

MESIN PENCETAK *CONE* ES KRIM DENGAN PEMANAS LISTRIK

Rizal Baihaqi Irawan, Aladin Eko Purkuncoro

Program Studi Teknik Mesin D3 ITN, JL. Raya Karanglo KM. 2,
Tasikmadu, Malang e-mail : bahayaqi@gmail.com

Abstrak

Perkembangan dunia kuliner es krim saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat karena dipengaruhi oleh beragam referensi serta pengaruh dari berbagai macam faktor, oleh karena itu pelaku dibidang kuliner es krim dituntut untuk terus berinovasi serta memikirkan cara produksi yang lebih efektif serta efisien. Keunggulan mesin pencetak cone es krim semi manual ini diantara lain hasil cone menjadi lebih presisi, higienis, dan bias meringankan beban para pelaku UMKM.

Metode yang di terapkan dalam mesin pencetak cone es krim dengan pemanas listrik ini diawali dengan desain kemudian identifikasi bahan-bahan yang akan di gunakan. Sedangkan untuk mengetahui serta mendapatkan spesifikasi bahan yang cocok digunakan dengan melakukan perhitungan pada kekuatan listrik, daya listrik serta energi yang dibutuhkan pemanas. Sedangkan jenis pemanas yang digunakan yaitu Stripe Heater.

Berdasarkan hasil perhitungan pada mesin ini yaitu Voltase 220, Hambatan listrik 20,18 ohm, dan energi W Joule 239,6 dengan panas yang dapat di capai 150 – 300 °C

Kata Kunci : *Daya listrik, dan energi pemanas mesin pencetak cone es krim.*

Abstract

The development of the culinary world of ice cream is currently experiencing very high progress because it is influenced by various references and various factors. Therefore, actors in the culinary field of ice cream are required to Continue to innovate and think of more effective and efficient ways of production. The advantages of the semi-manual ice cream cone printing machine include the results of the cone to be more precise, hygienic, and can ease the burden of the

Micro Small and Medium Enterprises.

The method applied in the electric ice cream cone molding machine begins with the design then identifies the ingredients to be used. Meanwhile, to find out and to get suitable material specifications, it is used by calculating the electrical strength, electrical power and energy needed by the heater. While the type of

heater used is stripe heater. Based on the results of calculations on this machine using Voltage 220,

electrical resistance 20.18 Ohms, and energy Joule 239.6 with heat, it can be achieved 150 - 300 °C heat.

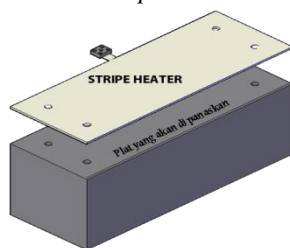
Keywords: *Electrical Power, Heater of the Cone Ice Cream Maker Machine.*

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia kuliner es krim saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat karena dipengaruhi oleh beragam referensi serta pengaruh dari berbagai macam faktor, oleh karena itu pelaku dibidang kuliner es krim dituntut untuk terus berinovasi serta memikirkan cara yang lebih efektif serta efisien.

Sementara itu mayoritas pelaku bidang kuliner es krim masih menggunakan cara yang tradisional untuk mencetak *cone* es krim, adapun mesin cetak *cone* es krim semi otomatis dipasaran yang disediakan oleh agen, akan tetapi dengan harga yang relatif mahal serta kurang cocok untuk industri mikro berkembang. Untuk itu kami melihat peluang membuat mesin tersebut dengan memperhatikan kebutuhan konsumen konsumen pada level usaha mikro

1. Pemanas listrik dengan model *Stripe Band Heater*. Merupakan elemen pemanas yang terbuat dari gulungan kawat atau pita bertahanan listrik tinggi (niklin), yang kemudian dilapisi oleh isolator tahan panas (mica), dan pada bagian luar dilapisi lagi dengan plat logam berbahan kuningan, alumunium, ataupun *stainless stell* yang kemudian dibentuk menjadi lempengan *heater* berbentuk *stripe*.

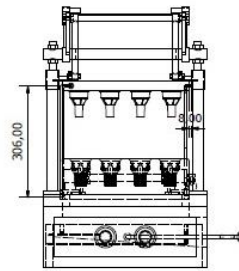


Gambar 1 *Stripe Band Heater*

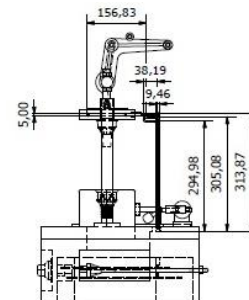
2. Desain 2 dimensi serta ukuran mesin pencetak *cone* es krim dengan pemanas listrik.

berkembang tersebut. Adapun harapan kami untuk perawatan dan perbaikan dapat dilakukan secara profesional atau mandiri dengan biaya yang lebih terjangkau.

