

ANALISA PENGARUH WAKTU DAN PUTARAN MESIN PENGGORENGAN KRUPUK UPIL TERHADAP KUALITAS HASIL GORENGAN

Zaenal Fanani

Teknik Mesin, Fakultas Teknik
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia
e-mail : zaenal-fanani@student.umaha.ac.id

ABSTRAK

Kerupuk upil merupakan penghasilan utama mayoritas penduduk di Desa Gampang Kecamatan Prambon Kabupaten Sidoarjo, dalam 1 hari proses penggorengan kerupuk upil para pekerja hanya mampu menghasilkan 80 kg kerupuk, sementara tingkat permintaan pasar melebihi jumlah tersebut, proses terpenting pada penggorengan adalah membutuhkan waktu yang cepat serta efektif. Untuk mengetahui waktu yang paling optimal pada proses penggorengan sesuai kapasitas bahan baku yang digoreng serta untuk mengetahui putaran yang paling optimal pada proses penggorengan sesuai kapasitas bahan baku yang digoreng. Maka kami merancang suatu alat penggoreng kerupuk upil dengan screw dilengkapi pembalik putaran dengan system pengaduk screw yang bisa berputar kanan maupun kiri sesuai durasi waktu yang bisa ditentukan sendiri oleh timer off dengan tambahan plat berlubang untuk memisahkan antara pasir dengan kerupuk ketika keluar dari drum penggorengan guna mempercepat waktu penggorengan, Metode Penelitian ini dilakukan dengan cara memvariasikan waktu dan putaran mesin penggoreng kerupuk masing-masing data di ambil 5 x percobaan. Dari hasil percobaan di dapatkan untuk 500gram kerupuk upil didapatkan waktu ideal penggorengan 60 detik dengan Suhu 200°C hasilnya sangat bagus, serta putaran mesin yang paling ideal 40 Rpm karena suara mesin tidak terlalu bising.

Kata kunci: Waktu, Putaran, Kualitas Penggorengan

PENDAHULUAN

Kerupuk upil merupakan salah satu jenis makanan ringan yang proses penggorengannya menggunakan pasir, makanan ini akrab dengan lidah masyarakat Indonesia dikarenakan mempunyai rasa yang berbeda apabila digoreng dengan minyak. bahkan, risiko untuk melempem dapat ditekan karena dapat didaur ulang kelebihan lain kerupuk upil adalah bebas kolesterol dan baik untuk dikonsumsi setiap hari.

Kerupuk upil merupakan penghasilan utama mayoritas penduduk di Desa Gampang Kecamatan Prambon Kabupaten Sidoarjo Kerupuk upil merupakan penghasilan utama mayoritas penduduk di Desa Gampang Kecamatan Prambon Kabupaten Sidoarjo salah satu UKM pengoreng kerupuk upil. Proses penggorengan masih dilakukan secara manual dan ukuran tempat menggorengnya kecil. Selain itu, kekurangan dari alat ini yaitu masih menggunakan tongkat pengaduk dari kayu untuk meratakan dan mengeluarkan kerupuknya masih terdapat pasir yang ikut terbawa keluar sehingga dibutuhkan kerja 2 kali untuk memisahkan kerupuk dari pasirnya dengan pengayak.

Dalam 1 hari Proses Penggorengan kerupuk upil para pekerja hanya mampu menghasilkan 80 kg kerupuk, sementara tingkat permintaan pasar melebihi jumlah tersebut. Proses terpenting pada Penggorengan

adalah membutuhkan waktu yang cepat, serta efektif kami merancang suatu alat Penggoreng Kerupuk Upil Dengan Screw Dilengkapi Pembalik Putaran dengan system pengaduk screw yang bisa berputar kanan maupun kiri sesuai durasi waktu yang bisa ditentukan sendiri oleh timer off dengan tambahan plat berlubang untuk memisahkan antara pasir dengan kerupuk ketika keluar dari drum penggorengan guna mempercepat waktu penggorengan.

