dan tinggi, mereka biasanya menggunakan teknologi modern yang memproduksi barang di dalam negeri dan luar negeri. Namun, bagi perusahaan

menengah dan kecil yang bekerja dengan modal kecil, cukup menggunakan teknologi tepat sasaran. Karena dengan begitu mereka bisa bersaing dengan peritel besar dengan nilai produk yang kompetitif.

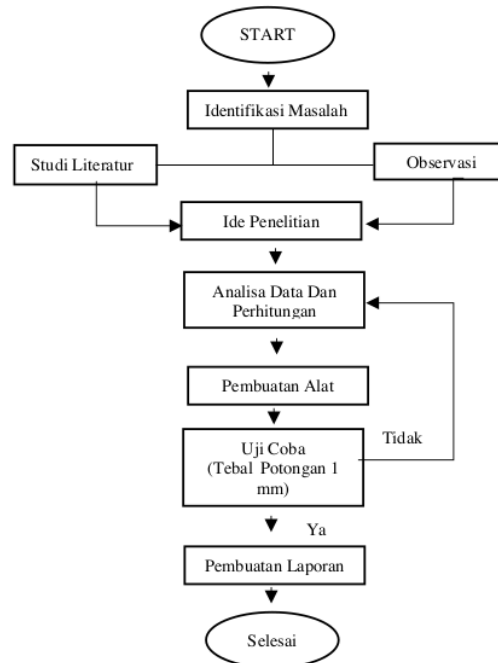
Keripik terbuat dari singkong, pisang, kentang yang diiris tipis dan digoreng menggunakan minyak. Bahan baku dibersihkan, kemudian dipotong setipis mungkin. Lalu irisan ditempatkan dalam larutan natrium klorida atau natrium bisulfit selama 5-10 menit, setelah itu ditiriskan, dicuci dengan air dan dikeringkan lagi. Langkah penting dalam membuat keripik singkong adalah memotong singkong menjadi potongan-potongan tipis sebelum digoreng.

Perancangan alat perajang ini menjadi solusi dalam permasalahan yang dihadapi dalam proses pembuatan keripik. Tugas kerja dibagi menjadi 7 stasiun kerja yaitu mengupas, mencuci, mencacah, merendam, menggoreng, meniriskan dan mengemas. Alat yang dipakai pada saat mencacahan masih manual. Mesin penghancur yang digunakan berbentuk persegi panjang dan parasut dengan 3 pisau. Alat digerakkan secara manual dengan cara menggerakkan material secara bolak-balik. Dalam proses pengerjaannya, alat manual ini masih belum bisa mencapai hasil yang maksimal karena pengerjaan mesin membutuhkan waktu yang lama. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi para produsen kripik, maka penulis melakukan inovasi dan modifikasi produksi mesin perajang singkong yang dapat mempermudah proses.

Berdasarkan permasalahan diatas, tujuan dari perancangan ini adalah bagaimana membangun sebuah *chip chopper* (mesin perajang) menggunakan prinsip mekanik dalam program penelitian teknik. Jenis mesin yang sama yaitu *blade sliding* memotong bahan dasar keripik dengan motor listrik jenis pisau geser untuk lebih mempercepat proses pemotongan keripik dengan perkakas tangan dan mempermudah pekerjaan para pekerja, serta membuka peluang usaha baru di tempat yang memiliki banyak sumber daya alam.

II METODE PENELITIAN

1 Flow Chard



2 Kebutuhan Masyarakat

Berdasarkan kebutuhan masyarakat yang memadai maka perkembangan teknologi juga sangat diperlukan masyarakat mengingat daya komsumtif masyarakat yang sangat tinggi dan berkembang dan pembuat akan membuat mesin prototipe perajang keripik singkong.

3 Dimensi Kripik Singkong

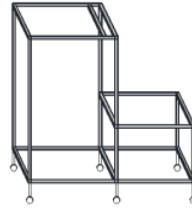
Sebelum melakukan pembuatan mesin prototipe perajang keripik pisang dan singkong ini terlebih dahulu melakukan pengukuran dimensi dari sebuah singkong, beserta berapa banyak perajangan keripik singkong.

4 Data Mesin

Perancangan Mesin Prototipe Perajang Keripik Singkong :

- a. Diameter Poros : 35 mm
- b. Daya Mesin : 1.289 hp
- c. Putaran Mesin : 1450 rpm
- d. Tebal Plat : 3 mm
- e. Piringan Pisau pengiris : Tebal 15 mm, diameter 290 mm

Spesimen yang digunakan adalah Singkong



5 Analisa/ Perhitungan Tegangan

Analisis atau perhitungan adalah menghitung semua analisa yang ada dalam tiap elemen mesin yang mempunyai tegangan. Dan tiap analisis tersebut bisa dihitung sesuai data pada suatu mesin yang diperoleh.

