

# Analisis Efisiensi Kebutuhan Daya Listrik Pada Alat Penggoreng Keripik Buah Serbaguna Dengan Sistem *Vacuum Frying*

Moh. Fuad Budairi<sup>1</sup>, Hesti Istiqlaliyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>[fuadkobullah@gmail.com](mailto:fuadkobullah@gmail.com) <sup>2</sup>[hestiisti@unpkediri.ac.id](mailto:hestiisti@unpkediri.ac.id)

**Abstrak** – Alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* memiliki beberapa komponen dengan kebutuhan daya yang berbeda. Komponen yang membutuhkan daya seperti pipa vakum, motor listrik dan komponen otomatisasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui agar energi listrik yang digunakan pada alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* sesuai dengan yang dibutuhkan tidak kurang maupun berlebihan sehingga alat bisa bekerja dengan optimal. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental desain, yaitu melakukan pengukuran, pengamatan dan perhitungan terhadap spesifikasi teknis dari mesin, kemudian menganalisis data tersebut sehingga memperoleh gambaran mengenai kinerja mesin yang pada akhirnya dapat memberikan gambaran tentang kelayakan mesin. Hasil dari perhitungan yang didapat untuk daya motor penggerak peniris motor listrik yang digunakan XTD-70 daya motor yang terpasang 70 watt atau 0,09 HP dan daya motor untuk peniris yang dibutuhkan 0,107 HP atau 80 watt. Daya motor penggerak untuk hidrolik yang terpasang 372,85 watt atau 0,5 HP dan daya motor untuk pompa hidrolik yang dibutuhkan 126,679 watt atau 0,17 HP. Untuk pompa vakum daya yang dibutuhkan 186,425 watt atau 0,25 HP. Daya komponen otomatisasi 24 watt. dari hasil perhitungan diperoleh efisiensi mesin adalah sebesar 63,86 %.

**Kata Kunci** — daya, efisiensi, *vacuum frying*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi masyarakat dan merupakan sumber daya paling utama yang paling dibutuhkan. Dalam waktu yang akan datang dengan semakin banyak bertambahnya masyarakat seiring dengan perkembangan teknologi.

Listrik mempunyai peran yang sangat penting di berbagai sendi kehidupan manusia. Hampir semua aktifitas yang dilakukan manusia tergantung dari ketersediaan listrik seperti rumah tangga, perkantoran, instansi pemerintah, dan industri. Tenaga listrik dewasa ini disamping merupakan sarana kehidupan sehari-hari juga merupakan sarana produksi, oleh sebab itu ketersediaan tenaga listrik dalam jumlah yang cukup dan mutu serta keandalan pelayanan yang terbaik serta harga yang ekonomis merupakan alat penggerak utama dan dapat ikut mendorong laju pertumbuhan pembangunan disegala bidang [1].

Dalam alat penggoreng keripik serbaguna dengan sistem *vacuum frying* memiliki beberapa komponen dengan kebutuhan daya yang berbeda. Komponen yang membutuhkan daya seperti pompa vakum dan motor listrik. Pompa vakum digunakan untuk menurunkan tekanan pada tabung penggoreng dan motor listrik digunakan untuk menggerakkan spinner atau peniris minyak dan juga untuk menggerakkan pompa hidrolik. Sehingga pada

proses tersebut dibutuhkan waktu dan tenaga begitu banyak. Pada saat penggorengan dimulai setiap komponen membutuhkan daya yang berbeda-beda, seperti pompa vakum daya yang dibutuhkan menyesuaikan dengan tekanan yang pevakuman yang diinginkan. Kemudian motor listrik untuk memutar peniris dan menggerakkan pompa hidrolik, daya yang dibutuhkan akan menyesuaikan dengan kapasitasnya.

