

The Design of Driner Sweet Potatoes Chips Tuber, Spinner System and Pneumatic System Application

Aldi Ansyah Putra Mulyo¹, Hesti Istiqlaliyah²

^{1,2}Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri
aldia9036@gmail.com

Abstrak – Keripik merupakan suatu jenis makanan ringan yang sudah lama di kenal oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Masalah yang di hadapi industri keripik minyak yang terkandung pada keripik terlalu banyak yang menyebabkan keripik mudah basi dan tidak bisa bertahan lebih lama. Oleh karena itu penulis mencoba merancang suatu mesin peniris minyak dengan mengaplikasikan sistem pneumatik. Yaitu suatu mesin yang dapat membantu mengatasi permasalahan yang terjadi pada Industri keripik rumahan dengan mempercepat proses penirisan dan mengurangi kandungan minyak dari hasil pengorengan. Spesifikasi dari mesin ini adalah mesin peniris minyak berkapasitas 21,2 liter, dengan tinggi 630 mm, panjang 520 mm, dan lebar 350 mm, memiliki dua buah tabung yaitu tabung peniris dan tabung penampung minyak dimana ukuran diameter tabung peniris 260 mm dengan tinggi 400 mm dan diameter tabung penampung minyak 350 mm dengan tinggi 450mm. Dengan tenaga penggerak berupa motor listrik 1 fase berdaya 0,25 HP (0,186 kw) dengan kecepatan 1400 rpm dan sistem transmisi berupa puli berdiameter 70 mm dan 100 mm dihasilkan torsi motor listrik sebesar 3900 N mm yang mampu memutar tabung peniris dengan kecepatan putaran 900 rpm, v- belt yang digunakan pada mesin ini adalah v-belt tipe A, No 30 Rangka mesin yang digunakan adalah rangka profil L (besi siku) dengan ukuran 50 mm x 50 mm x 3 mm.

Kata kunci : keripik, minyak goreng, spinne, umbi

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya berkerja dengan bercocok tanam atau bertani. Pada Februari 2016, Badan Pusat Statistik BPS mencatat 31,74 persen angkatan kerja di Indonesia atau 38,29 juta bekerja di sektor pertanian. Dengan angka tersebut, telah terjadi hampir dua juta pekerja sektor pertanian beralih ke sektor lain hanya dalam setahun [1]. Sebagai Negara agraris Indonesia menghasilkan berbagai macam tumbuhan komoditas, antara lain padi, kedelai, jagung ,sayur-sayuran, cabai, dan aneka jenis umbi, meliputi umbi kentang, singkong, umbi jalar dan masih banyak lainnya. Di Indonesia selain padi menjadi bahan makanan pokok umbi-umbian juga menjadi alternatif bahan makanan pokok pengganti setelah beras, dan jagung. Selain menjadi bahan makanan pokok, masih banyak manfaat umbi-umbian lainnya yaitu sebagai bahan dasar pembuatan tepung, juga dapat dimanfaatkan menjadi sayur-sayuran dan masih banyak lagi jenis olahan makanan yang terbuat dari umbi .

Untuk meningkatkan harga jual dari umbi masyarakat Indonesia mulai berinovasi untuk membuat olahan makanan ringan yang berbahan baku dari umbi. Salah satu hasil olahan yang sangat terkenal adalah keripik umbi sudah banyak varian jenis keripik umbi mulai dari keripik singkong, keripik kentang dan keripik umbi jalar dan masih banyak lagi olahan keripik berbahan dasar umbi. Sudah banyak usaha kecil rumahan yang mengolah umbi untuk menjadi makanan ringan seperti keripik

untuk meningkatkan perekonomian. Kebanyakan dalam industri rumahan yang memproduksi keripik masih menggunakan alat manual dari anyaman bambu untuk melakukan proses penirisan minyak pada keripik sampai menjadi keripik siap jual. Tentunya masalah yang di hadapi industri rumahan pembuatan keripik adalah minyak yang terkandung pada keripik terlalu banyak yang menyebabkan keripik mudah basi dan tidak bisa bertahan lebih lama selain itu, ini berpengaruh pada lama dan waktu produksi. Selain memperlambat proses produksi, hal ini juga akan berpengaruh pada omset atau keuntungan yang diperoleh pada suatu industri rumahan.

