

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bawang Goreng

Bawang goreng merupakan makanan yang terbuat dari bawang merah yang digoreng dengan minyak. Bawang goreng banyak didapat di toko atau warung yang sudah dikemas dan juga ada yang diberi label. Rasanya yang nikmat serta harganya yang terjangkau.

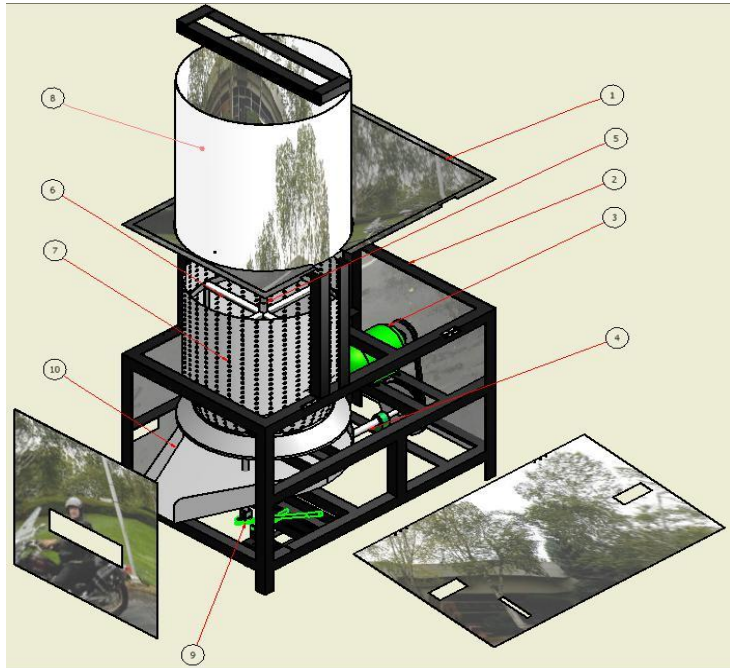


Gambar2.1. Bawang Goreng

Hasil penggorengan menyebabkan bawang merah dengan kadar minyak yang masih tinggi. Kadar minyak yang tinggi menyebabkan bawang merah cepat berbau apek yang lama kelamaan akan membusuk. Kadar minyak yang tinggi ini, sangat perlu untuk dihilangkan. Proses penghilangan kadar minyak tersebut menggunakan proses penirisan. Ada dua metode dalam proses penirisan, yaitu dengan manual dan menggunakan mesin. Mesin peniris bawang goreng dengan tenaga motor mampu mengurangi kadar minyak dalam bawang goreng tersebut. Sehingga dengan mesin peniris bawang goreng ini, akan mendapatkan hasil yang diinginkan.

2.2 Penirisan Minyak

Penirisa minyak atau mesin pengaktus minyak berfungsi untuk mengurangi kadar minyak pada bahan yang biasanya adalah gorengan. Mesin ini telah teruji dan sudah banyak di pakai ratusan pengusaha makan horengan di Indonesia dan di mancanegara. Dan juga bisa berfungsi untuk mengurangi kadar air pada produk. Misalnya sayuran yang dicuci, dan ingin cepat dikeringkan (Agro indo, 2010).



Gambar 2.2. Mesin Peniris bawang goreng

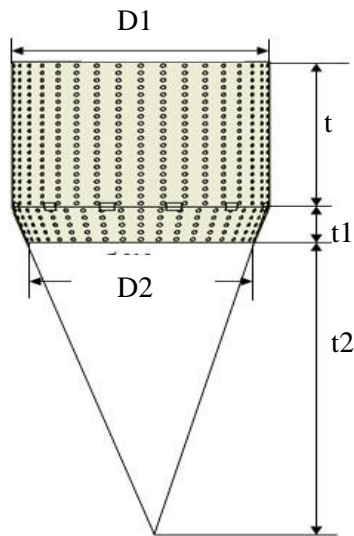
Keterangan :

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1. Casing | 6. Rangka putar |
| 2. Rangka | 7. Tabung putar |
| 3. Motor listrik | 8. Tabung tetap |
| 4. Poros horizontal | 9. Pedal pengangkat |
| 5. Poros tabung putar | 10. corong |

2.3 Komponen Mesin

2.3.1 Tabung Putar

Tabung putar adalah bagian dari mesin peniris minyak, untuk tempat bawang goreng ditiriskan, berbentuk tabung dan potongan bawah kerucut. Berikut gambar tabung peniris minyak.