Tujuan dari pembahasan penelitian ini

1. Untuk mengetahui waktu yang paling optimal pada proses penggorengan sesuai kapasitas bahan baku yang digoreng.
2. Untuk mengetahui putaran yang paling optimal pada proses penggorengan sesuai kapasitas bahan baku yang digoreng.

Langkah - langkah penggorengan kerupuk upil secara manual :

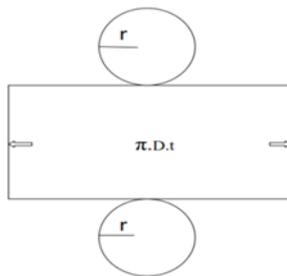
Selama ini dalam dunia kuliner khususnya pengusaha kerupuk goreng upil skala rumah tangga (kecil) proses penggorengannya masih menggunakan peralatan penggorengan tradisional yang menggunakan wajan yang ditaruh diatas kompor dengan media pasir panas dan pengaduk sederhana yang memerlukan waktu proses penggorengan lebih lama serta hasil kurang maksimal

Langkah-langkah proses penggorengan kerupuk upil secara manual dan sederhana;

1. Mempersiapkan peralatan menggoreng kerupuk upil meliputi : kompor, wajan serta pasirnya
2. Peniris, pengaduk dan pasir sebagai media pengganti minyak goreng.
3. Panaskan pasir diatas wajan selama 20 menit hingga kadar airnya menguap dan kering hingga suhunya kurang lebih 200 derajat Celcius.
4. Masukkan kerupuk mentah yang sudah dijemur kedalam wajan yang berisikan pasir panas.
5. Aduk dan ratakan kerupuk mentah dengan pasir panas agar matangnya merata dan mengembang sempurna.
6. Bila sudah mengembang sempurna angkat kerupuk dengan peniris dan goyang-goyangkan agar pasirnya turun kembali kewajan.

Drum Penggoreng Kerupuk

Tempat untuk menggoreng kerupuk dengan media pasir panas dibutuhkan Drum dari stainless steel sebagai tempat penggorenganya, pada dasarnya menerapkan rumus keliling lingkaran yang ukurannya ditentukan sesuai kapasitas penggorengan bahan baku kerupuk.



Gambar 1. Bukaan Tabung

Rumus :

- Luas selimut tabung = $\pi.d.t$
- Volume tabung = $\frac{\pi}{4} . D^2 . t$
- Keliling lingkaran = $\pi.D$

Keterangan:

- $\Pi = 3.14$
- D = Diameter
- T = Tinggi

Berat Drum berbahan stainless stell 304 agar lebih tahan karat, untuk menentukan berat Drum Rotary maka Rumus perhitunganya;

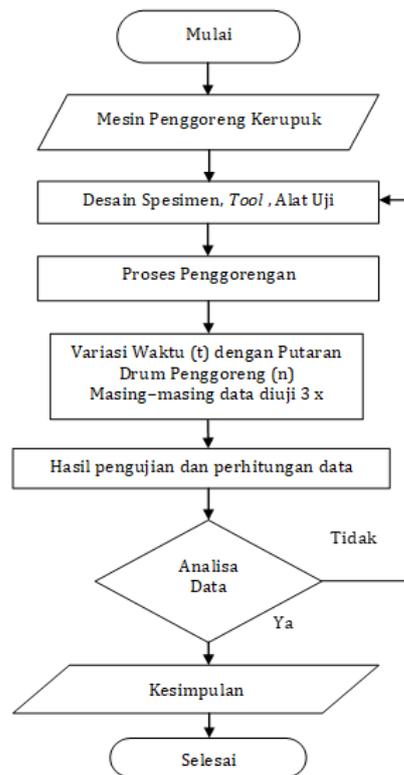
$$W = S \times V$$

W = Specific gravity x Volume

Berat benda (Kg) = Berat Jenis x Volume (dm³)