Dari permasalahan ini penulis akan merancang mesin peneris minyak untuk kripik pada sebuah mesin pembuat keripik semi otomatis dengan mengaplikasikan sistem pneumatik. Harapan dari pembuatan mesin ini agar bisa mempercepat suatu proses pembuatan keripik dan mempercepat suatu industri rumahan berkembang.



Gambar 1. Observasi Usaha Produksi Keripik

dari beberapa penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh hasil bahwa permasalahan pada pembuatan keripik singkong produk yang dihasilkan masih banyak mengandung kadar minyak. Hal ini disebabkan karena penirisan yang dilakukan masih menggunakan cara tradisional sehingga makanan yang dihasilkan akan mudah basi dan kurang baik bagi kesehatan. Dari permasalahan tersebut, dilakukan perancangan mesin peniris minyak untuk keripik singkong yang berkapasitas 1,5 kg. Spesifikasi rancang bangun mesin peniris minyak pada keripik singkong ini adalah memiliki tinggi 890 mm, panjang 730 mm, dan lebar 450 mm. Kemudian tabung peniris minyak 320 mm, tinggi 350 mm dan diameter tabung penampung minyak 400 mm dengan tinggi 390 mm. Daya listrik sebesar 0,209 HP, namun motor yang digunakan yaitu 0,25 HP Rangka mesin menggunakan jenis rangka profil L (besisiku) dengan ukuran 40 mm x 40 mm x 30 mm [2].

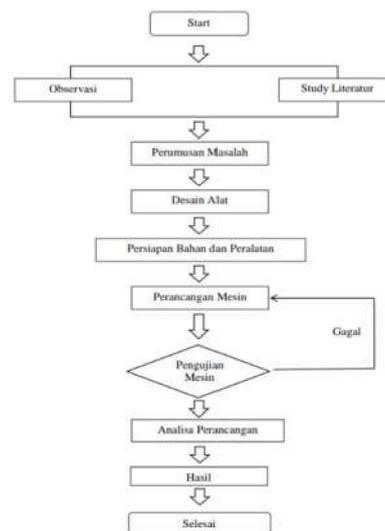
Penelitian kedua dilakukan oleh [3], membahas tentang perancangan mesin peniris minyak pada keripik nangka dengan kapasitas 2,5 kg/menit. Yang melatar belakangi perancangan ini sebetulnya hampir sama dengan permasalahan sebelumnya yaitu keripik nangka yang mudah bau dan tidak bisa tahan lama karena kadar minyak yang terkandung dalam keripik masih banyak. Untuk menghasilkan penirisan yang maksimal dibutuhkan waktu yang cukup lama. Hal ini yang mendorong penulis untuk membuat satu mesin peniris minyak pada keripik nangka dengan kapasitas 2,5 kg/menit. Hasil dari perencanaan mesin peniris minyak pada keripik nangka ini adalah menggunakan motor listrik 0,25 HP, diameter puli yang digunakan berdiameter 60 mm dan 280 mm, dengan menggunakan sabuk V tipe A dengan panjang 1575 mm, poros yang digunakan berdiameter 20 mm dengan bahan besi baja St 37.

Penelitian dilakukan [4], yang membahas tentang perancangan mesin peniris minyak untuk peningkatan kualitas produk pada sentra industri keripik tempe sanan Malang. Masalah yang terjadi adalah di UD. Bawang Jaya Makmur yang masih menggunakan cara manual dalam proses penirisan pada keripik tempe. Dengan menggunakan wadah terbuat dari anyaman bambu dan di atasnya terdapat kertas sebagai wadah sekaligus penyerap minyak dari hasil pengorengan. Oleh karena itu banyak waktu produksi yang terbuang karena lamanya proses penirisan minyak yang masih menggunakan cara manual. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperbaiki prosedur produksi agar menjadi lebih baik dan mempercepat proses produksi. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah berupa alat yang dapat mempercepat proses penirisan dari kondisi awal yang masih menggunakan cara manual dan memakan banyak waktu, hasil output proses penirisan minyak meningkat drastis menjadi 2 kali, dengan ini tenaga kerja yang digunakan pada proses penirisan minyak lebih efisien.