Gambar2.3 Tabung Peniris Minyak Bawang Goreng.

Untuk mendapatkan volume yang dipergunakan maka rumus yang digunakan adalah :

$$V = V \text{ tabung atas} + V \text{ kerucut bawah}$$

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot t + \left(\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 (t_1 + t_2) \right) - \left(\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot t_2 \right) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan: r_1 = jari-jari tabung (mm) = jari-jari kerucut besar (mm)

r_2 = jari-jari kerucut kecil (mm)

t_1 = tinggi kerucut kemiringan (mm)

t_2 = tinggi kerucut bayangan (mm)

V = volume tabung putar (mm^3)

2.3.2 Momen rencana

Jika momen punter (disebut juga sebagai momen rencana) adalah T (kg.mm) maka :

$$P_d = \frac{\left(\frac{T}{1000}\right)\left(\frac{2\pi n}{60}\right)}{102}$$

Sehingga :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n}$$

Keterangan : T = Momen Rencana (kg.mm)

P_d = Daya (kW)

n = kecepatan putar tabung (rpm)

2.3.3 Gaya yang terjadi

2.3.3.1 Gaya Sentrifugal

Tabung putar ini menggunakan prinsip untuk meniriskan minyak pada bawang goreng dengan memanfaatkan gaya sentrifugal. Gaya sentrifugal ini mampu mengeluarkan minyak yang berada di bawang goreng karena terdapat gaya yang keluar dari pusat lingkaran. Gaya sentrifugal dihitung dengan rumus sebagai berikut:

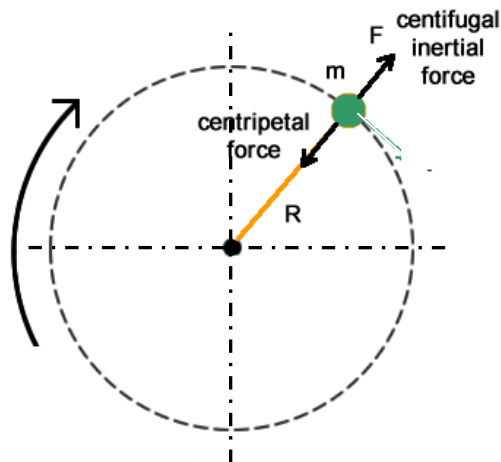
$$F = m \cdot \frac{v^2}{r} \text{ (Bob Foster,2004:93).....(2)}$$

Keterangan: F = gaya sentrifugal (N)

m = massa bawang goreng (kg)

v = kecepatan translasi (m/s)

r = jari-jari tabung putar (m)



Gambar 2.4 gaya sentrifugal dan sentripetal

2.3.3.2 Gaya Tangensial

Yaitu gaya dalam yang bekerja sejajar dengan bidang penampang potong atau tegak lurus terhadap sumbu batang.

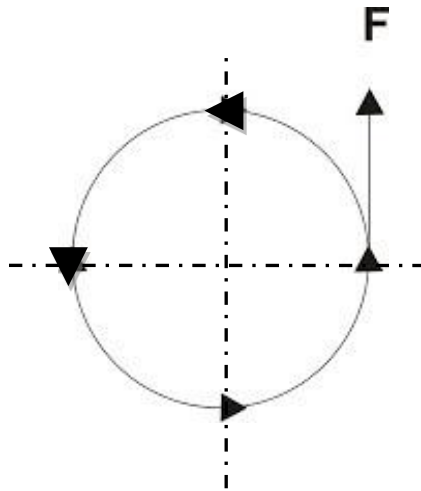
Jika momen rencana dari tabung peniris adalah T (kg.mm) dan diameter tabung putar adalah d_p (mm) , maka gaya tangensial F (kg) pada permukaan tabung putar adalah :

$$F_t = \frac{T}{\frac{d_p}{2}}$$

Keterangan = F_t = gaya tangensial (kg)

T = Torsi (kg.mm)

d_p = diameter tabung putar (mm)



Gambar 2.5.Gaya Tangensial

2.3.4 *Motor Listrik*



Gambar 2.6 motor listrik

Motor listrik adalah komponen yang sangat penting dalam mesin yang digunakan sebagai sumber tenaga. Motor listrik ini berfungsi untuk menggerakkan poros dan puli sehingga tabung peniris minyak dapat berputar.

