

## Perancangan Model Elemen Pemanas Pada Penggoreng Keripik Pisang Kapasitas 4 Kg

Muhammad Lutfi<sup>1</sup>, Ah. Sulhan Fauzi<sup>2</sup>

<sup>1-2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri  
E-mail: <sup>1</sup>[mohammadlutfi427@gmail.com](mailto:mohammadlutfi427@gmail.com), <sup>2</sup>[Sulhanfauzi@Unpkediri.ac.id](mailto:Sulhanfauzi@Unpkediri.ac.id)

**Abstrak** – Pisang, nama latin *Musa Paradise* ini adalah jenis buah tropis yang sangat umum. Ini terutama diproduksi di Indonesia. Di Jawa, kapasitas produksi tahunan Madura adalah sekitar 180.153 ton. Ada aneka buahpisang sering di sajikan dalam bentuk keripik. Pada penelitian pertama yang menggunakan kompor gas proses pemanas terlalu lama. Untuk mengatasi hal tersebut, Penulis merancang wajan dengan menggunakan elemen/heater, hasil dari perancangan ini adalah dalam proses penggorengan 4 kg dan di butuhkan waktu 30 menit. Untuk mencapai suhu 130°C dalam satuan watt adalah 0,629 kWh. Daya maksimum elemen pemanas adalah 2200 watt atau 2,2 kW. Elemen pemanas yang di pakai dalam perancangan ini sangat memungkinkan energi yang di butuhkan.

**Kata Kunci** : Pisang, Deep fryer, heat source

### 1. PENDAHULUAN

Pisang, nama latin *Musa Paradise* Ini adalah jenis buah tropis yang sangat umum. Ini terutama diproduksi di Indonesia. Di Jawa, kapasitas produksi tahunan Madura adalah sekitar 180.153 ton. Ada aneka buahpisang sering disajikan dalam bentuk keripik, sale, gorengan. Dan lain-lain.

Penggerak ekonomi menggambarkan UMKM terbesar yang bertahan selama krisis mata uang Indonesia tahun 1998. Sebuah perusahaan yang sangat besar runtuh. UKM Ini merupakan peluang bisnis yang sangat digalakkan oleh pemerintah. Semakin banyak wirausahawan, semakin banyak sumber daya lokal yang dapat menyerap kekuatan ekonomi lokal melalui tenaga kerja dan memanfaatkan dana lokal dengan sebaik-baiknya. Karena itu, hari ini tidak dapat diremehkan. Bisnis kecil. UMKM adalah inovasi yang lengkap. Tentunya dengan dukungan para pemangku kepentingan, termasuk pemerintah dan UMKM. [1]

Keberadaan UMKM mampu menciptakan kreatifitas dalam usaha dan mampu menyerap tenaga kerja dalam skala yang besar mengingat jumlah penduduk Indonesia yang besar sehingga bisa mengurangi tingkat pengangguran yang ada di lingkungan sekitar. Jadi dengan adanya UMKM bisa dikatakan menggunakan teknologi yang sederhana dan mudah dipahami mampu digunakan sebagai wadah masyarakat untuk bekerja.

Salah satu UMKM yang membutuhkan suatu inovasi dalam produksinya adalah industri rumahan keripik pisang yang ada di daerah papar Kediri. Produksi keripik ditempat ini masih menggunakan cara yang tradisional dari penggorengan pisang yang menggunakan wajan sederhana, hingga pengirisan pisang yang

dilakukan secara di iris manual. Cara yang sederhana tersebut tentunya menjadi kendala pelaku usaha untuk memproduksi keripik secara efisien. [1]

Proses penggorengan dengan menggunakan system Deep Fryer Elektrik dapat menghasilkan keripik pisang yang lebih merata dalam hal kematangan sehingga pisang lebih krispi. Proses menggunakan penggorengan ini lebihcepat mata ng karena menggunakan minyak yang banyak dan suhu penggorengan yang relatif stabil. Keunggulan lainnya adalah bak penggorengan menggunakan bahan anti karat yaitu menggunakan bodystainless steel. [2]