2. METODE PENELITIAN

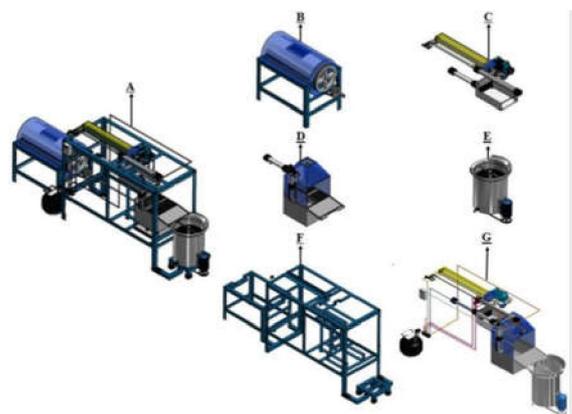
a. Prosedur Rancang Bangun Mesin

Tahap perancangan meliputi observasi, studi literatur, perumusan masalah, desain mesin, dan hasil perhitungan, dan berbagai alternatif komponen yang dapat diterapkan pada mesin tersebut. Tahap prosedur rancang bangun di mulai dengan melakukan observasi di pelaku usaha kecil olah pangan yang memproduksi kripik dan mempelajari mesin-mesin yang sudah ada. Dari informasi yang diperoleh kemudian di analisis untuk menghasilkan suatu desain rancangan. Tahapan prosedur rancang bangun mesin ditunjukkan oleh diagram alir pada gambar 2.



Gambar 2 Diagram alir perancangan

b. Desain Perbagian Mesin Keripik Umbi Semi Otomatis Aplikasi Pneumatik

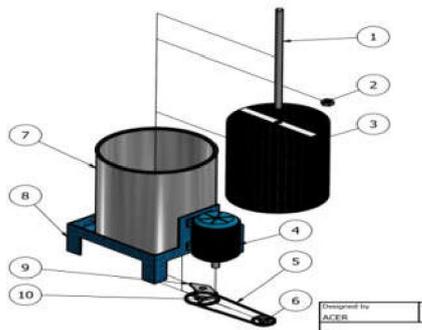


Gambar 2. Desain Bagian Mesin Keripik Umbi Semi Otomatis

- A. Gambar Keseluruhan Mesin
- B. Gambar Sistem pencuci
- C. Gambar Sistem Perajang
- D. Gambar Sistem Penggoreng
- E. Gambar Sistem Peniris Minyak
- F. Rangka

E. Gambar sistem pnumatik

c. Gambar Desain Sistem Peneris Minyak



Gambar 3 Gambar Sistem Peneris

1. Poros
2. Mur
3. Tabung peniris
4. Montor listrik
5. V- belt
6. Pully 1
7. Tabung penampung minyak
8. Rangka
9. Bantalan
10. Pully 2

Ketika motor listrik dinyalakan, putaran motor listrik akan menggerakkan puli 1 yang dipasang seporos dengan motor listrik. Melalui perantara sabuk V, putaran dari puli 1 akan mengakibatkan berputarnya puli 2 sekaligus memutar tabung peniris yang dipasang seporos dengan puli 2. Karena adanya gaya sentrifugal yang terjadi pada saat berputarnya tabung peniris, keripik akan bergerak menuju ke bagian sisi tabung peniris. Minyak yang masih adapada keripik akan terlempar keluar melalui lubang-lubang kecil yang ada pada sisi tabung peniris. Minyak tersebut akan ditampung oleh sisi tabung penampung dan mengalir ke wadah penampung yang berada di bawah mesin.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