6. Kriteria Kegagalan

Istilah kegagalan atau malfungsi mesin biasanya berarti bahwa mesin tidak lagi bekerja seperti yang dimaksudkan atau direncanakan. Kerugian ini dibagi menjadi tiga kategori utama, yaitu keausan, kerusakan permukaan, dan kecelakaan. Dari ketiganya, dalam kasus, kerusakan permukaan bagian-bagian mesin. Kerusakan permukaan terutama terdiri dari korosi dan keausan mekanis.

7 Hasil/ Data Elemen

Data elemen mesin yang mempunyai kegunaan suatu konstruksi dan perhitungan tersendiri. Data elemen akan dikerjakan sebaik mungkin dan mempunyai beberapa hasil tersendiri dari data elemen seperti, poros, V-belt, bantalan, pulley, bearing, dan pisau pemotong.

8. Desain Kerangka

Besi yang digunakan untuk desain kerangka adalah besi hollow dengan lebar 653 mm dan tinggi 658 mm.

IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Perhitungan ini sebagai langkah awal dalam menganalisis komponen mesin pencacah singkong.

Volume mesin pencacah singkong(Q)=1 kwintal

Tebal ke₁₀ik yang direncanakan(t) = 1 mm

Panjang rata-rata singkong (Ls)= 200 mm

Diameter singkong rata - rata (ds) = 50 mm

Jumlah pisau perajang (np) = 3 pisau

Masa jenis singkong (ρ) = 0,915.10⁻³

g/mm³(Artikel Skripsi Hafizh Ardhian Putra)

- a. Jumlah putaran untuk memotong 1 buah singkong:

$$n_s = \frac{L_s}{t \cdot n_p}$$

$$= \frac{200}{1.3}$$

$$= 67 \text{ putaran}$$

- b. Massa singkong 1 rpm
1 Putaran = 3 potongan

menyebabkan hilar

$$m = \rho \cdot v$$

$$= \rho \frac{\pi}{4} d^2 \cdot t$$

$$= (0,915 \cdot 10^{-3}) \frac{\pi}{4} (50^2) \cdot 1$$

$$= 1.8 \text{ gr}$$

$$= 3 \times (1,8)$$

$$= 5,4 \text{ gr/potongan}$$

Maka jumlah masa singkong tiap 1 putaran adalah 5,4 gram.

- c. Jumlah singkong untuk kapasitas 100 kg/jam (Q)

$$Q = 100 \text{ kg/jam} \times \frac{1000 \text{ gr}}{1 \text{ kg}} = 10^5 \text{ gr/jam}$$

- d. Agar memenuhi kapasitas 10⁵ kg/jam memerlukan putaran perajang sebesar

$$1 \text{ rpm} = 5,4 \text{ gr/men} \rightarrow 1 \text{ putaran} = 5,4 \text{ gram} \rightarrow \text{massa singkong 1 rpm}$$

$$n \text{ rpm } 5,4 \text{ n gr/men} = m_n = \text{massa untuk n rpm}$$

$$Q = 10^5 \text{ gr/jam} = 1667 \text{ gr/menit} = m_n$$

$$1667 = 5,4 \text{ gr/menit}$$

$$n = \frac{1667}{5,4}$$

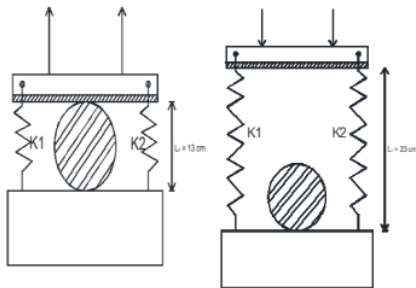
$$= 308 \text{ rpm}$$

2 Menentukan Gaya Potong

Gaya potong mesin pencacah singkong dirancang untuk mencapai daya motor yang dibutuhkan oleh mesin.

