

MESIN PENCETAK CONE ES KRIM DENGAN PEMANAS LISTRIK

Ivan Kurniawan Syafi'i, Aladin Eko Purkuncoro

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

Abstrak

Es krim merupakan salah satu jenis makanan yang di sukai semua kalangan baik anak-anak hingga orang dewasa. Indonesia khususnya kota Malang pelaku industri masih menggunakan cara manual, oleh karena itu kami membuat mesin pencetak cone es krim semi manual ini. Keunggulan mesin pencetak cone es krim diantara lain hasil cone menjadilebih presisi, higienis, dan bias meringankan beban para pelaku industri kecil yang sedang membangun usahanya

Metode yang di terapkan dalam perancangan konstruksi mesin pencetak cone es krim ini diawali dengan konsep dan desain kemudian identifikasi bahan-bahan yang akan di gunakan. Sedangkan untuk mengetahui kekuatan beban dan material yaitu menggunakan perhitungan pada kerangka. Sedangkan bahan yang digunakan pada konstruksi mesin pencetak cone es krim ini dengan menggunakan baja ST 37. Pengelasan yang di gnakan yaitu las listrik dengan menggunakan elektroda RB 26.

Berdasarkan hasil perhitungan pada konstruksi ini adalah kekuatan lasan $674,74 \text{ N/cm}^2$

Kata Kunci : konstruksi mesin pencetak cone es krim.

Abstract

Ice cream is one type of food that all groups of children to adults like it somuch. Indonesia, especially in malang, industry players still us manualmedhods. Therefore we made this semi manual ice cream cone maker. The advantages of this semi-manual cone ice cream cone making macine include being more precise, hygienic and can ease the burden of small industry players who are developing their businesses.

The method applied in the design of the contruction of the ice cream cone making macine begins with the concept and design then identifies the matrials doing calculations on the framework. While the material used in the construction of the ice cream cone making macine uses RB 26 electrodes.

Based on the calculation results in construction is the strength of welds $674, 74 \text{ N/cm}^2$

Keywords: construction of cone ice cream maker macine.

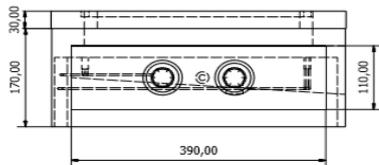
PENDAHULUAN

Es krim merupakan salah satu jenis makanan yang banyak di sukai oleh semua kalangan baik anak-anak maupun orang dewasa. Indonesia khususnya di Malang pelaku industri pembuat *cone* es krim masih menggunakan cara manual, yaitu dengan cara menggunakan adonan *cone* es krim kepenggorengan lalu digulung secara manual proses ini menggunakan waktu yang lama dan menggunakan tenaga kerja yang banyak sehingga membuat waktu dan biaya pengerjaan menjadi lebih besar. Proses ini juga membuat ukuran *cone* es krim tidak sama satu dengan yang lainnya, ditambah lagi soal higienis *cone* es krim yang masih diragukan

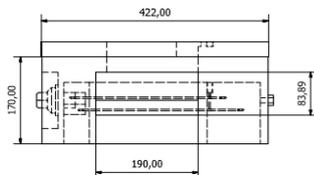
Salah satu cara untuk mengatasi ukuran *cone* es krim yang sama besar dan meminimalisir waktu dan biaya dalam pengerjaannya yaitu dengan menggunakan mesin pencetak *cone* krim. Kelebihan mesin ini yaitu

dapat meningkatkan kebersihan dan pembuatan *cone* es krim sehingga proses pembuatan *cone* es krim menjadi lebih cepat. Mesin pencetak *cone* es krim sudah tersedia di pasaran, dengan harga yang relatif mahal sehingga pelaku usaha pembuat *cone* es krim yang masih kecil sulit untuk menjangkaunya. Berdasarkan hal tersebut, maka kami tertarik untuk membuat mesin pencetak *cone* es krim berskala industri rumahan yang dapat membantu para pengusaha kecil. Mesin ini hasil modifikasi bentuk, sistem konstruksi, dan kapasitas produksi dari mesin-mesin yang sudah ada. Dengan adanya mesin ini akan membuat para pengusaha pembuat *cone* es krim akan dapat mengefisienkan waktu dan dapat meningkatkan kapasitas produksi *cone* es krim dengan skala yang lebih besar dan banyak.