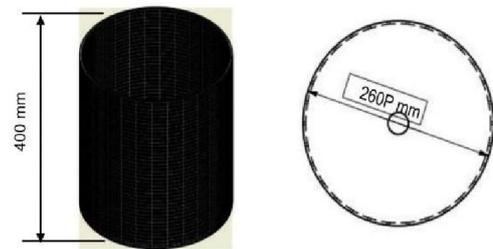
a. Spesifikasi Produk Mesin Peneris

Tabel7 spesifikasi produk

Nama bagian mesin	Dimensi
Daya motor listrik	0,25 hp (0,168) kw
Putaran motor listrik	1400 rpm
Diameter tabung luar	350 mm
Tinggi tabung luar	450 mm
Diameter tabung dalam	260 mm
Tinggi tabung dalam	400mm
Beban tabung	2 kg
Dimater puli (d^1)	60 mm
Diameter puli (d^2)	100mm

Sabuk v –belt	A 30
Bantalan	20mm (<i>Pillow Block</i>)
Rangka	Besi 5 x 5

b. Perhitungan Volume Tabung



Gambar 4 Desain Tabung Peneris

Tabung peniris berfungsi sebagai wadah keripik yang sudah matang untuk ditiriskan dengan spesifikasi pajang 400 mm, diameter tabung 260 mm dan berat tabung 1kg dengan bahan *stainless steel*. Volume dan kapasitas mesin tabung peniris keripik umbi dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$V = \pi \times r^2 \times t$$

$$V = 3,14 \times 13^2 \times 40\text{cm}$$

$$V = 21,226 \text{ dm}^3$$

$$V = 21,2 \text{ liter}$$

c. Perhitungan kecepatan putar

$$n_1 = 900$$

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60 \cdot 1000}$$

$$V = \frac{3,14 \times 260 \times 900}{60000} = 12,2 \text{ m/s}$$

d. Perhitungan Gaya Sentrifugal

Jadi gaya sentrifugal yang terjadi dapat di hitung menggunakan persamaan rumus sebagai berikut:

$$F_e = m \frac{V^2}{r}$$

$$F_e = 3\text{kg} \frac{11,5^2 \text{ m/s}}{0,130}$$

$$F_e = 3\text{kg} \times 88,46$$

$$F_e = 265,36 \text{ m/s}$$

e. Perhitungan Daya Rencana

$$P_{motor} = \omega \cdot t_{motor}$$

$$P_{motor} = 3 \cdot 3,14 \cdot n \cdot t_{motor}$$

$$0,25 \text{ Hp} = 3 \cdot 3,14 \times \frac{1400}{60} \times t_{motor}$$

$$t_{motor} = 3 \cdot 3,14 \times \frac{1400}{60} \times 0,25 \text{ HP}$$

$$t_{\text{motor}} = 54,949 \text{ kg/m}$$

$$t_{\text{motor}} = 54,949 \text{ kg/mm}$$

Torsi dari putaran tabung mesin peniris minyak dengan beban 3 kg dan diameter 260 mm yaitu:

$$T = F \times r$$

$$T = 3 \text{ kg} \times 130 \text{ mm}$$

$$T = 390 \text{ kg/mm}$$

Daya motor yang digunakan adalah 0,25 HP karena itu sesuai ketersediaan di pasaran.

f. Perhitungan Sabuk-V

Puli penggerak $d^1 = 50 \text{ mm}$, kecepatan putaran poros penggerak $n = 1400 \text{ rpm}$ kemudian direduksi dengan $d = 100 \text{ mm}$, sehingga dapat dihitung dengan persamaan.

1. Kecepatan Sabuk-V

$$V = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_p}{60 \times 1000}$$

$$V = \frac{3,14 \cdot 70 \text{ mm} \cdot 1400 \text{ rpm}}{60 \cdot 1000}$$

$$V = 5,1 \text{ m/s}$$

Jadi kecepatan sabuk penggiling sebesar 2,2 m/s.