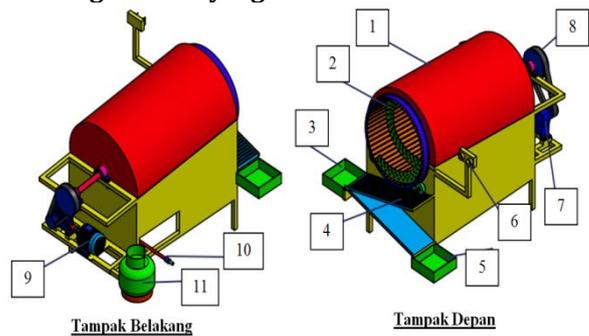
Berat Jenis Stainless steel 7900 kg/m³.

METODE PENELITIAN



Gambar 2. Flowchart Alur Penelitian

Rancangan Mesin yang di Analisa



Gambar 3. Rancangan Mesin Penggoreng

Kerupuk Upil

Keterangan Gambar :

1. Penutup atas (cover) berfungsi sebagai pengarah dan pengaman panas dari Drum Rotary yang terbuat dari lembaran seng yang berisikan insulasi rockwool sebagai peredam panasnya
2. Drum rotary berfungsi sebagai tempat penggorengan kerupuk yang didalamnya berisikan pasir panas yang berputar dan terdapat screw pengaduk dan pendorong keluar ketika sudah matang
3. Wadah kerupuk yang sudah matang agar kerupuknya tidak tercecer dan tetap bersih
4. Plat berlubang Pemisah pasir berfungsi sebagai penyaring antara kerupuk yang sudah matang dengan pasir penggoreng yang ikut terbawa saat

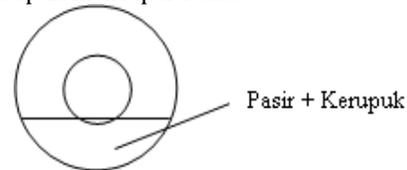
proses pengeluaran Penampung pasir berfungsi sebagai

5. Penampung pasir yang ikut keluar agar tidak jatuh dan terbang
 6. Panel Control berfungsi sebagai tempat rangkaian listrik pengontrol arah putaran motor AC yang memutar Drum rotary untuk proses penggorengan dan pengeluaran
 7. Gear box berfungsi untuk mereduksi putaran motor agar sesuai kebutuhan untuk memutar Drum Rotary
 8. Pulley sebagai penyalur daya putaran motor yang telah direduksi gear box menuju Drum rotary
 9. Motor pemutar Drum Rotary penggoreng kerupuk pasir yang bisa berputar bolak-balik
 10. Kompur pemanas Drum rotary yang bisa diatur dengan manual sesuai kapasitas kerupuk yang digoreng
 11. Tempat tabung gas LPG
- g. Variasi Putaran Drum Penggoreng (n1) dan Waktu (t3)
 - h. Variasi Putaran Drum Penggoreng (n2) dan Waktu (t3)
 - i. Variasi Putaran Drum Penggoreng (n3) dan Waktu (t3)
2. Melakukan pengambilan data kerupuk hasil penggorengan berdasarkan variabel data yang telah diambil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Volume Tabung Penggoreng

- a. Dari hasil Percobaan 2 jenis ukuran kerupuk :
 - Diameter kerupuk sebelum di goreng 8 cm setelah digoreng menjadi diameter 8,5 cm
 - Diameter kerupuk sebelum di goreng 5 cm setelah digoreng menjadi diameter 5,5 cm
- b. Volume penggorengan ideal adalah maksimal 1/3 volume tabung untuk hasil lebih optimal kematangan kerupuk, pasir tidak tumpah keluar, dan berat kerupuk mencapai 4 ons.