Oleh karena itu didapatkan solusi dengan merancang mesin cetak *cone* es krim elektronik yang cocok untuk skala produksi industri mikro dengan biayanya tidak terlalu mahal akan tapi penggunaannya dapat membantu industri – industri mikro dan tak perlu lagi mencetak *cone* es krim secara manual atau menggunakan mesin cetak *cone* es krim dengan skala yang sesuai dengan usaha kecil atau industri mikro yang sedang berkembang. Adapun desain atau rancangan alat dan beberapa komponen yang digunakan dalam pengerjaan mesin pencetak *cone* es krim menggunakan pemanas listrik:



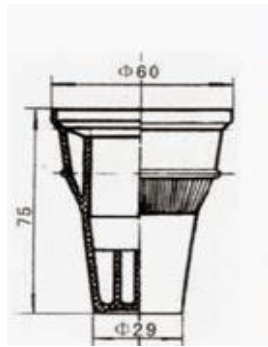
Gambar 2 Desain 2D tampak depan



Gambar 3 Desain 2D tampak samping

Berikut ukuran serta spesifikasi mesin pencetak *cone* es krim dengan pemanas listrik :

- Dimensi : 42 cm x 45 cm x 72 cm
- Kapasitas Produksi : 100 - 120 pcs/jam
- Jumlah Cetakan : 4 buah
- Watt : 2400
- Voltage : 220 V

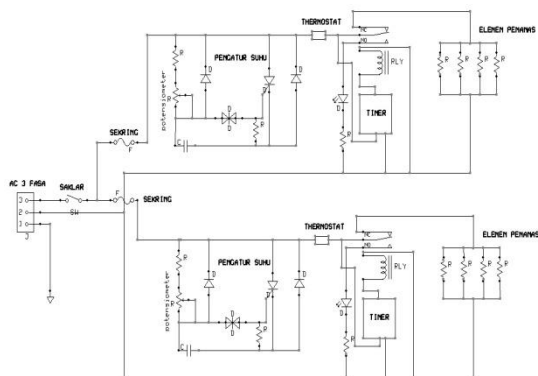


Gambar 4 Ukuran cone mould

Cone mould yang terdapat pada mesin kami berbentuk mengerucut dengan bagian bawah rata dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Tinggi : 75 mm
- Diameter atas : Ø 60 mm
- Diameter bawah : Ø 29 mm

3. Skema kelistrikan mesin pencetak cone es krim dengan pemanas:



Gambar 5 Skema diagram kelistrikan

Cara kerja sistem kelistrikan

- Sumber arus atau daya listrik yang dibutuhkan untuk mengoperasikan mesin pencetak cone es krim tersebut sebesar 2400 Watt yang bersumber dari listrik AC 3 fasa.
- Arus listrik AC 3 fasa tersebut terdiri dari 1 (satu) muatan listrik positif, 1 (satu) muatan listrik negatif, dan 1 (satu) muatan listrik netral atau ground.
- Arus listrik dengan muatan positif menuju saklar on/of kemudian menuju sekering berfungsi untuk mengamankan komponen kelistrikan

pada saat terjadi overload atau hubungan korsleting listrik sekering dengan ketahanan 15 A.

- Setelah arus listrik bermuatan positif tersebut melalui sekering kemudian menuju pengatur suhu (Potensio meter) bagian atas, kemudian menuju thermostat dari thermostat terbagi menjadi 2 (dua) cabang menuju ke timer dan relay, serta menuju ke no/nc. Kemudian untuk bagian akhir menuju elemen pemanas.
- Setelah arus listrik bermuatan negatif tersebut melalui sekering kemudian menuju pengatur suhu (Potensio meter) bagian atas, kemudian menuju thermostat dari thermostat terbagi menjadi 2 (dua) cabang menuju ke timer dan relay, serta menuju ke no/nc. Kemudian untuk bagian akhir menuju elemen pemanas.

Arus listrik

Arus listrik adalah perubahan muatan yang pindah melewati suatu titik per satuan waktu atau Ampere rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{p}{V}$$

p = Daya (Watt)

V = Tegangan (Volt)

I = Arus listrik (Ampere)

Hambatan (Ω ohm)

Arus listrik yang mengalir melalui penghantar mengalami hambatan dari penghantar tersebut, untuk menyatakan besarnya hambatan yang dialami arus listrik dari suatu penghantar digunakan pernyataan hukum ohm sebagai berikut:

$$R = \frac{V}{I}$$

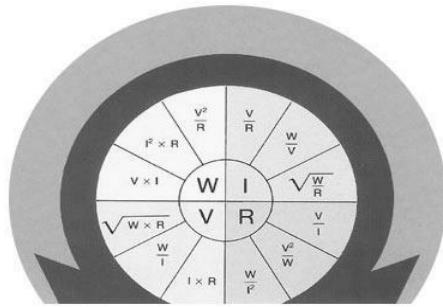
V = Tegangan (Volt)

I = Arus listrik (Ampere)

R = Hambatan (Ω)

Elemen pemanas

Perhitungan daya elemen pemanas menggunakan prinsip hukum ohm (Ω) seperti tertera pada gambar berikut :



Gambar 6 Hubungan antara daya, tegangan, arus, dan resistansi.