Sebelum merencanakan daya motor yang akan di gunakan pada mesin peniris bawang goreng, kita harus menghitung torsi putaran dari tabung putar mesin

peniris bawang goreng tersebut dari gaya tangensial di kali jari-jari tabung putar dengan menggunakan rumus torsi sebagai berikut :

$$\mathbf{T = Ft \times r}$$

- Keterangan : T = Torsi (N.m)
 Ft = gaya tangensial (N)
 r = jari-jari tabung putar (m)

Dengan menggunakan torsi dan kecepatan yang bekerja maka daya motor dapat ditentukan dengan rumus:

$$P_{motor} = 2. \pi. n. T_{motor} \text{ (Joseph E. Shigley, 1984:70)..... (5)}$$

- Keterangan: P_{motor} = daya motor (watt)
 n = putaran akibat motor listrik (rpm)
 T_{motor} = Torsi motor (N/m)

2.3.5 Massa jenis bawang goreng

Dalam menentukan kapasitas suatu rancangan mesin , informasi tentang berapa massa jenis bahan yang di gunakan pada mesin sangatlah penting. Menghitung massa jenis material (ρ) dapat di hitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\rho = V \times m$$

- keterangan : ρ = Massa jenis material (kg/m^3)
 V = Volume material (m^3)
 m = massa material (kg)

2.3.6 Kapasitas Teoritis

Kapasitas teoritis (*theoretical capacity*) adalah kemampuan maksimum untuk menghasilkan, tanpa menghiraukan perlunya penyesuaian bagi perawatan preventif, kerusakan tidak terencana, pemberhentian proses dan sebagainya (Cooper and Kaplan, 1999:246). Sedangkan menurut pendapat dari Horngren et al (2009:339) *theoretical capacity* adalah level dari kapasitas berdasarkan kegiatan produksi dengan tingkat efisiensi maksimal sepanjang waktu.

Adapun persamaan atau rumusan untuk menentukan kapasitas produksi suatu mesin sebagai berikut :

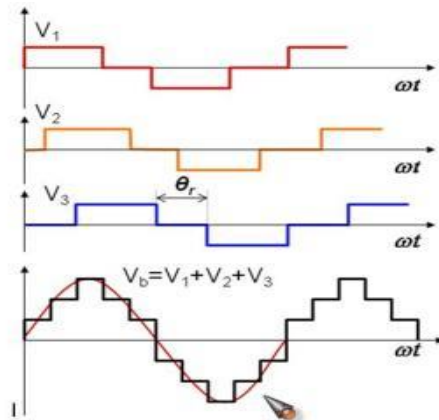
$$Q_t = 60 \pi (R1 - R2)^2 n \cdot P \cdot \rho \dots\dots\dots(\text{Mesin Pemindah Bahan, 2009})$$

- Keterangan :
- Q_t = kapasitas teoritis mesin (kg/jam)
 - ρ = densitas bawang goreng (kg/m^3)
 - P = panjang silinder peniris (m)
 - R1 = jari – jari ruang peniris (m)
 - R2 = jari – jari silinder peniris (m)
 - n = kecepatan putar peniris (rpm)

2.3.7 Inverter

Inverter adalah Rangkaian elektronika daya yang digunakan untuk mengkonversikan tegangan searah (DC) ke suatu tegangan bolak-balik (AC). Ada beberapa topologi inverter yang ada sekarang ini, dari yang hanya menghasilkan tegangan keluaran kotak bolak-balik (push-pull inverter) sampai yang sudah bisa menghasilkan tegangan sinus murni (tanpa harmonisa). Inverter satu fasa, tiga fasa sampai dengan multifasa dan ada juga yang namanya inverter multilevel (kapasitor split, diode clamped dan susunan kaskade).

Ada beberapa cara teknik kendali yang digunakan agar inverter mampu menghasilkan sinyal sinusoidal, yang paling sederhana adalah dengan cara mengatur keterlambatan sudut penyalan inverter di tiap lengannya.



Cara yang paling umum digunakan adalah dengan modulasi lebar pulsa (PWM). Sinyal kontrol penyaklaran di dapat dengan cara membandingkan sinyal referensi (sinusoidal) dengan sinyal carrier (digunakan sinyal segitiga). Dengan cara ini frekuensi dan tegangan fundamental mempunyai frekuensi yang sama dengan sinyal referensi sinusoidal.