1. Desain 2 dimensi serta ukuran konstruksi mesin pencetak *cone* es krim.



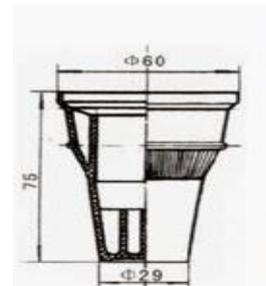
Gambar 1 Desain 2D tampak depan



Gambar 2 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 3 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 : \varnothing 60 mm
- Diameter bawah : \varnothing 29 mm

2. berikut adalah pemilihan bahan yang akan di butuhkan pada konstruksi mesin pencetak *cone* es krim :

- Baja ST 37 merupakan bahan bangunan yang sangat kuat dan liat dengan struktur butir yang halus, dan dapat di lakukan pengerjaan dalam keadaan panas maupun pengerjaan dingin. Arti dari ST itu sendiri adalah singkatan dari *steel* (baja) sedangkan angka 37 berarti menunjukkan batas minimum untuk kekuatan Tarik 37 km/mm^2 .
- *Stainlees steel* adalah material yang mengandung senyawa besi dan setidaknya 10,5% kromium untuk mencegah proses korosi. Kemampuan tahan karat diperoleh dari terbentuknya lapisan film oksida kromium yang menghalangi proses oksidasi.
- Tembaga, tembaga memiliki nomor atom 29 dan memiliki karakteristik diantaranya merah kecoklatan, konduktor listrik dan panas yang baik,

memiliki sifat lunak dan lentur, tahan karat, dan banyak di gunakan kabel listrik

- Teflon adalah sebuah polimer yang bersifat termoplastik, kuat, dan ulet dengan permukaan yang licin seperti berminyak, tahan dengan zat kimia, tidak mudah terbakar, isolator listrik yang baik. Teflon juga disebut PTFE (*politeraflouroetilena*) atau polimer etilena flourin. PTFE dipergunakan sebagai pelapis antilengket untuk wajan, panci, serta peralatan masak yang lain.

3. Rumus perhitungan las

Sambungan temu(*butt jointed*)

$$t = \frac{p}{A}$$

$$Tg = \frac{Mb}{AZ} \text{ kg/cm}$$

$$Tb = \frac{T \text{ ijin}}{sf}$$

p = beban yang terjadi

A = luas penampang

T = Tegangan

Tg = tegangan geser

Mb = momen bending

sf = *safetyfactor*

Tb = tegangan ijin

T ijin = kekuatan bahan

4. Rumus prhitungan mur dan baut

ikuti dengan perpindahan partikel perartara dapat dirumuskan sebagai berikut:

- Menentukan beban mudan dan baut

$$Wd = Wo \times fc$$

Fc = factor koreksi

- Menentukan tegangan tarik

$$\sigma_a = \frac{B}{Sf}$$

Sf = faktorkeamanan

- Menentukan diameter inti baut dan mur

$$d_1 = \frac{4 \times Wd}{\Omega.d_2.h.q_a}$$

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 :

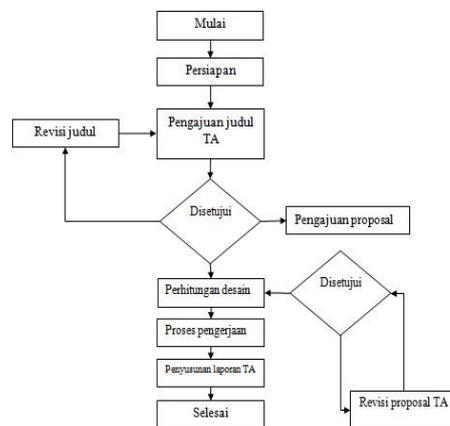
- Metode observasi

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.

- Metode wawancara

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



Gambar 4 Diagram alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

- Perhitungan beban pada kerangka.