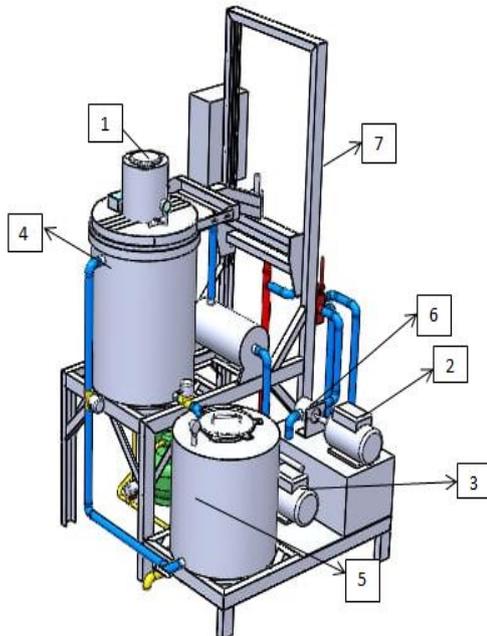
Penelitian selanjutnya [2] adalah analisa kebutuhan daya motor berdasarkan kapasitas mesin peniris dan pncampur bumbu makanan ringan. Mengatakan bahwa daya motor yang dibutuhkan adalah 76,4398 atau 0,102 HP untuk kapasitas 2 kg kacang tanah dan 0,25 bumbu.

Penelitian yang lain juga menyebutkan bahwa [3] pada analisa teknik dan uji kinerja mesin peniris minyak (*spinner*). Diperoleh hasil untuk analisa teknik untuk daya penggerak dibutuhkan 216 watt. Sedangkan untuk kinerja mesin diperoleh hasil terbaik pada kecepatan 650 RPM dengan kapasitas aktual 3,6 kg/jam pada daya 120 watt.

Penelitian yang [4] berjudul mendesain ulang rancang bangun *vacuum frying* sistem torak dengan daya motor penggerak 370 watt. Hasil yang diperoleh adalah dengan menggunakan kompresor udara IMOLA 75 mampu mendapatkan tekanan maksimal -70 cmHg.

Dari latar belakang diatas didapat rumusan masalah yaitu bagaimana cara menghitung efisiensi daya yang dibutuhkan pada alat penggoreng keripik

buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui agar energi listrik yang digunakan pada alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* sesuai dengan yang dibutuhkan tidak kurang maupun berlebihan sehingga alat bisa bekerja dengan optimal.



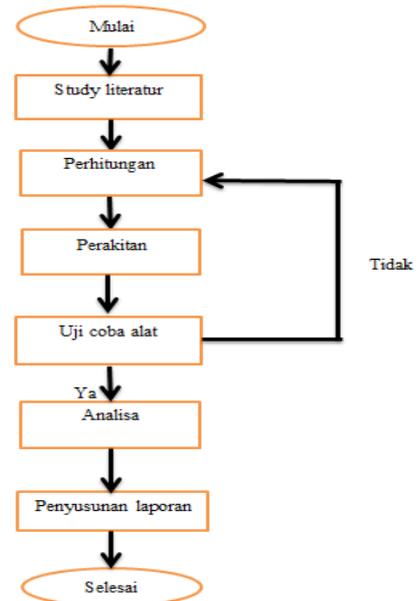
Gambar 1. Mesin penggoreng dengan sistem vakum

Keterangan gambar :

1. motor penggerak peniris
2. motor penggerak pompa hidraulik
3. pompa vakum
4. tabung penggoreng
5. tabung minyak
6. pompa hidraulik
7. kerangka mesin

## 2. METODE PENELITIAN

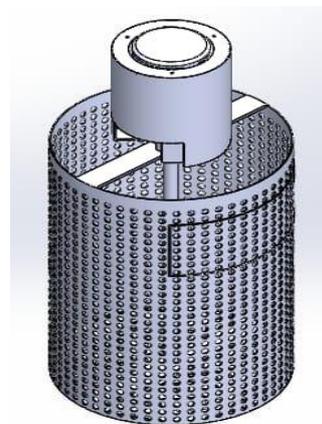
Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental desain, yaitu melakukan pengukuran, pengamatan dan perhitungan terhadap spesifikasi mesin, kemudian menganalisis data tersebut sehingga memperoleh gambaran mengenai kinerja mesin yang pada akhirnya dapat memberikan gambaran tentang kelayakan mesin.