2. Panjang Sabuk

$$L = 2 \cdot C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$$

$$L = 2 \times 300 + \frac{3,14}{2} (70 + 100) + \frac{1}{4 \times 300} (100 - 70)^2$$

$$L = 867,65 \text{ mm}$$

Jadi panjang sabuk penggerak yang dibutuhkan dari motor listrik keperajang adalah 725,93 mm.

g. Perhitungan Puli

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

$$\frac{1400 \text{ rpm}}{900 \text{ rpm}} = \frac{D_2}{70 \text{ mm}}$$

$$D_2 = \frac{42000}{900}$$

$$= 108 \text{ mm}$$

h. Perancangan Poros

1. Perancangan Daya Rencana

Tabel 2. Faktor Koreksi Daya Rencana

Daya yang akan ditransmisikan	f_c
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2-2,0
Daya maksimal yang diperlukan	0,8-1,2
Daya Normal	1,0-1,5

Motor AC

$$P_d = f_c \times P$$

$$P_d = 1,2 \times 0,186 \text{ kW}$$

$$P_d = 0,223 \text{ kW}$$

2. Momen Puntir Poros

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{0,223 \text{ kW}}{900 \text{ rpm}}$$

$$T = 24,133 \text{ kg.mm}$$

3. Tegangan Geser

Bahan poros menggunakan ST 50 dengan kekuatan tarik (σ_b) = 50 kg/mm. Dalam perancangan sebuah poros harus diperhatikan tentang pengaruh yang akan dihadapi oleh poros tersebut, sehingga diperoleh tegangan geser yang diijinkan. Ada 2 faktor koreksi yang diperhitungkan yaitu Sf_1 dan Sf_2 . Ditinjau dari batas kelelahan puntir diambil $Sf_1 = 6$, $Sf_2 = 2$. Maka tegangan geser yang diizinkan pada poros dapat dihitung dengan rumus di bawah ini :

$$\tau_a = \sigma_b / (Sf_1 \times Sf_2)$$

$$\tau_a = \frac{50 \text{ kg/mm}^2}{(6,0 \times 2)}$$

$$\tau_a = 4,16 \text{ kg/mm}^2$$

3. Perencanaan Diameter Poros

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

$$d_s = \left[\frac{5,1}{4,16} \times 2,0 \times 1,2 \times 2555,3 \right]^{1/3}$$

$$d_s = 20,34 \text{ mm}$$

i. Perhitungan Bantalan

Bantalan yang digunakan adalah bantalan jenis pillow block KFL004 karena dengan menggunakan bantalan ini lebih praktis dan tidak perlu menyediakan ukuran diameter *shaft roll* yang harus dipasang presisi.

1. Beban Radial

gaya yang bekerja pada bantalan secara horizontal $F_H = 0$ dan gaya yang bekerja pada bantalan secara vertikal $F_V = 4,5 \text{ Kg}$ (berat puli 1 Kg, berat peniris 3 Kg dan poros 0,5 X Grafitasi 10m/s) sehingga dapat dihitung beban radial pada bantalan menggunakan persamaan rumus berikut :

$$F_r = \sqrt{F_h^2 + F_v^2}$$

$$= \sqrt{(0)^2 + (45)^2}$$

$$= \sqrt{2025 \text{ N}}$$

$$= 45 \text{ N} = 45 \text{ KG}$$

2. Menentukan Beban Ekuivalen Dinamis

Diketahui

- beban radial $F_r = 45 \text{ kg}$
 - beban radial $X = 0,56$
 - faktor putaran $V = 1$ yang diambil dari gambar lampiran 3. Beban aksial $F_a = 0$ faktor beban $Y = 0$ karena $F_a = 0$. Sehingga dapat dihitung beban ekuivalen menggunakan rumus sebagai berikut:
- $$P = X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a$$
- $$= 0,56 \times 1 \times 45 \text{ kg} + 1,45 \cdot 0$$
- $$= 26,65 \text{ N}$$