Dalam industri, [Inverter](#) merupakan alat atau komponen yang cukup banyak digunakan karena fungsinya untuk mengubah listrik DC menjadi AC. Meskipun secara umum kita menggunakan tegangan AC untuk tegangan masukan/ input dari Inverter tersebut. [Inverter](#) digunakan untuk mengatur kecepatan motor-motor listrik/servo motor atau bisa disebut converter drive. Cuma kalau untuk servo lebih dikenal dengan istilah [servo drive](#). Dengan menggunakan inverter, motor listrik menjadi variable speed. Kecepatannya bisa diubah-ubah atau disetting sesuai dengan kebutuhan.

Inverter seringkali disebut sebagai Variabel Speed Drive (VSD) atau Variable Frequency Drive (VFD).

Pada dunia otomatisasi industri, inverter sangat banyak digunakan. Aplikasi ini biasanya terpasang untuk proses linear (parameter yang bisa diubah-ubah). Linear nya seperti grafik sinus, atau untuk sistem axis ([servo](#)) yang membutuhkan putaran/aplikasi yang presisi.

Prinsip kerja [inverter](#) adalah mengubah input motor (listrik AC) menjadi DC dan kemudian dijadikan AC lagi dengan frekuensi yang dikehendaki sehingga motor dapat dikontrol sesuai dengan kecepatan yang diinginkan.

Fungsi Inverter adalah untuk merubah kecepatan motor AC dengan cara merubah Frekuensi Outputnya:

f = frekuensi (Hz)

p = jumlah kutub

Jika sebelumnya banyak menggunakan sistem mekanik, kemudian beralih ke motor slip maka saat ini banyak menggunakan semikonduktor.

Tidak seperti softstarter yang mengolah level tegangan, inverter menggunakan frekuensi tegangan keluaran untuk mengatur speed motor pada kondisi ideal (tanpa slip).

Merubah kecepatan motor dengan Inverter akan membuat:

1. Torsi lebih besar
2. Presisi kecepatan dan torsi yang tinggi
3. Kontrol beban menjadi dinamis untuk berbagai aplikasi motor
4. Dapat berkombinasi dengan [PLC \(Programmable Logic Control\)](#) untuk fungsi otomatisasi dan regulasi
5. Menghemat energi
6. Menambah kemampuan monitoring
7. Hubungan manusia dengan mesin (interface) lebih baik
8. Sebagai pengaman dari motor, mesin (beban) bahkan proses dll.

Semakin besar daya motor maka makin besar torsi yang dihasilkan dan makin kuat motor menggerakkan beban, Torsi dapat ditambah dengan menggunakan gear box (cara mekanis) dan Inverter (cara elektronik).

1. Dinamika gerakan rendah (tidak memungkinkan gerakan beban yg kompleks)
2. Motor sering overload (motor rusak atau thermal overload relay trip)
3. Hentakan mekanis (Mesin/beban rusak, perlu perawatan intensif)
4. Lonjakan arus (Motor rusak atau Breaker Trip)
5. Presisi dalam proses hilang
6. Proteksi tidak terjamin

$n = 120 \text{ rpm}$

dimana : n = putaran per menit

Proses di industri seringkali memerlukan tenaga penggerak dari motor listrik yang perlu diatur kecepatan putarnya untuk menghasilkan torsi dan tenaga/daya yang diinginkan.

Torsi adalah gaya putar yang dihasilkan oleh motor listrik untuk memutar beban.

Kelebihan Torsi (over torque) terjadi jika torsi beban lebih besar dari Torsi nominal, pada 80% aplikasi terjadi pada saat kecepatan rendah atau saat start awal.

Jika torsi inverter rendah akan mengakibatkan:

- Dinamika gerakan rendah (tidak memungkinkan ggerakan beben yang kompleks)
- Motor sering overload (motor rusak atau thermal overload relay trip)
- Hentakan mekanis
- Lonjakan arus

Maka dapat disimpulkan, peranan inverter dalam proses suatu industri cukup penting. Karena dalam proses di industri seringkali memerlukan tenaga penggerak dari motor listrik yang perlu diatur kecepatan putarnya untuk menghasilkan torsi dan tenaga/daya yang diinginkan.