Gambar 2. Prosedur penelitian

### 2.1 Komponen mesin

Pada alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* memiliki beberapa komponen yang membutuhkan daya antara lain sebagai berikut :



Gambar 3. Komponen peniris

Komponen ini digunakan untuk meniriskan bahan setelah proses penggorengan. Komponen ini terdiri dari motor listrik dan tabung peniris.



Gambar 4. Komponen hidrolik

Komponen ini digunakan untuk menggerakkan hidrolik yang berfungsi mengangkat tabung peniris dari tabung penggoreng dan menurunkan kembali tabung peniris ke tabung penggoreng.



Gambar 5. Pompa vakum

Komponen ini berfungsi untuk menurunkan tekanan udara pada tabung penggoreng selama proses produksi.



Gambar 6. Selenoid valve

Komponen ini digunakan untuk membuka dan menutup saluran gas LPG ke kompor dan minyak goreng pada tabung minyak dan tabung penggoreng secara otomatis saat proses produksi.



Gambar 7. Timer digital

Komponen ini digunakan untuk mengatur waktu penggorengan, waktu pemvakuman, waktu penirisan sesuai yang kita inginkan.



Gambar 8. Termostat digital

Komponen ini digunakan untuk mengatur suhu penggorengan sesuai yang kita inginkan pada saat proses penggorengan.

## 2.2 Perhitungan data

Perhitungan data dilakukan dengan menggunakan persamaan rumus sebagai berikut :

- a. Menentukan kebutuhan daya motor peniris  
Pertama menghitung torsi dengan rumus sebagai berikut

$$T = F \times r \dots \dots \dots 1$$

Keterangan :

T = torsi (N.m)

F = gaya (N)

r = jarak benda (m)

kemudian untuk menghitung daya motor dengan rumus sebagai berikut

$$P = \frac{T \times n}{5252} \dots \dots \dots 2$$

Keterangan:

T = torsi (dalam lb ft)

n = kecepatan putar motor (rpm)

- b. Menentukan daya pompa hidrolik dengan rumus sebagai berikut

$$P = \frac{\rho \cdot g \cdot (Hd - Hs) \cdot Q}{1000} \dots \dots \dots 3$$

Keterangan :

P = daya pompa (Watt atau HP)

Hd = head pembuangan (m)

Hs = head penghisapan (m)

$\rho$  = massa jenis fluida (kg/m<sup>3</sup>)

g = percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>)

Q = debit pompa (m<sup>3</sup>/s)

- c. Mencari daya pompa vakum  
Untuk menentukan daya dilihat dari data spek pompa.

- d. Menentukan daya sistem otomatisasi  
Daya solenoid valve + daya timer + daya termostat

- e. Mencari efisiensi daya  
 $\eta = \frac{\text{jumlah kebutuhan daya}}{\text{jumlah daya yang masuk}} \times 100 \dots 4$   
 $\eta$  = efisiensi mesin

## 2 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 menghitung kebutuhan daya motor peniris

Berdasarkan data awal yang diperoleh maka akan direncanakan perhitungan torsi dari putaran mesin.