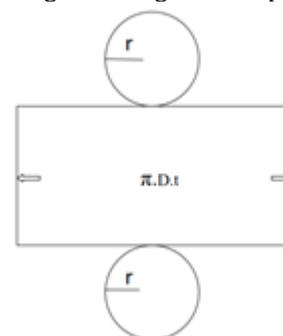


Gambar 4. Penggorengan ideal 1/3 volume tabung

Menghitung luasan dan berat drum luar dengan rumus lingkaran

- a. Luas Tutup Belakang dengan bahan plat besi
 $= 3.14 / 4 \times 772 \text{ cm}$
 $= 4654,26 \text{ cm}^2$
 Berat Plat
 $= 4,7 \text{ m} \times 0.0010 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 7850 \text{ kg/m}^3$
 $= 28 \text{ kg}$

- b. Selimut tabung Luar dengan bahan plat besi



Gambar 5. Selimut Tabung

Luas Selimut Tabung
 $= \pi .D.t$

Data Perencanaan Penelitian

Tabel 1. Tabel Rancangan analisa penelitian

Putaran	Waktu (t) / detik		
	30	60	90
40 rpm			
Rata-rata			
50 rpm			
Rata-rata			
60 rpm			
Rata-rata			

Langkah – langkah Analisa Data Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan adalah :

1. Memvariasikan waktu dan Putaran mesin :
 - a. Variasi Putaran Drum Penggoreng (n1) dan Waktu (t1)
 - b. Variasi Putaran Drum Penggoreng (n2) dan Waktu (t1)
 - c. Variasi Putaran Drum Penggoreng (n3) dan Waktu (t1)
 - d. Variasi Putaran Drum Penggoreng (n1) dan Waktu (t2)
 - e. Variasi Putaran Drum Penggoreng (n2) dan Waktu (t2)
 - f. Variasi Putaran Drum Penggoreng (n3) dan Waktu (t2)

$$= 3.14 \times 0,77 \text{ m} \times 0,8 \text{ m}$$

$$= 1,9 \text{ m}^2$$

Berat Plat

$$= 1,9 \text{ m}^2 \times 0,0010 \text{ m} \times 7850 \text{ kg/m}^3$$

$$= 12 \text{ kg}$$

Menghitung luasan dan berat Drum luar Dengan rumus lingkaran

- a. Selimut tabung dalam dengan bahan Stainless steel tipe 304

$$\pi / 4 \cdot D2 = 3.14 / 4 \times 732 \text{ cm}$$

$$= 4183,26 \text{ cm}^2$$

Berat Plat = $4,18 \text{ m} \times 0.0010 \text{ m} \times 0.83 \text{ m} \times 7900 \text{ kg/m}^3$
 $= 27 \text{ kg}$

- b. Luasan dan berat plat Screw berbentuk lingkaran dengan Stainless steel tipe 304

$$((\phi) \pi / 4 \cdot D2) - ((\phi) \pi / 4 \cdot D2)$$

$$= (0.785 \times 0.533) - (0.785 \times 0.185)$$

$$= 0.434105 \text{ m}^2 - 0.145225 \text{ m}^2$$

$$= 0.28888 \text{ m}^2$$

Berat Plat

$$= 0.29 \text{ m}^2 \times 0.0010 \text{ m} \times 7900 \text{ kg/m}^3$$

$$= 2.3 \text{ kg} \times 3$$

$$= 7 \text{ kg}$$

- c. Luasan dan berat plat penyangga drum berbentuk lingkaran

$$(\phi) \pi / 4 \cdot D2 \cdot t$$

$$= 0.785 \times 0.030 \text{ m} \times 0.05 \text{ m}$$

$$= 0.785 \times 0.0090 \text{ m} \times 0.05 \text{ m} \times 7900 \text{ kg/m}^3$$

$$= 2.7 \text{ kg}$$

Perhitungan kebutuhan Torsi motor dengan menghitung berat Drum

- a. Berat Drum

$$= 28 \text{ kg} + 12 \text{ kg} + 27 \text{ kg} + 7 \text{ kg} + 2.7 \text{ kg}$$