Jika beban yang direncanakan dalah 78 kg, maka momen bending yang akan terjadi pada kerangka atas adalah sebagai berikut:

F (beban yang terjadi) = 78kg

AB (luas penampang) = 45 cm

1. Gaya reaksi pada titik A

$$\begin{aligned}\Sigma M_B &= 0 \\ R_A \cdot AB + (F \cdot B_x) &= 0 \\ R_A \cdot AB - (F \cdot B_x) &= 0 \\ R_A &= \frac{F \cdot B_x}{AB} \\ R_A &= \frac{(22,5 \cdot 78)}{AB} \\ &= \frac{78 \cdot (22,5 \text{ cm})}{45 \text{ cm}} \\ &= \frac{1755}{45 \text{ cm}} \\ &= 39 \text{ kg}\end{aligned}$$

2. Gaya reaksi pada titik B

$$\begin{aligned}\Sigma M_B &= 0 \\ R_B \cdot AB + (F \cdot A_x) &= 0 \\ R \cdot AB - (F \cdot A_x) &= 0 \\ R_B &= \frac{F \cdot B_x}{AB} \\ R_B &= \frac{(22,5 \cdot 78)}{AB} \\ &= \frac{78 \cdot (22,5 \text{ cm})}{45 \text{ cm}} \\ &= \frac{1755}{45 \text{ cm}} \\ &= 39 \text{ kg}\end{aligned}$$

3. Gaya reaksi pada titik C

$$\begin{aligned}\Sigma M_C &= 0 \\ R_C \cdot CD + (F \cdot C_x) &= 0 \\ R_{AC} \cdot CD - (F \cdot C_x) &= 0 \\ R_C &= \frac{F \cdot C_x}{CD} \\ R_C &= \frac{(22,5 \cdot 78)}{CD} \\ &= \frac{78 \cdot (22,5 \text{ cm})}{45 \text{ cm}} \\ &= \frac{1755}{45 \text{ cm}} \\ &= 39 \text{ kg}\end{aligned}$$

4. Gaya pada titik D

$$\begin{aligned}\Sigma M_D &= 0 \\ R_D \cdot CD + (F \cdot A_x) &= 0 \\ R_D \cdot CD - (F \cdot A_x) &= 0 \\ R_D &= \frac{F \cdot A_x}{AB} \\ R_D &= \frac{(22,5 \cdot 78)}{AB} \\ &= \frac{78 \cdot (22,5 \text{ cm})}{45 \text{ cm}} \\ &= \frac{1755}{45 \text{ cm}} \\ &= 39 \text{ kg}\end{aligned}$$

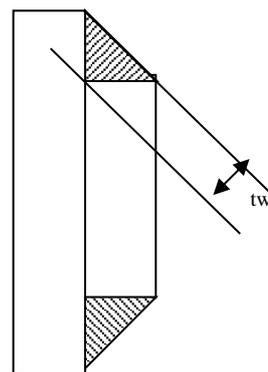
Perhitungan Kekuatan Sambungan Las

Dalam perhitungan kekuatan sambungan las bahan-bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. bahan konstruksi bodi baja besi siku ST 37 dengan ukuran 2x2 cm
2. bahan elektroda jenis RD 26, diameter = 2,6 mm
3. kekuatan arus yang digunakan 90 A
4. jarak lasan = 30 mm

Diketahui data yang diperoleh sebagai berikut:

- Beban (P) = 78 kg
- Tebal besi siku = 2 mm



Diketahui :

M (masa) = 39 kg

L (lebar plat) = 2 cm

T (tebal plat) = 2 mm

Ditanya : Tg (tegangan geser)

$$\begin{aligned}T_w &= t \times \sin 45^\circ \\ &= t \times 0,707\end{aligned}$$

Jadi : A = 2 (L × t_w)

$$\begin{aligned}
&= 2 (L \times 0,707 \times t) \\
F &= m \cdot a \\
&= 39 \times 9,8 \\
&= 382,2 \text{ N} \\
Tg &= \frac{F}{A} \\
&= \frac{382,2}{2 (2 \times 0,707 \times 0,2)} \\
&= \frac{382,2}{2,0,2828} \\
&= \frac{382,2}{0,5656} \\
&= 675,74 \text{ N/cm}^2
\end{aligned}$$

Perhitungan baut dan mur

Dalam perencanaan baut dan baut menggunakan baja dengan kadar karbon dengan data sebagai berikut:

- Ulir yang digunakan M10
- Diameter Dalam Ulir (d_1)²
- Fc (Faktor koreksi) : 1,2
- Tegangan Tarik ijin : 3700 Kg
- Beban (W) : 50 Kg

$$\sigma a 6 \frac{Kg}{mm^2}$$

- Beban rencana (Wd)

$$Wd = W \cdot fc$$

$$W = 50 \text{ kg}$$

$$Fc = 1,2$$

$$Wd = 50 \cdot 1,2 = 60 \text{ kg}$$

- Diameter dalam ulir baut halus

$$\begin{aligned}
d1 &= \sqrt{\frac{4 \cdot W}{\pi \cdot \sigma a}} \\
&= \sqrt{\frac{4 \cdot 50}{3,14 \cdot 6}} \\
&= 10 \text{ mm}
\end{aligned}$$