Diketahui :

$$F = 9 \text{ kg}$$

$$r = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$$

$$T = F \times r$$

$$T = 7 \times 0,15$$

$$T = 1,53 \text{ Nm}$$

perhitungan daya motor peniris jika kecepatan putar motor adalah 500 rpm yaitu sebagai berikut :

Diketahui :

$$n = 500 \text{ rpm}$$

$$T = 1,53 \text{ Nm (1,12847 lb ft)}$$

$$P = \frac{T(\text{lb ft}) \times n(\text{rpm})}{5252}$$

$$P = \frac{1,12847 \times 500}{5252}$$

$$P = 0,107 \text{ HP}$$

Parameter yang dihitung dalam perhitungan kebutuhan daya motor peniris adalah torsi dan kecepatan putar motor hasil perhitungan torsi adalah 1,53 Nm atau 1,12847 lb ft dan kecepatan putar motor 500 rpm. Jadi dari perhitungan kebutuhan daya motor maka didapat hasil kebutuhan daya motor peniris adalah 0,107 HP atau 80 watt sedangkan daya motor yang tersedia adalah 70 watt sehingga kebutuhan daya motor peniris tidak memenuhi kebutuhan.

### 3.2 Menghitung daya motor untuk pompa hidrolik

Berdasarkan data awal yang diperoleh maka pertama yang akan dilakukan menentukan daya pompa

Diketahui :

$$Hd = (0,5 \text{ m})$$

$$Hs = (0,2 \text{ m})$$

$$\rho = 998 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$g = 9,8 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$Q = 0,06 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$P = \frac{\rho \cdot g \cdot (Hd - Hs) \cdot Q}{1000}$$

$$P = \frac{998 \cdot 9,8 \cdot (0,5 - 0,2) \cdot 0,06}{1000}$$

$$P = \frac{998 \cdot 9,8 \cdot 0,3 \cdot 0,06}{1000}$$

$$P = 0,17 \text{ HP atau } 126,769 \text{ watt}$$

Parameter yang dihitung dalam perhitungan kebutuhan daya motor untuk pompa hidrolik adalah debit pompa, head pembuangan, head hisapan, massa jenis fluida, percepatan gravitasi. Hasil dari debit pompa adalah 0,06 m<sup>3</sup>/s, head pembuangan adalah 0,5 m, head hisapan 0,2 m, massa jenis fluida adalah 998 kg/m<sup>3</sup>, percepatan gravitasi adalah 9,8 m/s<sup>2</sup>. Dari perhitungan kebutuhan daya pompa hidrolik diperoleh hasil 0,17 HP atau 126,769 watt. jadi kebutuhan daya motor pompa hidrolik adalah 0,17 HP atau 126,769 watt sedangkan daya yang tersedia adalah 0,5 HP atau 372,85 watt sehingga kebutuhan daya motor untuk pompa hidrolik sudah terpenuhi.

### 3.3 Menentukan daya pompa vakum

Daya pompa vakum yang dibutuhkan untuk memenuhi proses kevakuman pada alat penggoreng ini adalah 0,25 HP atau 186,425 watt.

### 3.4 menentukan daya otomatisasi

berdasarkan data yang diperoleh maka akan dilakukan penjumlahan daya otomatisasi

Tabel 1. Data komponen otomatisasi

No	bahan	jumlah	daya	Total daya
1	selenoid	4	2 watt	8 watt
2	timer	2	5 watt	10 watt
3	termostat	2	3 watt	6 watt

$$\begin{aligned}
 &= \text{daya selenoid} + \text{daya timer} \\
 &\quad + \text{daya termostat} \\
 &= 8 + 10 + 6 \\
 &= 24 \text{ watt}
 \end{aligned}$$

Jadi daya yang dibutuhkan untuk sistem otomatisasi adalah 24 watt

### 3.5 Menghitung efisiensi daya mesin

$$\begin{aligned}
 \eta &= \frac{\text{jumlah kebutuhan daya}}{\text{jumlah daya yang masuk}} \times 100 \\
 \eta &= \frac{80 + 126,769 + 186,425 + 24}{70 + 372,85 + 186,425 + 24} \times 100 \\
 \eta &= \frac{417,194}{653,275} \times 100 \\
 \eta &= 63,86 \%
 \end{aligned}$$