3. Faktor Kecepatan Bantalan

$$f_n = \left| \frac{33,3}{n} \right| 1/3$$

$$f_n = \left| \frac{33,3}{850} \right| 1/3$$

$$fn = 0,339 \text{ rpm}$$

4. Faktor Umur Bantalan

Besar nilai C = 470 kg dapat diperoleh dari gambar tabel tentang spesifikasi bantalan.

$$f_h = f_n \frac{c}{p}$$

$$f_h = 0,339 \frac{465}{4,5}$$

$$f_h = 34,50$$

5. Umur Nominal Bantalan (L_h)

Untuk memprediksi umur bantalan kita perlu menghitung umur nominal bantalan Adapun nilai dari umur nominal bantalan dapat dihitung menggunakan persamaan rumus sebagai berikut:

$$l_h = 500f_h^3$$

$$l_h = 500 \times (2305,2 \text{ jam})^3$$

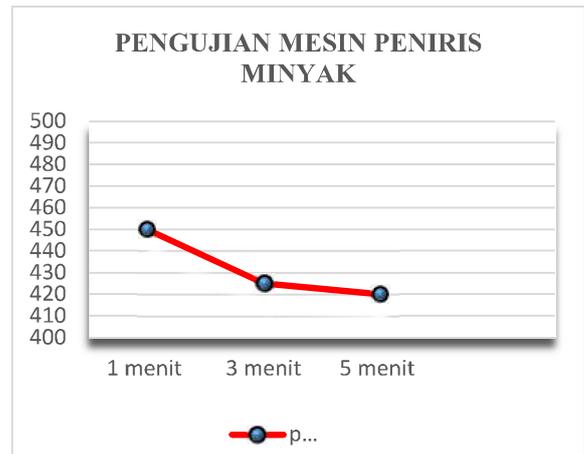
$$l_h = 1152600 \text{ jam [5].}$$

6. Pengecekan Pengecekan

Pengecekan berfungsi sebagai penilain untuk menentukan apakah bantalan sesuai atau tidak. Untuk bantalan yang pemakaiannya terus menerus dengan keadaan tinggi $L_h = 40000 - 60000$ jam, dan nilai perhitungan umur nominal bantalan $L_h = 1152600$ jam. Jadi nilai $L_h > L_h$ maka bantalan dianggap baik dan memenuhi syarat[6].

j. Pengujian Mesin Peniris Minyak

Hasil dari Percobaanyang telah dilakukan memperoleh hasil bahwa semakin lama waktu penirisan dengan mesin atau semakin tinggi kecepatan putar antar tabung peniris, semakin banyak kandungan minyak yang dapat terbuang, akan tetapi jika waktu terlalu lama akan dapat merusak keripik . Jenis makanan ringan yang digunakan pada uji penirisan minyak adalah keripik umbijalar dan dengan massa awal masing-masing sebesar 500 gram dengan variasi lama waktu penirisan selama 1 menit, 3 menit dan 5 menit dengan kecepatan putaran sebesarrpm 900. Pengujian dilakukan pada tanggal 12 juni 2020 di bengkel proses produksi Universitas Nusantara PGRI Kediri. Gambar 5 memperlihatkan grafik data hasil uji coba mesin penirisan minyak dengan bahan dasar umbi jalar (ketela rambak) dengan variasi lama waktu penirisan selama 1 menit, 3 menit dan 5 menit.



Gambar 5. Pengujian mesin peniris minyak

Pada hasil pengujian penirisan dengan mesin, massa keripik ubi jalar yang semula 500 gram berkurang menjadi 450 gram setelah ditiriskan selama 1 menit sehingga diperoleh pengurangan massa sebesar 50 gram atau 0,10%, pengujian dilanjutkan dengan melakukan penirisan dengan mesin selama 3 menit dan diperoleh pengurangan massa lebih lanjut dari massa semula 500 gram menjadi 425 gram sehingga diperoleh pengurangan massa sebesar 75 gram atau 15%, kemudian pengujian di lanjut dengan waktu 5 menit dan diperoleh massa lebih lanjut dari massa semula 500 gram menjadi 420 gram sehingga diperoleh pengurangan massa sebesar 80 gram atau 16%.