Percobaan 1

Percobaan 1 untuk menentukan nilai X :



Gambar 4.1 Hasil Uji Coba Pegas Paralel

Keterangan

$$L_0 = 13 \text{ cm}$$

$$L_1 = 23 \text{ cm}$$

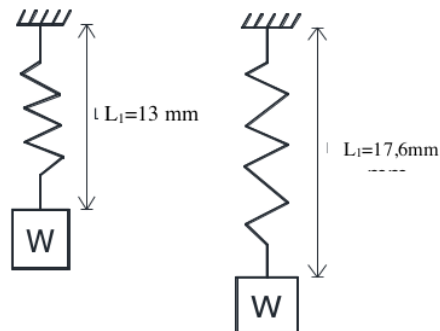
$$\text{Maka } x = L_1 - L_0$$

$$= 23 - 13$$

$$= 10 \text{ cm}$$

Percobaan 2 dan 3 untuk menentukan nilai K:

Percobaan 2 :



Gambar 4.2 Hasil Uji Coba Pegas Seri

Tabel 4.1 percobaan 2

No	Percobaan	W (N)	L ₀ (cm)	L ₁ (cm)	ΔL (L ₁ - L ₀)	K = $\frac{W}{\Delta L}$ (N/cm)
1	I	10	13	17,6	4,6	2,1
2	II	15	13	20,5	7,5	2
3	III	20	13	23,4	10,4	1,9
4	IV	25	13	26,8	13,8	1,8

$$K_1 = \frac{k_1+k_2+k_3+k_4}{4} = \frac{2,1+2+1,9+1,8}{4} = 1,9 \text{ N/cm}$$

Percobaan 3

Taber 4.2 percobaan 3

N o	Percobaan	W (N)	L ₀ (cm)	L ₁ (cm)	ΔL (L ₁ - L ₀)	K = $\frac{W}{\Delta L}$ (N/cm)
1	I	10	13	18,2	5,2	1,9
2	II	15	13	21,8	8,8	1,7
3	III	20	13	25,4	12,4	1,6
4	IV	25	13	28,8	15,8	1,5

$$K_2 = \frac{k_1+k_2+k_3+k_4}{4} = \frac{1,9+1,7+1,6+1,5}{4} = 1,6 \text{ N/m}$$

Maka nilai K

$$K_c = k_1+k_2 = 1,9 + 1,6 = 3,5 \text{ N/cm}$$

Dari ketiga percobaan diatas maka nilai K =3,5 dan nilai X = 10 N/cm

a. Gaya pada pisau potong

$$F = K \cdot X$$

$$= 3,5 \cdot 10$$

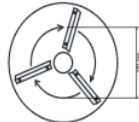
$$= 35 \text{ N}$$

b. Momen Torsi yang bekerja
Diameter pisau adalah 170 mm

$$M_t = F \cdot \frac{d}{2}$$

$$= 35 \cdot \frac{170}{2}$$

$$= 3 \text{ N m}$$



c. Daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan pisau

$$N = \frac{2\pi \cdot n \cdot M_t}{4500}$$

$$= \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 308 \cdot 3}{4500}$$

$$= \frac{5.803}{4500}$$

$$= 1,289 \text{ hp}$$

Maka Motor yang dipakai adalah motor listrik dengan daya 1,4 hp.

3 Perhitungan Pulley dan V-belt

a. Pulley

Perhitungan untuk menentukan diameter pulley yang di gerak (d2) pada poros perajang

Putaran motor penggerak (n1)= 1450 rpm

Diameter pulley penggerak (d1) = 2 inci

Putaran pisau (n) = 308 rpm

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

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

$$d2 = \frac{1450}{308} \cdot 2$$

$$d2 = 9 \text{ inci}$$

Jadi diameter pulley pisau yang digunakan adalah 9 inci.

Sehingga n2 dapat dihitung dengan rumus :

$$n1 \cdot d1 = n2 \cdot d2$$

$$1450 \cdot 2 = n2 \cdot 9$$

$$n2 = \frac{1450 \cdot 2}{9}$$

$$= 322 \text{ rpm}$$

b. Menghitung panjang V-belt

V-belt yang menstrasmisikan dari pulley motor atau pulley 1 ke pulley 2 pada alat pencacah ini adalah jenis sabuk- V dengan penampang A.

Diketahui data data perencanaan sebagai berikut :

D1=DiameterPulleyPenggerak=2inch=50 mm

D2 = Diameter Pulley Pisau=9 inch = 228 mm

C = 420 mm (Jarak antara poros

$$L = 2c + \frac{\pi}{2} (D_1 + D_2) + \frac{1}{4C} (D_2 - D_1)^2$$

$$= 2 \cdot 420 + \frac{3,14}{2} (50+228) + \frac{1}{4 \cdot 420} (228 - 50)^2$$

$$= 1295 \text{ mm}$$

$$= 51,3 \text{ inci}$$

Maka V-belt yang digunakan adalah V-belt tipe A49 dengan ukuran 51.3 inci.