Jadi dari gambar diatas didapat rumus untuk mencari W joule sebagai berikut :

$$W = I^2 \cdot R \text{ atau } W = \frac{I^2}{R} \cdot t$$

Perhitungan perubahan kalor

Konduksi adalah perpindahan kalor melalui zat padat. Perpindahan ini tidak diikuti dengan perpindahan partikel perantara dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$H = \frac{Q}{t} = \frac{k \cdot A \cdot \Delta T}{L}$$

$$Q = k \cdot A \cdot t \cdot \frac{\Delta T}{L}$$

Dimana :

- Q = Kalor (J) atau (Kal)
- K = Konduktivitas thermal (W/mK)
- A = Luas penampang (m²)
- ΔT = Perubahan suhu (K)
- L = Panjang (m)
- H = Kalor yang merambat (J/s atau watt)
- t = Waktu (Sekon)

Dalam peristiwa dua batang logam berbeda jenis yang disambungkan berlaku bahwa laju aliran kalor dalam kedua batang adalah sama besarnya ditulis sebagai berikut:

$$\frac{Q_1}{t} = \frac{Q_2}{t}$$

$$\frac{k_1 A \Delta T_1}{L_1} = \frac{k_2 A \Delta T_2}{L_2}$$

METODOLOGI

Secara harfiah, metodologi merupakan uraian tentang cara kerja bersistem yang berfungsi untuk memudahkan pelaksanaan suatu kegiatan untuk mencapai tujuan yang ditentukan. Metode penelitian yang digunakan dalam melaksanakan tugas akhir ini adalah metode deskriptif yaitu pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat. Jenis penelitian deskriptif yang digunakan, meliputi :

1. Metode literatur (Studi pustaka)
2. Metode penelitian (Observasi)
3. Metode wawancara

Metode Pengumpulan Data

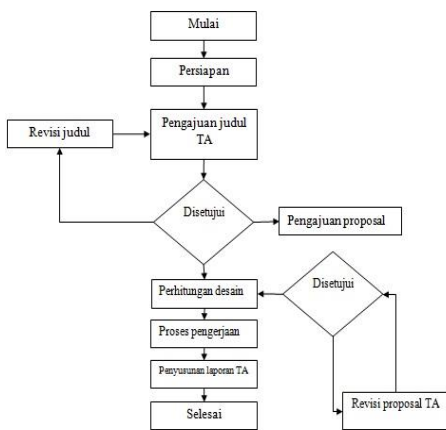
Untuk dapat melakukan analisis yang baik, diperlukan data atau informasi serta konsep dasar sehingga kebutuhan data atau informasi serta teori konsep dasar, sehingga kebutuhan data sangat mutlak diperlukan adapun metode pengumpulan data dilakukan dengan cara :

1. Metode observasi

Metode yang digunakan untuk mendapatkan data dengan cara survei langsung ke pengusaha atau UMKM (usaha kecil menengah) yang bergerak dalam usaha mencetak cone es krim atau contong es krim, untuk mengetahui mengenai kondisi serta keadaan riil guna mendapatkan data-data yang dibutuhkan untuk proses pembuatan alat.

2. Metode wawancara

Wawancara yaitu metode berkomunikasi dengan suatu tujuan untuk mendapatkan data sekunder dari wawancara langsung kepada narasumber yang bergerak dalam bidang usaha tersebut sehubungan dengan proses pembuatan alat.



Gambar 7 Diagram alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil serta langkah pengoperasian mesin pencetak *cone* es krim dengan pemanas listrik:

1. Pertama siapkan bahan baku untuk cone es krim yaitu tepung tapioka, tepung maizena, tepung trigu, gula, dan margarin.

2. Nyalakan pemanas menggunakan knob pengatur suhu pada bagian atas dan bawah mesin sebelum digunakan sembari mengoleskan margarin ke cone mould.



Gambar 8 Proses pengolesan margarin ke *cone mould*

3. Setelah cetakan mencapai suhu yang diinginkan atau ideal sebesar 150-200°C untuk melakukan pemasakan atau pencetakan cone es krim, tuangkan adonan cone es krim tersebut menggunakan takaran yang sudah ditentukan.