Gambar 6. Hasil Penirisan

4. SIMPULAN

Dari hasil rancang bangun ini diperoleh hasil bahwa mesin peniris minyak berkapasitas 21,2 liter dengan tabung peniris yang dapat dibongkar pasang. Mesin ini memiliki spesifikasi tinggi 620 mm, panjang 400 mm, dan lebar 350 mm, mesin Peniris minyak keripik umbi ini memiliki dua buah tabung yaitu tabung peniris dan tabung penampung minyak dimana ukuran diameter tabung peniris 260 mm dengan tinggi 400 mm dan diameter tabung penampung minyak 350 mm dengan tinggi 450 mm.

Dengan tenaga penggerak berupa motor listrik 1 fase berdaya 0,25 HP (0,186 kw) dengan kecepatan putaran maksimal 1400 rpm dan sistem transmisi berupa puli berdiameter 70 mm dan 100 mm dihasilkan torsi motor listrik sebesar 3900 Nmm yang mampu memutar tabung peniris dengan kecepatan putaran 900 rpm, v- belt yang digunakan pada mesin ini adalah v-belt tipe A, No 30 Rangka mesin yang digunakan adalah rangka profil L (besi siku) dengan ukuran 50 mm x 50 mm x 3 mm.

Dari pengujian mesin menunjukkan bahwa penirisan dengan waktu 1 menit masih belum mampu memberikan hasil tirisian yang lebih baikdi karnakan masih banyaknya kandungan minyak . selanjutnya untuk hasil pengujian dengan waktu 3 menit mampu menghasilkan hasil penirisan baik dengan tingkat kerusakan yang hampir tidak ada dibandingkan penirisan dengan waktu 5 menit yang masih menemukan hasil tingkat kerusakan meski sedikit. Oleh karena itu penulis menyimpulkan bahwa waktu terbaik untuk penerisan pada mesin ini dengan rpm 900 adalah dengan waktu penirisan selama 3 menit.

5. SARAN

Rancang bangun mesin peniris minyak keripik umbi ini ini masih jauh dari kata sempurna, dari segi pemilihan kualitas bahan, desain, dan sistem fungsi. Oleh karena itu diperlukan pemikiran dan inovasi yang lebih baik lagi dengan segala pertimbangan agar dapat menyempurnakan pembuatan mesin ini. Adapun beberapa saran yang dapat penulis berikan yaitu: Dari hasil perancangan alat ini diharapkan lebih dikembangkan lagi.

1. Diharapkan mesin peniris minyak pada keripik umbi ini dapat bermanfaat bagi para pelaku UMKM di bidang industri pangan keripik, dan sejenisnya, khususnya UMKM yang berada di Kota Kediri dan Kab Kediri.
2. Perluadanyapengatur kecepatan putaran pada mesin peniris agar mesin dapat digunakan oleh banyak varian jenis keripik dengan diatur melalui kecepatan putarannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS. 2016. Keadaan Angkatan Kerja Di Indonesia Februari 2016
- [2] Afrinaldi, F. 2017. Pembuatan Mesin Peneris Minyak Goreng Pada Kripik Singkong. *Tugas Akhir* Diploma III Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang .
- [3] Istiqlaliyah, H. 2015. Perencanaan Mesin Peneris Minyak Pada Kripik Nangka Dengan Kapasitas 2,5kg/Menit. *Nusantara of Engineering*/Vol. 2/ No. 1/ISSN: 2355-6684 , 37.
- [4] Sari, A.S., Gustopo,D., Indriyani, S. 2013. Perancangan Mesin Peniris Minyak Untuk Peningkatan Kualitas Produk Pada Sentra Industri Keripik Tempe Sanan Malang. *jurnal Industri Inovatif*, Vol. 3, No. 1: 49-51.

- [5] Sularso. dan Suga, K. 2004. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. jakarta: pradnya pramita.
- [6] Sularso. dan Suga, K. 2008. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin* . jakarta: Erlangga