Perancangan Alat penggoreng Keripik Pisang Kapasitas 5 Kg Semi-Otomatis, Penelitian pertama oleh Piningit (2021) di tuliskan Kajian tertulis pertama Metode yang digunakan adalah metode desain, beberapa di antaranya termasuk dalam desain itu sendiri. Tinjauan pustaka, observasi, perhitungan pahat, perakitan suku cadang mesin, pengujian mesin, pengumpulan data. Hasil penelitian ini adalah pengaturan parameter masing-masing, diantaranya penggoreng keripik pisang semi otomatis ini dihasilkan dalam satu kali proses penggorengan memerlukan waktu 8 menit dengan suhu minyak 158°C - 160°C. Dengan hasil uji coba yang dilakukan pada perancangan ini dapat dikatakan efektif sesuai dengan kapasitas perancangan. [3]

Keripik nanas yang dihasilkan memiliki kadar air dan kadar minyak/lemak yang memenuhi standard pada penggorengan dengan suhu 90°C, dengan tingkat kesukaan pada tekstur/kenyahan dalam taraf suka namun memiliki penampakan yang kurang bagus karena warnanya cenderung kecoklatan.

Untuk memecahkan masalah ini dilakukam  
PERANCANGAN MODEL ELEMEN

PEMANAS PADA PENGGORENG KERIPIK PISANG KAPASITAS 4 kg. Melalui pengembangan ini dapat mengukur suhu minyak dan menstabilkan atau mengatur suhu minyak dengan menggunakan alat listrik (*fryer*) yang dilengkapi dengan sumber panas listrik (*heater*) dan termostat.

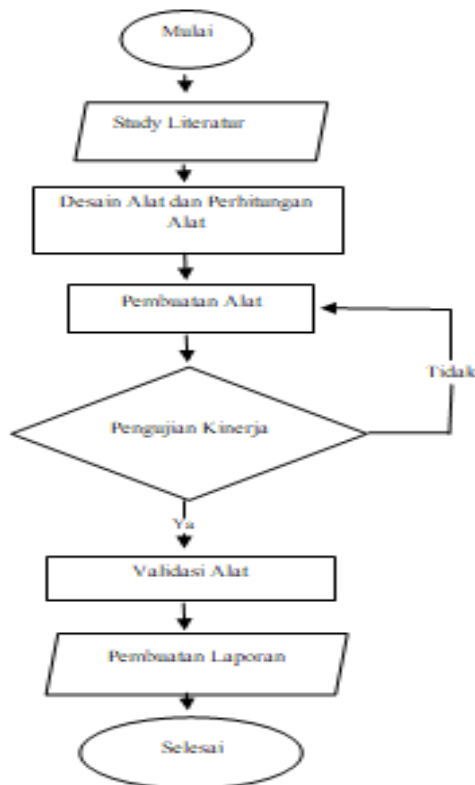
## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Pendekatan perancangan

Pada perancangan model elemen pada penggoreng keripik pisang ini menggunakan pendekatan perancangan yaitu dengan lebih fokus ke pemanas *elektrik*. dengan mendesain elemen/*heater* desain masih sama dengan yang awal, dengan mengganti sumber pemanas yang berbeda dari sebelumnya. Yaitu mengganti dari sumber pemanas dari gas LPG menjadi sumber pemanas *elektrik*. Pada perancangan ini juga dapat di gunakan untuk mencari efisiensi pada penggoreng kripik pisang dengan jumlah kapasitas 4 Kg.

### 2.2. Prosedur Perencanaan

Pelaksanaan yang akan di lakukan merupakan suatu tahapan yang di susun secara sistematis. Berikut langkah-langkah yang harus ditempuh dalam melakukan perancangan bangun alat sebagai berikut:

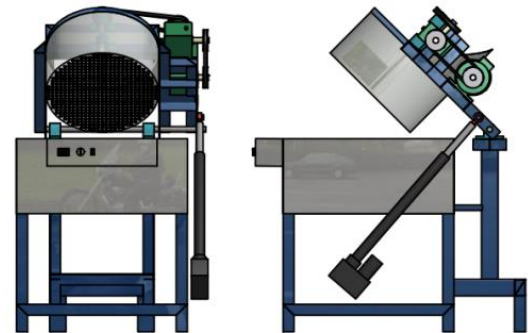


Gambar 1 Diagram Alur Prosedur Perancangan

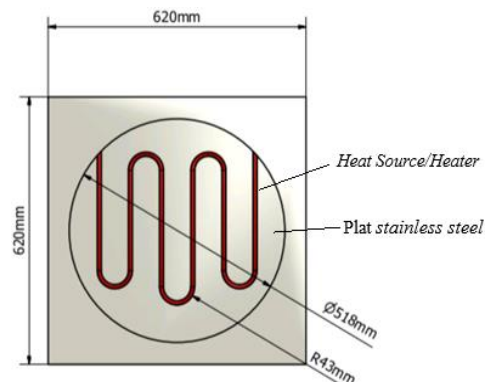
Pada diagram alur prosedur perancangan tersebut di jelaskan bahwa penelitian melakukan survey dan menganalisa untuk membuat dan menentukan dimensi *heater* untuk kemudian merancang *heater* yang sesuai kebutuhan. Kemudian mengumpulkan data dengan mempelajari sumber-sumber dari buku maupun website terhubung. Kemudian menentukan dan mempertimbangkan efisiensi dari alat dengan menggunakan perhitungan meliputi bahan serta rangkaian alat untuk di uji coba sehingga di harapkan mendapat hasil sesuai dengan apa yang penguji atau pengembang harapkan. Tahap akhir yaitu pembuatan laporan guna untuk menjelaskan kinerja alat serta spesifikasi alat tersebut dari desain alat, cara kerja, alat dan bahan yang di gunakan sampai komponen yang di gunakan pada alat tersebut.

### 2.3. Desain perancangan

Berikut ini adalah desain alat penggoreng keripik pisang (*deep fryer*)



Gambar 2 Desain Alat Tampak depan Dan Samping



Gambar 3 Desain Pemanas Tampak Atas

### 2.4. Cara kerja alat

Cara kerja alat penggoreng keripik pisang tersebut ialah sebagai berikut :

Tunangkan minyak goreng ke dalam wajan penggoreng kemudian periksa batas kapasitas maksimal minyak goreng. Atur suhu dengan memutar tombol sesuai kebutuhan pada tombol *thermostat* untuk memanaskan minyak.

Tunggu sampai minyak pada suhu yang di tentukan, perhatikan waktu saat menggoreng, setelah keripik pisang matang pencet tombol on pada aktuator secara otomatis keranjang *Deep Fryer* akan terangkat. Diamkan beberapa saat untuk meniriskan.

### 2.5. Tempat dan waktu perancangan

Adapun lokasi dan waktu di laksanakan observasi dokumentasi dan analisis data di lakukan di Dusun. tawangrejo Desa. Mukuh Kec. Kayen Kidul Kab. Kediri dan di ruang M7 kampus 2 Universitas Nusantara PGRI Kediri

### 2.6. Metode uji coba

Uji coba produk ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang di sempurnakan dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan rancangan. Terdapat 2 metode yang di gunakan untuk menguji Perancangan Model Elmen Penggoreng Pisang Semi Otomatis sebagai berikut:

### 2.7. Validasi produk

#### 1. Desain Uji Coba

Ada 2 Tahapan Yaitu :

- a) Pengujian pertama di setuju oleh pembimbing, kemudian di uji oleh ahli dalam bidang perancangan mesin mengenai faktor unjuk kerja yaitu mulai dari start pengoperasian mesin apakah berfungsi dengan baik atau tidak.
- b) Pengujian faktor keamanan. Pengujian faktor keamanan yaitu suatu pengujian mesin apakah aman dan nyaman bagi pengguna.