$$= 76.7 \text{ kg}$$

- b. Berat Pasir

$$= 20 \text{ kg}$$

- c. Berat total

$$= \text{Berat Drum} + \text{Berat Pasir}$$

$$= 96.7 \text{ kg}$$

- d. Rumus mencari torsi yang Digunakan

$$f(\text{total}) = f1 + f2$$

$$= 76,7 \text{ Kg} + 20 \text{ Kg}$$

$$= 96,7 \text{ Kg}$$

$$T = f(\text{Total}) \cdot r$$

$$= (96.7 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s} \times 0,38 \text{ m})$$

$$= 360 \text{ Nm}$$

Rasio Gearbox yang dipakai = 15 : 1

Perhitungan Torsi Motor

Daya Yang Digunakan 1 Hp

$$T = \frac{60 \cdot P}{2\pi \cdot n}$$

$$T = \frac{60 \cdot 745,7}{2.3.14.1500}$$

$$T = \frac{44742}{9420}$$

$$T = 4,75 \text{ Nm}$$

Perhitungan Rasio Gearbox

Ratio

$$= \frac{n1}{n2}$$

Jika Putaran yang di inginkan adalah 100 Rpm maka

$$\text{Ratio} = \frac{1500 \text{ rpm}}{100 \text{ rpm}} = 15$$

Perhitungan Rasio Sprocket

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

Untuk menurunkan rpm sesuai dengan rpm drum yang di inginkan

$$\frac{100 \text{ rpm}}{40 \text{ rpm}} = \frac{15 \text{ gigi}}{40 \text{ gigi}}$$

Maka rasio gear sprocket yang dibutuhkan adalah 2,6

Torsi Motor

$$T = \frac{60 \cdot P}{2\pi \cdot n}$$

$$T = \frac{60 \cdot 745,7}{2.3.14.1500}$$

$$T = \frac{44742}{9420}$$

$$T = 4,75 \text{ Nm}$$

Rasio Gearbox dan sprocket

Rasio gearbox = 15 : 1

Rasio Sprocket = 2,6 : 1

Torsi motor yang dayanya diteruskan gearbox

$$T = 4,8 \text{ Nm} \times 15 \text{ Rasio}$$

$$= 72 \text{ Nm}$$

Putaran motor yang direduksi Gearbox

$$\frac{1500 \text{ rpm}}{15 \text{ ratio}} = 100 \text{ rpm}$$

Torsi gearbox yang dayanya diteruskan sprocket

$$T = 4,8 \text{ Nm} \times 17,6 \text{ Rasio}$$

$$= 84,5 \text{ Nm}$$

Putaran gearbox yang direduksi sprocket

$$\frac{100 \text{ rpm}}{2,6 \text{ ratio}} = 38,5 \text{ rpm}$$

Maka didapatkan putaran 38.5 rpm dengan torsi 84,5 Nm Torsi yang dibutuhkan untuk memutar drum adalah 360 Nm sedangkan rpm nya adalah 38.5 rpm

Perhitungan Torsi Motor pada 40 Rpm

$$\frac{T}{40} = \frac{360}{38,5}$$

$$T = \frac{360 \cdot 40}{38,5}$$

$$T = 374 \text{ Nm}$$

Torsi yang di butuhkan untuk putaran motor 40 Rpm adalah 374 Nm

Perhitungan Torsi Motor pada 50 Rpm

$$\frac{T}{50} = \frac{360}{38,5}$$

$$T = \frac{360.50}{38,5}$$

$$T = 468 Nm$$

Torsi yang di butuhkan untuk putaran motor 50 Rpm adalah 468 Nm

Perhitungan Torsi Motor pada 60 Rpm

$$\frac{T}{60} = \frac{360}{38,5}$$

$$T = \frac{360.60}{38,5}$$

$$T = 561 Nm$$

Torsi yang di butuhkan untuk putaran motor 60 Rpm adalah 561 Nm

Percobaan Penggorengan

Percobaan penggorengan kerupuk pasir dilakukan pada suhu konstan yang 200 0C dengan Variasi kecepatan putaran 40 Rpm, 50 Rpm dan 60 Rpm dengan Waktu variasi 30 detik, 60 detik dan 90 detik dengan berat timbangan kerupuk masing-masing 500 gram.