4 Perhitungan diameter Poros

1. Mengetahui diameter poros penggerak

Data yang diketahui adalah :

Daya (P) : 1,289 hp= 1 kW (1 kw =1,341 hp)

Putaran (n) : 308 rpm

Maka untuk perhitungan diameter poros yang meneruskan daya dan putaran ini, terlebih dahulu dihitung daya perencanaannya (Pd).

$$P_d = f_c \cdot P$$

dimana :

Pd = daya perencanaan (kW)

f_c = faktor koreksi

P = daya masukan (kW)

Tabel 4.3. Jenis-jenis Faktor Koreksi Berdasarkan Daya yang akan Ditransmisikan

Daya Yang Akan Ditransmisikan	f_c
Daya rata-rata	1,2 – 2,0
Daya maximum	0,8 – 1,2
Daya Normal	1,0 – 1,5

Sumber: Sularso, Kiyokatsu Suga, "Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin"

Untuk perencanaan poros daya maksimum sebagai daya rencana dengan faktor koreksi sebesar $f_c = 1,2$ diasumsikan sebagai daya maksimum daya yang direncanakan sehingga poros yang lebih aman terhadap kegagalan akibat momen puntir yang terlalu besar.

$$P_d = 1,2 \times 1 \text{ kW} \\ = 1,2 \text{ kW} \quad (1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}) \\ = 1200 \text{ W}$$

2. Pemilihan Bahan Poros Penggerak

Besarnya momen puntir yang dikerjakan pada poros dapat dihitung dari :

$$M_p = \frac{P_d}{\omega} = \frac{60 P_d}{2 \pi n}$$

$$M_p = \frac{30 P_d}{\pi n}$$

dimana:

M_p = torsion moment (momen puntir) (N.m)

P_d = planning power (daya rencana) (W)

n = putaran (rpm).

$P_d = 1200 \text{ W}$ dan putaran, $n = 308 \text{ rpm}$

jadi momen puntir dapat dihitung :

$$M_p = \frac{30 P_d}{\pi n} = \frac{30 \cdot 1200}{\pi \cdot 308} = \frac{36.000}{967}$$

$$M_p = 37,2 \text{ Nm}$$

(pemilihan material poros diasumsikan carbon steel AISI 1045)

Lamban g	Perilaku an Panas	Diameter (mm)	Kekuatan Tarik (N/mm ²)	Kekerasan	
				H _R C (H _R B)	H _B
S55C-D	Dilunakkan	20 atau kurang 21 – 80	72 – 93 67 – 83	14 – 31 10 – 26	- 188 – 260
	Tidak Dilunakkan	20 atau kurang 21 – 80	80 – 101 75 – 91	19 – 34 16 – 30	- 213 – 285

Dalam pemilihan bahan dapat dihitung dengan rumus:

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{S_{f1} \times S_{f2}}$$

dimana :

$$\tau_a = (\text{N/mm}^2)$$

$$\sigma_b = (\text{N/mm}^2)$$

S_{f1} = keamanan bahan S-C

besarnya : 1,0.

S_{f2} = Nilainya berkisar antara 1,3 – 3,0.

S_{f2} diambil 1,4 maka tegangan geser izin bahan S55C-D (AISI 1045), jadi tegangan geser izin yaitu:

$$\tau_a = \frac{75}{6 \times 1,4} = 8,929 \text{ N/mm}^2$$

3. Perencanaan diameter poros dan bantalan poros, dapat diperoleh dari rumus:

$$d_p = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \cdot K_t \cdot C_b \cdot M_p \right]^{1/3}$$

dimana :

d_p = shaft diameter (mm)

τ_a = allowable shear stress (N/mm²)

K_t = nilainya berkisar 1,5 – 3,0n untuk faktor koreksi tumbukan,

C_b = untuk kemungkinan terjadinya beban lentur, 1,2-2,2 diterapkan dalam desain ini karena beban lentur tidak dievaluasi.

M_p = (Nm).

Dalam hal ini, $K_t = 1,5$ diasumsikan sebagai faktor koreksi tumbukan dalam rentang 1,5 - 3,0. Dan tegangan lentur yang terjadi pada mekanisme ini kemungkinan kecil karena poros relatif pendek, sehingga

faktor koreksi tegangan lentur adalah $C_b = 1,3$ dan torsi yang terjadi adalah $M_p = 3,822$ Nm, jadi diameter poros dapat ditentukan :

$$d_p = \left[\frac{5,1}{8,929} \times 1,5 \times 1,3 \times 37,2 \times 1000 \right]^{1/3}$$
$$= 34,6 \text{ mm}$$
$$= 35 \text{ mm}$$

Maka diameter poros yang menjadi standar untuk pemilihan bantalan poros adalah 35 mm.

