

Perancangan Sistem Penggorengan Pada Mesin Pembuat Keripik Serbaguna Dengan Metode Deep Frying

Bayu Adi Prastyo¹, Haris Mahmudi²

^{1,2}Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Email : bayuadiprasetyo997@gmail.com

Abstrak - Industri rumahan penghasil keripik saat ini masih banyak menggunakan metode penggorengan manual yaitu dengan tenaga manusia dan peralatan yang seadanya. Sementara kelemahan dari penggorengan manual ini adalah tidak dapat mengetahui temperatur penggorengan dan tidak dapat menjaga kestabilan suhu penggorengan sehingga hal ini menyebabkan keripik tidak bisa matang secara merata dan jika suhu terlalu tinggi dapat menyebabkan keripik menjadi gosong, pekerja juga akan mudah lelah. Untuk mengatasi masalah yang terjadi, penulis merancang sistem penggoreng keripik semi otomatis yang dilengkapi dengan thermostat digital sebagai pengatur suhu penggorengan. Selain itu penggorengan disini menggunakan metode penggorengan deep frying. Hasil dari perancangan sistem penggoreng keripik semi otomatis ini adalah, kapasitas 1000 gram keripik mentah dalam sekali proses dengan wadah penggoreng yang terbuat dari bahan stainless steel dengan spesifikasi tinggi 200 mm, lebar 300 mm, panjang 400mm dan volume wadah 18 liter. Rata-rata waktu yang dibutuhkan dalam sekali proses adalah 10 menit. Penggorengan ini juga dilengkapi dengan thermostat digital sebagai pengatur suhu.

Kata Kunci : Perancangan, Penggorengan, Keripik, Deep Frying

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia umbi-umbian merupakan tumbuhan tropis yang biasa hidup di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Sehingga banyak terdapat di berbagai daerah dan mudah mendapatkannya.

Kandungan gizi yang terbanyak pada tanaman umbi-umbian adalah karbohidrat. Selain kandungan karbohidrat, pada umbi-umbian juga memiliki kandungan vitamin C, vitamin D, vitamin B6 dan kandungan zat besi. Selain itu pada tanaman umbi-umbian juga memiliki kandungan pati yang cukup tinggi. Umbi-umbian dapat diolah menjadi berbagai jenis produk makanan yang enak, keripik berbahan dasar umbi-umbian merupakan salah satu olahan makanan ringan yang sangat disukai oleh masyarakat. Karena keripik sudah tidak asing lagi menjadi makanan ringan yang sering dikonsumsi di kalangan masyarakat, karena rasanya yang gurih dan enak, [1].

Banyak industri rumahan yang mengolah umbi menjadi makanan ringan keripik salah satunya yaitu Desa Jabon Kecamatan Banyakan Kabupaten Kediri. Kebanyakan dalam industri rumahan di desa tersebut memproduksi keripik umbi masih menggunakan alat manual, mulai dari mencuci, merajang, menggoreng, menipis dan sampai menjadi keripik. Meskipun diantaranya juga sudah ada yang menggunakan mesin perajang umbi yang berfungsi untuk merajang umbi menjadi tipis, tetapi hal tersebut hanya membantu dalam proses perajangannya saja dan tidak membantu proses lainnya seperti menggoreng yang masih harus dilakukan secara manual sehingga

proses produksi memakan waktu yang cukup lama dan menjadi kurang berkualitas, karena proses menggoreng masih menggunakan alat manual yang dikerjakan oleh manusia sehingga suhunya tidak bisa stabil dan menjadi kurang efektif. Dari masalah yang dihadapi produsen keripik umbi tersebut maka untuk memanfaatkan hasil pertanian (umbi-umbian) tetap tinggi perlu adanya pengolahan pemanfaatan hasil yang lebih luas dan kaya akan ide-ide atau gagasan baru.

Penelitian dilakukan oleh [2], mengenai *deep fat frying* menyatakan bahwa cara kerja proses ini merupakan teknik penggorengan yang menggunakan minyak dalam jumlah banyak sehingga bahan makanan dapat terendam seluruhnya di dalam minyak. Minyak goreng berfungsi sebagai media pemanas. Proses penggorengan berlangsung pada suhu di atas titik didih air, antara 170-190°C. Selama proses penggorengan, terjadi beberapa tahapan berikut:

- a. Penurunan suhu minyak goreng akibat dari masuknya makanan, sementara panas tambahan akan dipasok oleh sumber panas.
- b. Peningkatan suhu makanan yang digoreng.
- c. Perubahan air di permukaan dan di bagian dalam makanan menjadi uap air.
- d. Pengeringan permukaan atau seluruh bagian produk karena penguapan air yang terjadi secara bersamaan dengan penyerapan minyak.
- e. Terjadinya reaksi antar komponen pangan yang bersama-sama dengan minyak akan membentuk warna, citarasa dan tekstur yang diinginkan.