Tabel 2. Hasil percobaan penggorengan kerupuk (upil) pada Suhu penggorengan 200

No	Waktu			
	Putaran	30 detik	60 detik	90 detik
1	40 Rpm	8	10	6
		8	10	6
		8	10	6
		8	10	6
	Rata-rata	8	10	6
2	50 Rpm	8	10	6
		8	10	6
		8	10	6
		8	10	6
	Rata-rata	8	10	6
3	60 Rpm	8	10	6
		8	10	6
		8	10	6
		8	10	6
	Rata-rata	8	10	6

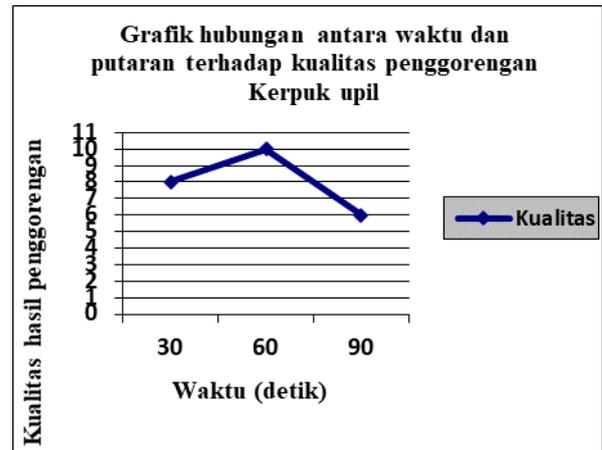
Sumber : data percobaan di olah penulis tahun 2019

Masing – masing data di uji 5 kali pengujian :

Keterangan

1. Sangat Baik : Nilainya 10 (kerupuknya kriuk tidak gosong)
2. Cukup baik : Nilainya 8 (kerupuknya kurang kriuk tidak gosong)
3. Kurang baik : Nilainya 6 (kerupuknya kriuk sedikit gosong)

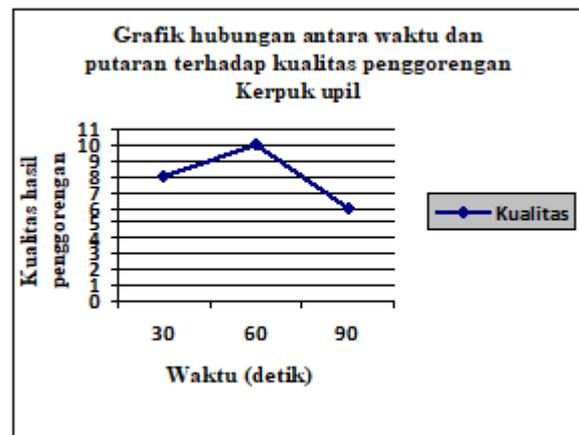
Dari tabel dapat dibuat sebuah grafik garis perbandingan antara Putaran dan Waktu pada Putaran 40 Rpm seperti yang dapat dilihat pada Grafik dibawah ini.



Gambar 6. Grafik hubungan antara waktu dan putaran terhadap Kualitas Hasil Penggorengan Kerupuk Upil

Dengan berat kerupuk 500 gram pada Putaran 40 Rpm dan suhu 200 0C pada waktu 60 detik hasilnya sangat baik kerupuknya kriuk tidak gosong dan suara mesin tidak bising.

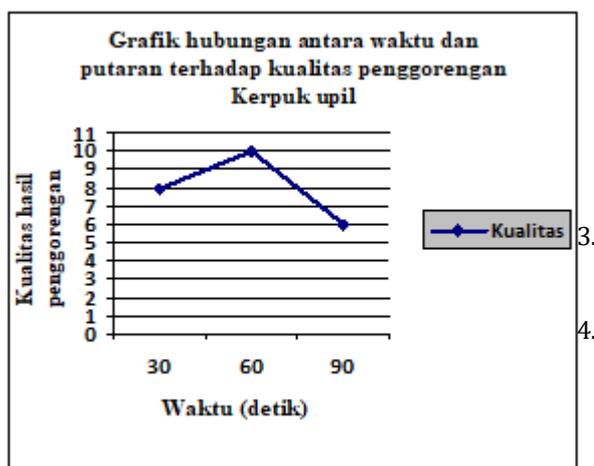
Dari Tabel dapat dibuat sebuah grafik garis perbandingan antara Putaran dan Waktu pada Putaran 50 Rpm seperti yang dapat dilihat pada Grafik dibawah ini.