IV KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Hasil desain mesin penghancur singkong dapat diringkas :

1. Cara kerja mesin perajangan ini adalah pencacah tunggal dengan 3 buah pisau yang memotong secara terus menerus.
2. Sistem transmisi daya pencacah singkong mengubah kecepatan motor listrik dari 1450 rpm menjadi 308 rpm, dan komponennya terdiri dari 2 puli dengan diameter 50 mm untuk puli motor dan 296 mm untuk puli penggerak. Poros yang digunakan memiliki diameter 35mm dan terbuat dari material S55C-D.
3. Rancangan mesin pencacah singkong ini membutuhkan daya motor listrik 1,4 HP.
4. Setelah melakukan uji coba, mesin pencacah singkong dapat menghasilkan rajangan singkong 10^5 gr/jam.

2 Saran

Rancangan mesin penghancur singkong ini jauh dari kata sempurna baik dari segi kualitas bahan, tampilan maupun sistem kerja/operasinya. Oleh karena itu, penyempurnaan desain mesin ini membutuhkan pemikiran tambahan di segala aspek. Beberapa langkah yang disarankan untuk memperbaiki mesin pencacah ini misalnya:

1. Lebih baik memasangnya di kaki mesin Roda yang bisa dibongkar pasang mempermudah memindahkan mesin.
2. Harga mesin penghancur singkong masih terlalu tinggi, sehingga diperlukan analisis lebih lanjut untuk memilih bahan yang lebih sesuai untuk menekan biaya produksi yang tinggi dan mencapai harga mesin yang lebih menguntungkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Putra, Iriansyah. 2011. "Bantalan dan Pengertian", <https://irianpoo.blogspot.com/2011/04/bantalan-dan-pengertian.html>, diakses pada 03 Desember 2020.
- Kiyokatsu, Suga. 2002. "Dasar Perencanaan dan pemilihan elemen mesin". Sularso, 2002. Malang.
- Suastiyanti, Dwita, Risaldi, Wijaya, Topan. 2020. Pembuatan Mesin Pemotong Singkong Semiotomatis untuk Meningkatkan Ekonomi Kreatif Masyarakat Desa Karihkil.: Institut Teknologi Indonesia, Serpong.
- UNJ, Kampus. 2012. "Panduan Skripsi Yang Wajib Diketahui Mahasiswa", <https://kampusunj.com/panduan-skripsi/>, diakses pada 30 November 2020.
- Qorianjaya, Yogasmara. 2017. Perancangan pulley dan sabuk pada mesin mixer garam bleng (Skripsi). Surakarta (ID): Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Candra, Erlin. 2018. "Pengertian Poros, dan Macam-macam Poros", <https://docplayer.info/72807238-Pengertian-poros-macam-macam-poros.html>, diakses pada 03 Desember 2020.
- Riadi, Muchlisin. 2019. "Tujuan, Fungsi, Jenis dan kegiatan Perawatan

(Maintenance)”,
<https://www.kajianpustaka.com/2019/07/tujuan-fungsi-jenis-dan-kegiatan-perawatan-maintenance.html>, diakses pada 30 November 2020.

Sularso dan Kiyokatsu Suga. 1991. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin (cetakan kesebelas). Jakarta : PT. Pradnya Paramita

Riyadi. 2009 : Perencanaan Mekanisme dan Daya Pada Mesin Pemotong Singkong. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

Deutschman, Aaron D. 1975. Machine Design : Theory and Practice. New York : Macmillan Publishing Co., Inc.

Cakrawala, Cakrawala96.2021. “Susunan Pegas Secara Seri dan Paralel” ,
<https://www.gesainstech.com/2021/03/susunan-pegas-secara-seri-dan-pararel.html>
diakses pada 23 desember 2022

PERENCANAAN MESIN PERAJANG KERIPIK SINGKONG

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.scribd.com Internet Source	4%
2	www.coursehero.com Internet Source	4%
3	es.scribd.com Internet Source	3%
4	riset.unisma.ac.id Internet Source	2%
5	repository.its.ac.id Internet Source	1%
6	repository.upp.ac.id Internet Source	1%
7	ejournal.unesa.ac.id Internet Source	1%
8	qdoc.tips Internet Source	1%
9	mfiadoc.com Internet Source	1%

10 docplayer.info 1 %
Internet Source

11 text-id.123dok.com <1 %
Internet Source

12 docplayer.fi <1 %
Internet Source

13 media.neliti.com <1 %
Internet Source

14 pdfcoffee.com <1 %
Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On