#### 2. Subjek Uji Coba

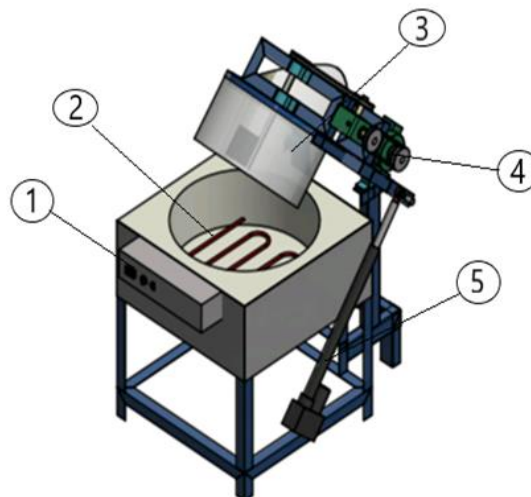
Subjek uji coba alat akan langsung di uji oleh ahli di bidang perancangan mesin. Subjek ini di pilih dengan alasan untuk mengetahui hasil sehingga mendapatkan komentar dan saran tentang kekurangan ataupun kendala saat alat di pakai dari ahli perancangan mesin, apakah alat bekerja dengan baik atau tidak

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 4 Hasil Perancangan

### 3.1. Spesifikasi produk



Gambar 5 Gambar spesifikasi alat

Dalam perancangan model elemen pemanas pada penggoreng keripik pisang kapasitas 4 kg yang di tentukan pertama kali adalah:

Tabel 1 Spesifikasi Dan Keterangan

No	Nama Komponen	Keterangan
1	<i>Thermostat</i>	0°C - 300°C
2	<i>Heat source/eleman</i>	Panjang 262,5cm Ø 10mm 220V
3	<i>Frypot</i>	Ø400mm x 220mm
4	<i>Gearbox</i>	1 : 60
5	Aktuator	700mm
6	Motor listrik	2800 Rpm

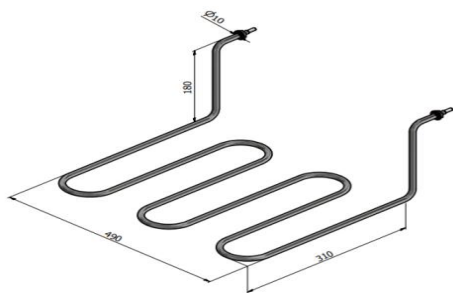
Dari jumlah komponen di tabel 3.1 hanya membahas komponen yang dirubah.

### 3.2. Fungsi dan Cara Kerja Produk

#### 1. Fungsi Komponen

##### a) *Heat Source/Heater*

Elemen pemanas merupakan alat pengubah tenaga listrik menjadi tenaga panas atau komponen ini berfungsi sebagai penghasil panas. Pemakaian elemen pemanas sebagai sumber kalor atau panas pada alat pengering, prinsip kerjanya sama dengan pemanfaatan untuk keperluan alat rumah tangga seperti oven dan setrika listrik.



Gambar 6 heater / pemanas

$$H = \frac{K.A.(suhu T_1 - T_2)}{L} \dots\dots(3.1)$$

- H = kalor yang merambat
- K = konduktifitas termal
- A = luas penampang
- T<sub>1</sub> = suhu awal
- T<sub>2</sub> = suhu total
- L = panjang elemen

b) *Thermostat*

Thermostat adalah suatu perangkat yang dapat memutuskan dan menyambungkan arus listrik pada saat mendeteksi perubahan suhu sekitar sesuai dengan pengaturan suhu yang di tentukan. [4]



Gambar 7 *Thermostat*

2. Perhitungan volume Wajan penggoreng



Gambar 8 Wajan Penggoreng

$$V_{wajan} = \pi \times r^2 \dots\dots(3.2)$$

$$V_{wajan} = 22/7 \times 28\text{cm} \times 28\text{cm} \times 20\text{cm}$$

$$V_{wajan} = 49280\text{cm}$$

$$V_{wajan} = 49,280 \text{ liter}$$

Dari perhitungan kapasitas volume penggoreng sebesar 49,280 liter akan diisi minyak dengan volume 20 liter. Rumus volume minyak dalam wajan penggoreng. Jadi dari 20 liter minyak goreng yang akan digunakan.

$$\text{massa jenis } (\rho)\text{minyak} = 0,9 \text{ Kg/liter}$$

$$\text{Volume } (V)\text{minyak} = 20 \text{ Liter}$$

$$\begin{aligned} \text{massa minyak} &= 0,9 \times 20 \\ &= 18 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.3. Hasil Uji Coba Produk