Suhu proses penggorengan terutama ditentukan oleh karakteristik produk. Suhu tinggi dapat

digunakan jika ingin membuat produk gorengan dengan karakteristik permukaan yang kering sementara bagian dalamnya basah. Sebaliknya, jika seluruh bagian produk diinginkan kering selama proses penggorengan, maka suhu penggorengan harus lebih rendah agar air dapat diuapkan secara sempurna sebelum bagian permukaan kering dan membentuk kulit (*crust*). Sementara itu, jika menggoreng makanan basah yang berpotensi untuk ditumbuhi *mikroba patogen*, suhu perlu diatur agar bagian pusat produk telah memperoleh panas yang cukup untuk membunuh *mikroba patogen* tanpa merubah karakteristik sensori yang diinginkan. Lama waktu penggorengan bervariasi antar makanan. Beberapa faktor penentu lamanya waktu penggorengan adalah jenis makanan yang digoreng, suhu proses penggorengan yang digunakan, ketebalan makanan yang digoreng dan karakteristik produk akhir yang diinginkan.

Penelitian dilakukan oleh [3] yang membahas “Mesin Penggoreng Keripik Pasir Semi Otomatis dilengkapi Pengatur Suhu”. Masalah yang terjadi adalah proses penggorengan kerupuk pasir yang masih manual dengan sumber penggerak berupa tenaga manusia. Kendala-kendala tersebut akan menambah waktu, biaya dan tenaga. Tentu ini suatu masalah tersendiri yang mengurangi produktivitas dalam menghasilkan kerupuk pasir. Dengan hasil survei yang telah dilakukan, masih banyak ditemukan sistem penggorengan kerupuk pasir menggunakan penggerak berupa tenaga manusia dan juga temperature disekitar penggorengan yang juga tidak terkontrol, sehingga dianggap kurang efisien melihat keadaan tersebut, didapatkan ide untuk mengembangkan mesin yang sudah digunakan oleh pemilik home industri untuk membantu para pengusaha kerupuk. Setelah didapatkan gambar detail dari permasalahan yang ada di lapangan dan mencoba mencari solusi dari permasalahan dengan membuat rancang bangun “Mesin Penggoreng Kerupuk Pasir Semi Otomatis dilengkapi Pengatur Suhu”. Hasil atau spesifikasi Mesin Penggoreng Kerupuk Pasir Semi Otomatis memiliki Dimensi Rangka Panjang = 1300 mm Lebar = 580 mm Tinggi = 1100 mm, Daya Motor = $\frac{1}{2}$ HP, Reducer = 1 : 10, V-Belt = Mitsuboshi Tipe – A, Bantalan 1 = FK P205, Bantalan 2 = FSB PH 204 Drum = Ø 440 mm, Selenoid Valve = 10 Bar.

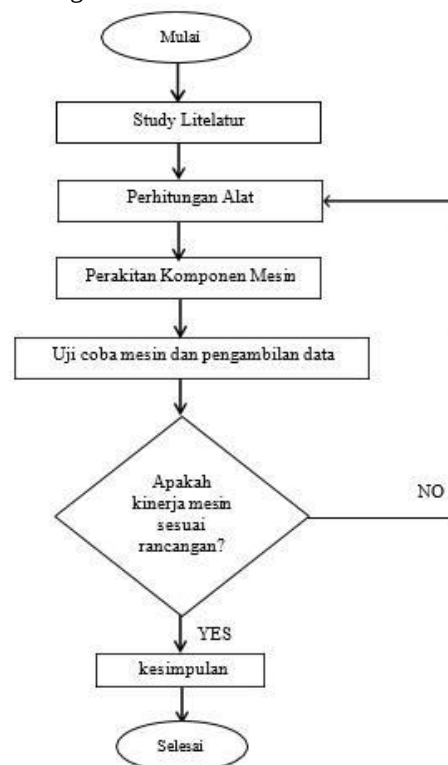
Penelitian dilakukan oleh [4] yang membahas tentang rancang bangun sistem kompor dengan pengatur suhu terprogram berbasis mikrokontroler sebagai panduan memasak. Masalah yang terjadi adalah beberapa orang masih bingung untuk ukuran nyala api pada saat proses masak. Besar kecilnya ukuran nyala api sangat berpengaruh terhadap hasil akhir masakan. Banyak beberapa pemula masak masih bingung untuk menentukan ukuran nyala api yang pas untuk proses memasak. Maka dari itu dibutuhkan

suatu komponen alat bantu yang bisa membantu pemula maupun profesional agar mereka tidak perlu bingung lagi dengan ukuran nyala api pada kompor. Agar masakan tidak gosong. Maka dari itu dibutuhkan kompor dengan fitur sensor termokopel, suhu dapat diketahui secara real time mikrokontroler arduino, dan juga dapat mengatur nyala api secara otomatis melalui pergerakan servo.