Gambar 9 Proses penuangan adonan cone es krim

- Setelah penuangan adonan, kemudian turunkan bagian pemanas atas mesin pencetak cone es krim tanpa dikunci agar udara yang terkompresi dapat keluar, setelah udara keluar kunci bagian tersebut dan tunggu proses pemasakan sekitar ± 1 menit hingga adonan cone tersebut matang.
- Setelah matang angkat bagian cetakan atas kemudian bagian cetakan bawah, agar cone es krim yang telah masak dapat terjatuh pada jalur yang telah dibuat kemudian ke tempat penampungan cone es krim yang telah masak.



Gambar 10 *Cone* es krim saat matang

Berikut merupakan hasil perhitungan pada mesin pencetak *cone* es krim dengan pemanas listrik:

Perhitungan arus, berdasarkan persamaan : $p = \frac{w}{t}$ persamaan w disubstitusikan menggunakan persamaan $W = V \cdot I \cdot t$ sehingga di dapatkan persamaan $p = \frac{V \cdot I \cdot t}{t}$ atau $I = \frac{p}{v}$

$$I = \frac{p}{V}$$

$$I = \frac{2400}{220}$$

$$= 10,9 A$$

Perhitungan hambatan sebelumnya telah diketahui nilai I sebesar 10,9 A, dan nilai V sebesar 220 V. Jadi perhitungannya adalah :

$$R = \frac{V}{I}$$

$$R = \frac{220}{10,9}$$

$$R = 20,18 \Omega$$

mencari W joule sebagai berikut :

$$W = I^2 \cdot R \text{ atau } W = \frac{I^2}{R} \cdot t$$

$$W = I^2 \cdot R$$

$$W = (10,9)^2 \cdot 20,18 \\ = 2397,6$$

Banyaknya kalor Q yang melalui selang waktu t, dinyatakan sebagai berikut:

$$H = \frac{Q}{t} = \frac{k \cdot A \cdot \Delta T}{L}$$

$$Q = k \cdot A \cdot t \cdot \frac{\Delta T}{L}$$

$$\frac{Q_1}{t} = \frac{Q_2}{t}$$

$$0,12 (250-T) = 0,24 (T-100)$$

$$\frac{k_1 A \Delta T_1}{L_1} = \frac{k_2 A \Delta T_2}{L_2}$$

$$T = 150^\circ\text{C}$$

KESIMPULAN

Dari perancangan sistem kelistrikan dan pemanas pada mesin pencetak cone es krim tersebut dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil perancangan kelistrikan dan pemanas pada mesin pencetak cone es krim adalah sebagai berikut :

- Sistem pemanas mesin pencetak cone es krim memerlukan daya listrik untuk pengoperasiannya.

- Sumber listrik AC 3 fasa dengan daya 2400 Watt dan tegangan senial 220 Volt

- Berat mesin tanpa cetakan cone es krim 72kg sedangkan berat mesin dengan cetakan cone senilai 78kg, jadi berat keseluruhan mesin adalah 150kg

2. Komponen sistem kelistrikan dan pemanas mesin pencetak cone es krim sebagai berikut

- Kabel dengan 3 inti

- Sistem pemanas bagian atas dengan dial suhu

- Sistem pemanas bagian bawah dengan dial suhu

3. Hasil perencanaan tersebut diperoleh hasil sebagai berikut :

- Diketahui arus listrik bernilai 10,9 A

- Diketahui hambatan listrik 20,18 Ω

- Diketahui W joule bernilai 2397,6 J

4. Kesimpulan yang dapat diambil adalah :

- Desain dan diagram kelistrikan yang telah dibuat sedemikian rupa agar tepat guna.

- Daya listrik untuk pengoperasian mesin sebesar 2400 Watt.

- Tegangan listrik yang dibutuhkan 220 Volt

- Hambatan listrik yang terjadi 20,18 Ω

- Arus listrik sebesar 10,9 A

DAFTAR PUSTAKA

Abdul khodir, **Elemen Pemanas**, www.scrib/elemen pemanas.

Donald Pitts dan Leighton Sisson, (2008), **Perpindahan Kalor**, Erlangga, Jakarta

Kamajaya dan suardana linggih, **Suhu dan Kalor** hal. 153, 1987

Wasito, **Teknik Ukur dan Peranti Ukur Elektronik**, Kelompok Gramedia, Jakarta, 1988.

www.Wikipedia.org/komponen kelistrikan

Riky gunawan, **Perpindahan Kalor** hal 27, 1988

Supratman hara, **Perpindahan Kalor dan Radiasi** hal.23, 1992

Zuhal, **Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya**, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1995.

Zuhal, **Dasar Tenaga Listrik**, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 1986.