Tabel 2 Hasil uji coba

Dari hasil uji coba perancangan model elemen penggoreng kapasitas 4 kg semi otomatis ini dalam satu kali penggorengan pisang dengan jumlah 4 kg memerlukan waktu 30 menit dengan suhu maksimal mencapai 130°. [5]

Dengan uji coba yang di lakukan pada perancangan alat ini bisa di katakan efektif dari kapasitas perancangan. Jadi daya yang di gunakan dalam penggorengan 20 liter dengan waktu 30 menit

Jenis bahan	Suhu maksimal	Massa	Waktu
Pisang	130°	4 Kg	30 Menit

sebagai berikut :

Diketahui :

- Menghitung ukuran elemen pemanas [6]

$$P \text{ elemen} = 262,5 \text{ cm}$$

$$= 2,625 \text{ m}$$

$$\varnothing \text{ elemen} = 10 \text{ mm}$$

$$= r^2$$

$$= 5 \text{ mm}$$

- Menentukan luas permukaan elemen pemanas

$$\text{Luas penampang } (A) = 2\pi \cdot r \cdot t \dots\dots(3.3)$$

$$= 2.3,14.0,5.262,5 \text{ cm}$$

$$= 824,25 \text{ cm}^2$$

$$= 0,082 \text{ m}^2$$

- Menganalisis besar daya yang di bangkitkan dalam kawat harus di lepas melalui konveksi kedalam cairan :

$$P = I^2 R = \frac{q}{t} = h A_e (T_{\max} - T_{\min}) \dots \dots (3.4)$$

Dalam perencanaan beban alat pemanas terlebih dahulu yang di hitung adalah :

- Daya perencanaan
  - Daya watt (P) = 2200
  - Beda potensial Volt (V) = 220
- Besar arus perencanaan
- Rugi daya
- Tahanan, hambatan (*Resistor*)

- Sehingga untuk mengetahui besar daya pada elemen pemanas di gunakan rumus :

$$\begin{aligned} P &= I^2 \cdot R \\ 2200 &= 10^2 \cdot 22 \\ &= 100 \cdot 22 \Omega \\ &= 2200 \text{ watt} \end{aligned}$$

- Untuk mengetahui arus listrik (I)

$$I = \frac{P}{V} \dots \dots (3.5)$$

$$\frac{2200}{220} = 10 \text{ Ampere}$$

- Untuk mengetahui besarnya tahanan / hambatan

$$\text{Tahanan (R)} = \frac{V}{I} \dots \dots (3.6)$$

$$\frac{220}{10} = 22 \Omega$$

Menurut hukum termodinamika untuk menganalisis suhu perancangan dapat di ketahui setelah melalui beberapa tahapan dalam menganalisis temperatur (suhu).

- Menentukan nilai ketetapan relatifitas elemen pemanas :

$$R = \rho \frac{L}{A} \dots \dots (3.7)$$

$$22 = \rho \frac{2,625}{0,082}$$

$$\rho \text{ hambatan jenis } (\Omega \cdot \text{m}) = \rho \frac{2,625}{0,082}$$

$$\rho = 0,6872 \Omega \cdot \text{m}$$

$$\rho = 682,2 \Omega \cdot \text{mm}$$

- Menghitung besarnya koefesien dari elemen pemanas jenis tubular heater :

$$P = h A_e (T_{\max} - T_{\min}) \dots \dots (3.8)$$

$$2.200 = h \cdot 0,082 \cdot (2,625) \cdot (130 - 27)$$

$$2.200 = h \cdot (2,153) \cdot (103)$$

$$2.200 = h \cdot (221,75)$$

$$\text{Koefesien konveksi termal (h)} = \frac{2.200}{0,221,75}$$

$$= 9,921 \text{ watt/m}^3 \circ$$

- Menghitung besarnya kalor yang di hasilkan persatuan volume (q) dapat di hitung dari :

$$\rho = q \cdot V \dots \dots (4.0)$$

$$0,6872 = q \cdot (0,082) \cdot (2,625)$$

$$0,6872 = q \cdot (0,215)$$

$$q = \frac{0,6872}{0,215} = 3,196 \Omega \cdot \text{m}$$

- Menghitung besarnya kalor yang di butuhkan untuk mencapai suhu 130°. Dengan kata lain kita dapat mengetahui kenaikan suhu yang di pengaruhi oleh massa dan jenis jat.