Dalam menentukan efisiensi daya mesin perlu mengitung kebutuhan daya mesin dan daya yang masuk pada mesin. Parameter yang dihitung dalam perhitungan kebutuhan daya mesin adalah daya motor peniris, daya motor pompa hidrolik, daya pompa vakum, daya otomatisasi. Hasil perhitungan kebutuhan daya motor peniris adalah 0,107 HP atau 80 watt, kebutuhan daya motor pompa hidrolik adalah 0,17 HP atau 126,769 watt, kebutuhan daya pompa vakum adalah 186,425 watt atau 0,25 HP, daya otomatisasi adalah 24 watt.

Parameter yang dihitung untuk perhitungan daya yang masuk pada mesin adalah daya motor peniris, daya motor pompa hidrolik, daya pompa vakum, daya otomatisasi. Hasil dari motor peniris adalah 0,09 HP atau 70 watt, daya motor hidrolik adalah 372,85 watt atau 0,5 HP, daya pompa vakum

adalah 186,425 watt atau 0,25 HP, daya otomatisasi adalah 24 watt.

Dari parameter yang dilakukan dalam perhitungan efisiensi daya mesin maka hasil yang didapat adalah 63,86 %.

## 4 SIMPULAN

Dari seluruh data yang diperoleh untuk kebutuhan daya motor peniris dari hasil perhitungan diperoleh daya sebesar 80 watt atau 0,107 HP. Sedangkan daya yang terpasang pada peniris adalah sebesar 70 watt atau 0,09 HP. Jadi kebutuhan daya untuk peniris tidak memenuhi kebutuhan.

Sedangkan untuk motor penggerak hidrolik dari hasil perhitungan didapat sebuah hasil dengan kebutuhan dayanya adalah 126,769 watt atau 0,17 HP. Sedangkan daya yang tersedia adalah 372,85 watt atau 0,5 HP. Sehingga untuk kebutuhan daya motor penggerak hidrolik sudah terpenuhi.

Kemudian dari data yang diperoleh untuk daya pada pompa vakum kebutuhan dayanya adalah 186,425 watt atau 0,25 HP.

Untuk data komponen otomatisasi yang terdiri dari *selenoid valve* daya yang dibutuhkan sebesar 8 watt, timer digital daya yang dibutuhkan sebesar 10 watt, dan termostat digital daya yang dibutuhkan sebesar 6 watt. jadi total keseluruhan daya pada otomatisasi adalah 24 watt.

Dari semua data yang diperoleh alat penggoreng dengan sistem *vacuum frying* didapat efisiensi daya mesin sebesar 63,86%.

## 5 SARAN

Dalam penelitian analisa kebutuhan daya listrik pada alat penggoreng keripik buah dengan sistem *vacuum frying* masih memerlukan pengembangan penelitian lebih lanjut agar memberikan solusi permasalahan yang lebih baik lagi.

Saran dalam penelitian ini daya motor penggerak peniris yang tersedia masih kurang perlu penabahan daya yang lebih besar agar mesin dapat bekerja dengan baik sehingga mampu memberikan mafaat yang lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sutopo, B. (2008). *Manfaat Energi Listrik Dalam Kehidupan Sehari-hari*. Yogyakarta: Andi Offset.

- [2] Kurniawan, M. M., & Budiono, A. P. (2015). Analisa kebutuhan daya motor berdasarkan kapasitas mesin peniris dan pencampuran bumbu makanan ringan. *JRM*, 17-25.
- [3] Sugandi, W., Kramadibrata, A. M., Fetriyuna, & Prabowo, Y. (2018). Analisis teknik dan uji kinerja mesin peniris minyak (spinner). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 17-26.
- [4] Ramadhan, L. C., & Shadiq, A. J. (2017). Desain ulang rancang bangun mekanisme vacuum frying sistem torak. *Surabaya Program Strata 1*.