Gambar 7. Grafik hubungan antara waktu dan putaran terhadap Kualitas Hasil Penggorengan kerupuk upil.

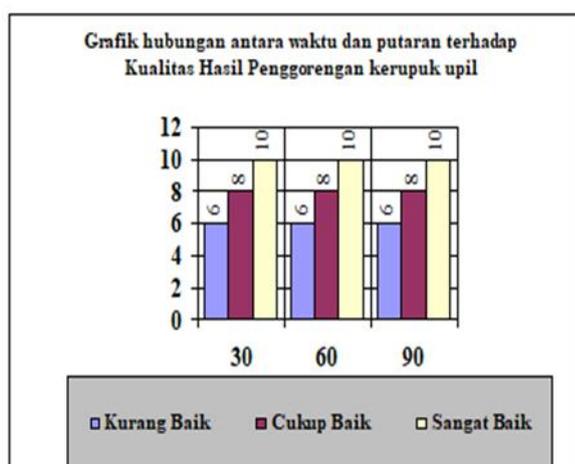
Dengan berat kerupuk 500 gram pada Putaran 50 Rpm dan suhu 200 0C pada waktu 60 detik hasilnya sangat baik kerupuknya kriuk tidak gosong tetapi suara mesin terlalu bising.

Dari Tabel dapat dibuat sebuah grafik garis perbandingan antara Putaran dan Waktu pada Putaran 60 Rpm seperti yang dapat dilihat pada Grafik dibawah ini.



Gambar 8. Grafik hubungan antara waktu dan putaran terhadap Kualitas Hasil Penggorengan kerupuk upil.

Dengan berat kerupuk 500 gram pada Putaran 60 Rpm dengan suhu 200 OC pada waktu 60 detik hasilnya sangat baik kerupuknya kriuk tidak gosong tetapi suara mesin terlalu bising dan komponen mesin cepat rusak.



Gambar 9. Grafik hubungan antara waktu dan putaran terhadap Kualitas Hasil.

Penggorengan kerupuk upil menunjukkan pada putaran 40 Rpm, 50 Rpm, dan 60 Rpm dengan waktu 30 detik hasilnya cukup baik sedangkan waktu 60 detik hasilnya sangat baik dan waktu 90 detik hasilnya kurang baik.

Dari hasil percobaan penggorengan dengan berat kerupuk 500 gram yang digoreng dengan Drum rotary Screw untuk kerupuk upil dengan suhu 200 °C pada waktu 30 detik hasilnya rata-rata cukup bagus, waktu 60 detik hasilnya rata-rata sangat bagus, waktu 90 detik hasilnya rata-rata kurang bagus.

Sedangkan hasil percobaan penggorengan dengan berat kerupuk 500 gram yang digoreng dengan Drum rotary Screw untuk kerupuk upil dengan suhu 200 °C pada putaran 40 Rpm, 50 Rpm, dan 60 Rpm hasilnya tidak terlalu berpengaruh signifikan, tetapi dari segi kebisingan suara lebih disarankan menggunakan putaran 40 Rpm.

PENUTUP

KESIMPULAN

Kesimpulan hasil analisa pengaruh waktu dan putaran mesin penggoreng kerupuk pasir dengan screw dilengkapi pembalik putaran terhadap Kualitas hasil gorengan :

1. Dari hasil percobaan di dapatkan untuk 500 gram kerupuk upil didapatkan waktu ideal penggorengan 60 detik dengan Suhu 200°C hasilnya sangat bagus.
2. Dari hasil percobaan di dapatkan untuk 500 gram kerupuk upil didapatkan Putaran mesin yang paling ideal 40 Rpm karena suara mesin tidak terlalu bising.