Diketahui :

$$\rho_{\text{minyak}} = 0,9 \text{ kg/liter}$$

$$V_{\text{minyak}} = 20 \text{ liter}$$

$$m_{\text{minyak}} = 0,9 \times 20 = 18 \text{ kg}$$

$$C_{\text{minyak}} = 2.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

$$t = 30 \text{ menit} = 1800$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 130^\circ - 27 = 103^\circ$$

$$P = \frac{m \cdot C_{\text{minyak}} \cdot \Delta T}{t} \dots \dots (3.9)$$

$$= \frac{18 \cdot 2200 \cdot 103}{1800} = 2266 \text{ watt}$$

$$1 \text{ kilo joule} = 3600 \text{ kWh}$$

$$Q = \frac{2266}{3600} = 0,629 \text{ kWh}$$

Untuk mencapai suhu 130°C dalam satuan watt adalah 0,629 kWh. Daya maksimum elemen pemanas adalah 2200 watt atau 2,2 kW. Elemen pemanas yang di pakai dalam perancangan ini sangat memungkinkan energi yang di butuhkan.

#### 4.SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dari perancangan model elemen pemanas pada penggoreng keripik pisang kapasitas 4 kg semi otomatis, dapat di simpulkan bahwa elemen panjang 262,5 cm diameter 10 mm. hasil uji coba massa pisang 4 kg waktu 30 menit dengan suhu 130°. Untuk mencapai suhu 130°C dalam satuan watt adalah 0,629 kWh. Daya maksimum elemen pemanas adalah 2200 watt

atau 2,2 kW. Elemen pemanas yang di pakai dalam perancangan ini sangat memungkinkan energi yang di butuhkan.

Dengan menggunakan elemen pemanas suhu lebih stabil dari perancangan terdahulu yang menggunakan pemanas berupa kompor gas. sehingga tingkat kematangan makanan yang di goreng lebih merata.

#### 5.SARAN

Dari hasil perancangan ini perlu penyempurnaan terutama di bagian elemen pemanas karena daya yang di butuhkan cukup besarserta butuh inovasi sehingga elemen pemanas/*heater* daya yang di butuhkan tidak terlalu besar.

#### 6. DARTAR PUSTAKA

- [1] Nurani, M. (2019). Analisis Faktor-Faktor Penghambat Pengembangan Usaha Mikro Kecil dan Menengah Dalam Perspektif Ekonomi Islam (studi Pada Sentra UMKM Keripik Pisang Jalan ZA. Pagar Alam Kota Bandar Lampung (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- [2] Himawan, M. R. P., Akbar, A., & Pramesti, Y. (2021, August). Pengembangan Rancangan Pengolahan Bawang Merah Pada Alat Penggoreng Untuk Kebutuhan Home Industry. In Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi) (Vol. 5, No. 3, pp. 212-217).
- [3] Piningit, Wahyu, and Kuni Nadliroh. "Perancangan Alat Penggoreng Keripik Pisang Kapasitas 5 Kg Semi Otomatis." Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi). Vol. 5. No. 3. 2021.
- [4] Maulana, I., Kuncoro, E. A., & Tunggal, T. (2021). *Uji Kinerja Alat Penggoreng (Deep Fryer) Pada Keripik Singkong Dengan Penambahan Alat Pengatur Suhu Dan Waktu Otomatis* (Doctoral dissertation, Sriwijaya University)
- [5] Ariffudin, S. D. (2014). Perancangan sistem pemanas pada rancang bangun mesin pengaduk bahan baku sabun mandi cair. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 1(02).
- [6] Siregar, A. P., Hamsi, A., Sabri, M., Isranuri, I., & Syam, B. (2015). PERANCANGAN INSULATION MATERIAL MESIN MIXER KAPASITAS 6, 9 LITER DAN PUTARAN 280 RPM. *DINAMIS*, 3 (1).