Hasil dari penelitian ini adalah pengaturan parameter masing-masing, diantaranya untuk memasak telur dibutuhkan 3 kali pengatur waktu, yakni ketika memasak minyak atau margarin (60 detik), ketika memasukkan telur (120 detik), dan ketika membalik telur (90 detik). Ketiga pengaturan waktu tersebut membutuhkan pengaturan sebesar 130C. Untuk memasak scallop membutuhkan 4 kali waktu, yakni ketika memasak minyak atau margarin (60 detik), ketika memasukkan scallop (270 detik), dan ketika membalik scallop lagi (180 detik), dan ketika membalik scallop lagi (30 detik). Spesifikasi alat ini menggunakan Termokopel type K, LCD display 20x4, Arduino seri 1.0.6, dan Mikrokontroler type MAX6675.

2. METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian yang dilakukan disini adalah perancangan, dimana dalam perancangan sendiri akan melewati beberapa tahapan seperti pada gambar diagram berikut:

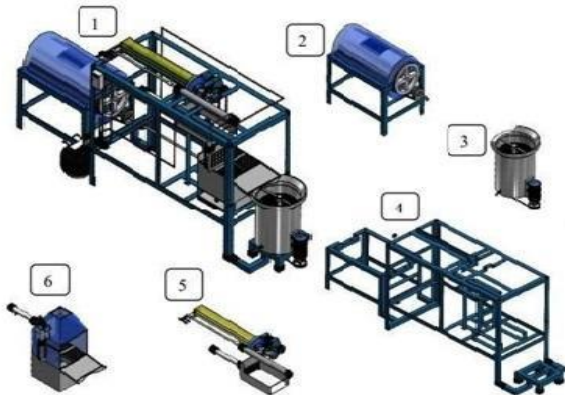


Gambar 1. diagram alir perancangan

Langkah-langkah perancangan ini dimulai dari meliputi studi literatur dan observasi, perhitungan alat, perakitan komponen mesin, uji coba mesin dan pengambilan data. Selain itu memperoleh informasi dari mesin yang sudah ada.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain Mesin Keripik Umbi Semi Otomatis



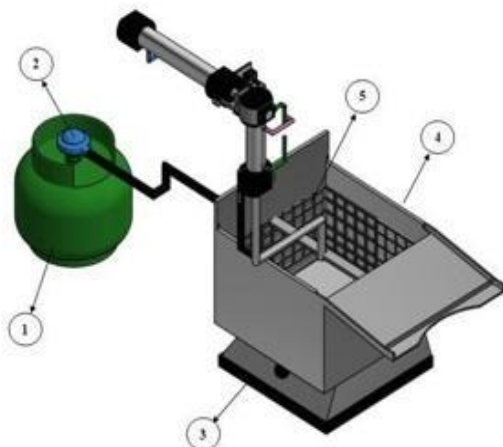
Gambar 2. Bagian keseluruhan mesin keripik umbi

Keterangan Gambar 2:

1. Bagian Mesin Keseluruhan
2. Bagian Pencuci
3. Bagian Peniris / Spinner
4. Bagian Rangka
5. Bagian Perajang
6. Bagian Penggoreng

3.2 Desain Sistem Penggoreng.

Mesin ini terdiri dari beberapa komponen utama yaitu :



Gambar 3. Desain sistem penggorengan

Keterangan Gambar 3 :

1. Gas LPG
2. Regulator
3. Kompor
4. Wajan penggoreng
5. Saringan

3.3 Spesifikasi Mesin penggoreng Keripik

Rancangan mesin penggoreng keripik semi otomatis yang dilengkapi pengatur suhu, dilakukan mulai proses perencanaan sampai pembuatan gambar kerja dengan spesifikasi umum pada mesin sebagai berikut :