- Menentukan tegangan tarik pada baut

$$\begin{aligned}
\sigma t &= \frac{4 \cdot W}{\pi \cdot d1^2} \\
&= \frac{4 \cdot 50}{3,14 \cdot 8,3^2} \\
&= 26 \text{ kg/mm}^2
\end{aligned}$$

- Jumlah ulir, Z

Keterangan:

$$D1 = 8,376 \text{ mm}$$

$$D2 = 8,1 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
H1 &= 0,677 \cdot p \\
&= 0,677 \cdot 1,2 \\
&= 0,812 \text{ mm}
\end{aligned}$$

Sehingga:

$$\begin{aligned}
z &\geq \frac{W}{\pi \cdot D2 \cdot H1 \cdot \tau a} \\
&= \frac{50}{3,14 \cdot 8,1 \cdot 0,812 \cdot 7,2} \\
&= \frac{65}{148} \\
&= 0,3 \rightarrow z = 0,5
\end{aligned}$$

$$H \geq p \cdot z$$

$$\geq 1,2 \cdot 0,5$$

$$\geq 1 \text{ mm}$$

Maka tinggi mur, H = 1 mm

- Tegangan geser ulir pada mur

$$\tau g = \frac{W}{\pi \cdot D1 \cdot k \cdot p \cdot z}$$

Keterangan:

$$D1 \text{ (diameter dalam)} = 8,376 \text{ mm}$$

$$k \text{ (ulir metris)} = 0,812 \text{ mm}$$

$$p \text{ (jarak bagi)} = 1,2 \text{ mm}$$

Sehingga:

$$\tau g = \frac{W}{\pi \cdot D1 \cdot k \cdot p \cdot z}$$

$$= \frac{50}{3,14 \cdot 8,376 \cdot 0,812 \cdot 1,2 \cdot 0,5}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{50}{12,81} \\
&= 4 \text{ kg/mm}^2
\end{aligned}$$

- Tegangan tarik yang terjadi pada setiap baut

$$\sigma t = \frac{4 \cdot W}{\pi \cdot d1^2 \cdot n}$$

Keterangan:

W = beban yang diterima baut

d1 = diameter dalam baut

n = jumlah baut

Sehingga:

$$\begin{aligned}
\sigma t &= \frac{4 \cdot 50}{3,14 \cdot 8,376^2 \cdot 4} \\
&= \frac{200}{881} \\
&= 0,2 \text{ kg/mm}^2
\end{aligned}$$

KESIMPULAN

Dari perancangan sistem konstruksi pada mesin pencetak cone es krim tersebut dapat disimpulkan bahwa :

- Hasil perancangan konstruksi pada mesin pencetak cone es krim adalah sebagai berikut :

- baja yang di gunakan untuk konstruksi terdiri dari baja ST 37, *stainlees steel*, tembaga, teflon.

- spesifikasi konstruksi mesin pencetak *cone* es krim yang kami buat:

Dimensi : 42 cm × 45 cm × 72 cm

Kapasitas produksi : 100-120/jam

Jumlah cetakan : 4 buah

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

2. Komponen konstruksi mesin pencetak cone es krim sebagai berikut
 - tuas penekam, tuas penutup
 - cetakan *cone*
3. Hasil perencanaan tersebut diperoleh hasil sebagai berikut :

Diketahui diameter *cone* yang dihasilkan:

- tinggi :75mm
- diameter atas : $\varnothing 60$ mm
- diameter bawah : $\varnothing 39$ mm

DAFTAR PUSTAKA

Daryanto. 2011. **Teknik Mengelas Logam**. Edisi 1. PT. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.

Kusnan. H. 2013, **Mesin las listrik dan Mesin las oksi asetelin**.

Siswanto dan Amri S. 2011, **Konsep dasar teknik las**. Edisi 1. PT. Prestasi Pustakarya. Jakarta.

Suratman. M, 2007, **Teknik Mengelas Asetilin, Brazing dan las busur listrik**. Edisi. 2 CV Pustaka Grafika. Bandung

Wirjosumarto, H dan Okumura, T, 2008. **Teknologi pengelasan logam**