SARAN

Penggorengan kerupuk upil dengan suhu dan waktu yang tidak ideal akan mengurangi kualitas hasil penggorengan, apabila suhu penggorengan terlalu panas akan mengakibatkan mesin cepat rusak akibat deformasi panas, bila putaran mesin terlalu kencang akan mengakibatkan sparepart mesin cepat aus

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Y. N. (2016). *Aliran Tak Tunak Fluida Nano Magnetohidrodinamik (MHD) Yang Melewati Bola Teriris*.
- Afifah, Y. N. (2019). (2019). Analysis of Unsteady Magneto Hydro Dynamic (MHD) Nano Fluid Flow Past A Sliced Sphere Analysis of Unsteady Magneto Hydro Dynamic (MHD) Nano Fluid Flow Past A Sliced Sphere. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 494, 012033. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/494/1/012033>
- Afifah, Y. N., & Putra, B. C. (2018). Model Matematika Aliran Tak Tunak Pada Nano Fluid Melewati Bola Teriris Dengan Pengaruh Medan Magnet. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 2(2), 119–124.
- Gunawan, E., Choifin, M., Khoirul Rosidin, M., Nur Afifah, Y., Lestariningsih, W., Sungging Pradana, M., ... Makki, A. (2019). Analysis of the Effect of Current Flow Variations in GTAW on SS 400 Plate Material Connected with SUS 304 Stainless Steel Plate Against Tensile Strength and Hardness with ER308L Electrodes. *Journal of Physics: Conference Series*, 1175(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1175/1/012277>
- Kristanto, D. (2019). *Rancang bangun mesin penggoreng kerupuk upil*. 2, 33–38.
- Mesin, D. T., Teknik, F., Surabaya, U. N., Mesin, J. T., Teknik, F., & Surabaya, U. N. (2015). Analisa Daya Sebagai Penggerak Pada Mesin Penggoreng Kerupuk Pasir Semi-Otomatis

- Dilengkapi Pengatur Suhu Agung Prijo Budijono Abstrak Gambar 3 . Rancangan Penelitian. 02, 58–63.
- Nirwana, L. (2017). Lina Nirwana, Et al / Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, Vol. 3 (2017) : S182-S196 S182. 3, 182–196.
- Pendidikan, J., & Pertanian, T. (2017). Jumriani K, Et al / Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, Vol. 3 (2017) : S19-S29 S19. 3, 19–29.
- Putra, E. A. (2019). *ANALISA PEGARUH MEDIA VARIAN PASIR DAN BUTIRAN PASIR*. 2, 9–16.
- Qomarudin, M. H., Metyana, A. C., & Afifah, Y. N. (2020). Analisis Kestabilan dan Travelling Wave pada Model Penyebaran Virus Ebola. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 5(2), 369.
<https://doi.org/10.28926/briliant.v5i2.441>
- Rantawi, (2006) Bangun, R., Penggoreng, M., Pasir, K., Otomatis, S., Teknik, F., & Surabaya, U. N. (n.d.). Rancang Bangun Mesin Penggoreng Kerupuk Pasir Semi Otomatis Dilengkapi Pengatur Suhu Steven.
- Sularso. (2004). Dasar Perencanaan dan Penelitian. 1–374.
- Sumarji. (2011). Studi Perbandingan Ketahanan Korosi Stainless Steel Tipe SS 304 dan SS 201 Menggunakan Metode U-Bend Test secara Siklik dengan Variasi Suhu dan Ph. Rotor, 4, 1–8.
- Yunita Nur Afifah, MNH Qomarudin, & Imamatul Ummah. (2020). Optimal Control Model Pemanenan Prey-Predator di Area Konservasi Ikan. *Buana Matematika : Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 10(1), 1–16.
<https://doi.org/10.36456/buanamatematika.v10i1.2410>