Tabel 1. Bagian komponen penggoreng

No	Bagian komponen	Bahan	Ukuran
1	Wajan penggoreng	Stainless steel	40cm x 30cm x 20cm
2	Saringan penggoreng	Alumunium	35cm x 28cm x 18cm
3	Gas LPG	-	3 kg
4	Regulator	-	-
5	Solenoid valve	-	10 bar
6	Thermostat	-	0°C - 200°C

3.4 Perhitungan Volume Penggoreng



Gambar 4. Wajan penggoreng

$$\begin{aligned}
 V &= p \times l \times t \\
 V &= 40\text{cm} \times 30\text{cm} \times 20\text{cm} \\
 V &= 24.000\text{cm} \\
 V &= 24 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan kapasitas keseluruhan wadah penggoreng sebesar 24 liter, akan digunakan $\frac{3}{4}$ dari kapasitas keseluruhan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 V &= 24 \text{ liter} \times \frac{3}{4} \\
 V &= 18 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

Jadi kapasitas wadah penggoreng yang akan digunakan sebesar 18 liter minyak goreng.

3.5 Pengujian Mesin

Untuk memastikan mesin dapat berfungsi sebagaimana mestinya dilakukan pengujian performa mesin.

1. Pengujian rangkaian sistem nyala api dan *thermostat digital*.

Untuk mengetahui apakah rangkaian sistem nyala api berjalan dengan baik maka dilakukan pengujian. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengecek sistem nyala api dan *thermostat digital* apakah berfungsi dengan baik.



Gambar 5. *Thermostat Digital*

Cara pengecekan pada *thermostat digital* dengan cara menyalakan kompor dan memanaskan minyak pada wajan penggoreng yang sudah diberikan sensor *thermostat*. Sensor *thermostat* berfungsi untuk mengetahui suhu minyak pada penggoreng. Cara kerja *thermostat digital* ketika kompor dinyalakan dan minyak dipanaskan maka sensor yang ada pada wajan penggoreng akan menunjukkan angka pada *thermostat* yang menunjukkan suhu minyak pada penggoreng. *Thermostat* juga berfungsi memberikan perintah kepada *solenoid valve* sebagai pengatur nyala api pada kompor. Caranya adalah ketika *thermostat digital* menunjukkan suhu minyak pada penggoreng mencapai 150°C maka *thermostat* akan memberikan perintah kepada *solenoid valve* agar menutup aliran gas sehingga nyala api akan meredup dan jika suhu minyak penggoreng pada *thermostat* menurun mencapai 146°C maka *thermostat* akan memberikan perintah kepada *solenoid valve* agar membuka aliran gas sehingga api akan menyala kembali. Hal ini berfungsi agar minyak pada wajan penggoreng tetap stabil dan tidak mengakibatkan gosong pada keripik.



Gambar 6. Rangkaian sistem nyala api

2. Pengujian penggorengan

Percobaan penggorengan ini dilakukan dengan suhu minyak antara 146°C-150°C dengan menggunakan 3 jenis bahan yaitu, umbi jalar, umbi kayu, dan kentang dengan massa berat 1000 gram dalam sekali proses dengan menggunakan minyak 18 liter. Selanjutnya dilakukan perhitungan lama waktu penggorengan 3 jenis bahan tersebut, lalu diambil presentase perbandingan lama waktu proses penggorengan pada ubi jalar, umbi kayu, dan kentang. Pengujian ini dilakukan pada tanggal 16 Juni 2020 di Laboratorium Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Dalam uji coba ini, disediakan 3 jenis bahan sebagai bahan baku keripik yang sering digunakan. Adapun jenis-jenis bahan yang akan digunakan dan spesifikasinya yaitu :

- Umbi Kayu : 1000 gram
- Umbi Jalar : 1000 gram
- Kentang : 1000 gram

Selanjutnya dilakukan pengukuran waktu lama penggorengan tersebut. Yang digunakan untuk menghitung kapasitas produksi dari mesin ini apakah sesuai dengan spesifikasi awal yang telah ditentukan. Hasil pengujian penggorengan dan lama waktu dapat dilihat pada tabel :

Tabel 2. Hasil pengujian penggorengan

Jenis Bahan	Suhu	Massa (Gr)	Waktu
Kentang	146-150°C	1000	10 menit
Umbi Kayu	146-150°C	1000	11 menit
Umbi Jalar	146-150°C	1000	10 menit



Gambar 7. Keripik yang sudah matang

Dari hasil uji coba proses penggorengan tersebut mendapatkan hasil bahwa lama waktu penggorengan untuk jenis umbi kentang dengan berat semula 1000 gram setelah digoreng menjadi 350 gram setelah melalui proses penggorengan dengan suhu 146-150°C membutuhkan waktu 10 menit. Kemudian untuk jenis ubi jalar dengan berat awal 1000 gram setelah digoreng menjadi 400 gram setelah melalui proses penggorengan dengan suhu 146-150°C matang dalam waktu 10 menit, dan untuk ubi kayu dengan berat 1000 gram setelah digoreng menjadi 400 gram setelah melalui proses penggorengan dengan suhu 146-150°C membutuhkan waktu 11 menit. Jenis umbi kayu membutuhkan waktu yang lama di bandingkan jenis yang lain nya dikarenakan oleh perbedaan jenis umbi dan kandungan serat yang ada didalam umbi sehingga menghasilkan waktu yang berbeda. Macam-macam umbi memiliki kandungan dan serat yang berbeda-beda, hal itu yang mempengaruhi perbedaan lama penggorengan dan berat keripik setelah mengalami proses penggorengan.

4. SIMPULAN

Perancangan sistem penggoreng keripik semi otomatis ini memperoleh hasil mesin dalam kapasitas 1000 gram keripik mentah dalam sekali proses dengan wadah penggoreng yang terbuat dari bahan stainless steel dengan spesifikasi tinggi 200 mm, lebar 300 mm, panjang 400 mm dan volume wadah 18 liter. Penggorengan keripik menggunakan metode *deep frying* dengan suhu 146-150°C. Bahwa penggorengan kentang dan ubi jalar membutuhkan waktu 10 menit, sedangkan untuk ubi kayu lama proses penggorengannya membutuhkan waktu 11 menit. Penggorengan ini dilengkapi dengan *thermostat digital* yang berfungsi untuk mengatur suhu agar stabil dan dilengkapi dengan sistem control nyala api pada kompor. Cara kerja *thermostat digital* adalah ketika suhu minyak pada thermostat mencapai 150°C

thermostat memberi perintah kepada solenoid valve agar menutup aliran gas sehingga nyala api akan meredup dan ketika suhu minyak thermostat menurun mencapai 146°C maka thermostat akan memberikan perintah kepada solenoid valve agar membuka aliran gas sehingga api akan menyala kembali. Hal ini berfungsi agar suhu minyak pada wajan penggoreng supaya tetap stabil dan tidak mengakibatkan kegosongan pada keripik. Kelebihan dari mesin ini adalah sebagai berikut :

- a. Proses penggorengan tidak lagi dilakukan secara manual, proses ini akan meringankan pekerjaan manusia untuk menggoreng keripik yang mungkin masih menggunakan cara manual dan menghabiskan tenaga.
- b. Dengan adanya pengujian alat tentang penggorengan khusus keripik, tingkat kematangan akan terus terjaga, yaitu dengan memanfaatkan perhitungan, pengambilan sampel dan dinilai beberapa orang penikmat keripik.
- c. Panas dari minyak penggoreng akan terus terjaga karena ada nya *thermostat digital* yang berfungsi sebagai pengatur suhu.

5. SARAN

Perancangan sistem penggoreng dengan semi otomatis ini masih jauh dari kata sempurna, dari segi kualitas bahan maupun sistem fungsi maka oleh itu diperlukan lagi inovasi yang lebih baik lagi dari segala pertimbangan agar dapat menyempurnakan pembuatan mesin ini. Adapun beberapa saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

- a. Dapat membantu industri keripik rumahan dan mempermudah pengerjaannya.
- b. Agar kapasitas lebih banyak, wajan yang digunakan harus lebih besar.
- c. Sumber nyala api ke depannya bisa dikembangkan lagi menggunakan elemen/ heater agar lebih efisien dan lebih praktis..
- d. Dilengkapi dengan vakum pada proses penggorengannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nanang, A. (2015). Jenis-Jenis Umbi-Umbian Dan Manfaatnya. (<http://www.mikirbae.com/2015/06/jenis-umbi-dan-manfaatnya.html>).
- [2] Syamsir, Elvira. (2015). *Deep Fat Frying - Penggorengan Dalam Minyak Banyak*
- [3] Steven, dan Budijono, A. 2015. Rancang Bangun Mesin Penggoreng Keripik Pasir Semi Otomatis . *Jurnal Rekayasa Mesin Vol 2*.

- [4] Fitriatno, I. 2015. *RANCANG BANGUN SISTEM KOMPOR DENGAN KONTROL SUHU TERPROGRAM BERBASIS MIKROKONTROLER SEBAGAI PANDUAN MEMASAK*. Tugas Akhir S1 Teknik Elektro Institute Teknologi Sepuluh November.