

# Rancang Bangun Mesin Pengaduk dan Pencetak Adonan Keripik Kemplang untuk Skala Industri Rumah Tangga

Rizky Saputra<sup>1</sup>, Bayu Wiro Karuniawan<sup>2</sup>, Tri Tiyasmihadi<sup>3</sup>

Teknik Desain dan Manufaktur, Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia<sup>1,2</sup>  
Teknik Konstruksi Kapal, Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia<sup>3</sup>  
Email: saputrarizky564@gmail.com

**Abstract** – *Kemplang chips are one of the typical snacks from Tuban district. The process of makin kemplang chips based on a survey of the home industry still uses manual methods. To increase production yields and facilitate the production process from kemplang chips, new tools or machines are needed that can work efficiently by considering the effectiveness of its working mechanism, so as to make the kemplang chips dough from the mixing to molding process. The method used in this research is the design method. This design is assisted with CAD (Computer Aided Design) software for design making, after the making design and then fabricating the machine components, after fabricating and the assembling the components of the machine. To find out the results of the production of the mixing and molding dough the kemplang chips, a trial was carried out. Based on the results of planning and design that has been done. The dimensions of the mixer and molding machine are produced with the main dimension of 1200 mm x 400 mm x 400 mm. The mixer container is designed to be able to mixer 5 kg/process. For molding machine has designed with 2 dies type, namely with a diameter 5 mm and diameter 25 mm. This machine uses 2 motors, namely 0,5 Pk engine for mixer machine and 1 Pk engine for molding machine.*

**Keyword:** *Kemplang Chips, Kemplang Chips Making Process, Kemplang Chips Machine.*

## 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi banyak industri yang memanfaatkan teknologi untuk mempermudah pekerjaan manusia mulai dari industri di bidang makanan, minuman, permesinan, hingga pertambangan. Teknologi berperan penting dalam industri besar maupun industri kecil. Terutama industri makanan yang semakin berkembang di Indonesia.

Kabupaten Tuban merupakan wilayah yang saat ini mulai berkembang pada industri makanan dan minuman. Salah satunya adalah jajanan khas Tuban yang banyak diminati masyarakat adalah keripik kemplang. Keripik kemplang banyak diminati karena rasanya yang gurih dan pedas. Dengan banyaknya peminat sehingga mempengaruhi permintaan keripik kemplang yang semakin meningkat.

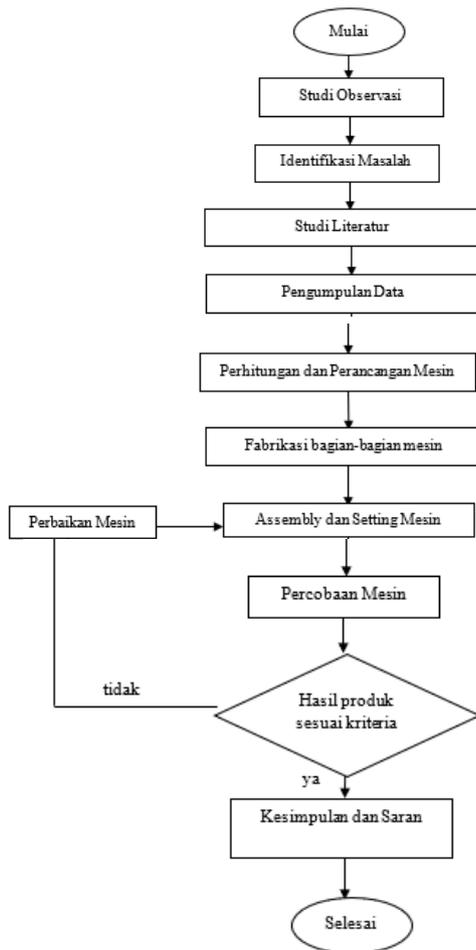
Dari berdasarkan survey pada industri rumahan yang membuat keripik kemplang di salah satu daerah di kabupaten Tuban masih menggunakan cara manual. Dari proses pengadukan sampai proses pencetakan. Dengan memproduksi keripik kemplang yang manual masih kurang efisien karena menghambat waktu produksi dan membutuhkan tenaga. Dengan cara manual dirasa kurang ekonomis karena untuk memproduksi jumlah yang banyak harus menambah tenaga kerja pula agar produksi dari keripik kemplang cepat selesai.

Melihat permasalahan tersebut, dibutuhkan alat atau mesin baru yang dapat bekerja secara

efisien dengan mempertimbangkan keefektifan mekanisme kerjanya, sehingga dapat membuat adonan keripik kemplang dari proses pengadukan sampai proses pencetakan. Mesin ini dirancang atau dibuat agar dapat mengaduk adonan kemplang sekaligus dapat mencetak adonan kemplang. Untuk Pada wadah pengaduk dirancang agar dapat mengaduk bahan 5 kg per proses. Untuk pencetak dirancang dengan 2 jenis yaitu dengan model stik dan model keripik kemplang original. Untuk model stik menggunakan pencetak dengan diameter 5 mm sedangkan model yang original menggunakan lubang cetak diameter 25 mm..

## 2. METODOLOGI

Proses penelitian untuk mengerjakan tugas akhir ini dilakukan secara terstruktur. Tahap ini yang dapat menentukan hasil akhir dari sebuah produk yang akan dirancang. Hampir keseluruhan dalam perancangan ini, ada beberapa hal yang harus ditinjau terlebih dahulu. Adapun langkah – langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir sebagai berikut :



Gambar 1. Flow Chart Metodologi Penelitian

### 2.1 Observasi Lapangan

Observasi lapangan ini juga bisa menjadi awal pengumpulan data dari objek penelitian, observasi lapangan ini dilakukan di suatu industri rumah tangga pembuatan keripik kemplang berlangsung selama :

Waktu : 21 Januari 2019 – 22 Januari 2019

Tempat :Usaha penjualan dan pembuatan keripik kemplang “ROHMA” Ibu Yuli, Desa Tasikmadu, Tuban

### 2.2 Identifikasi Masalah

Penulis merumuskan masalah pada proses pembuatan keripik kemplang. Permasalahan yang diangkat oleh penulis adalah mengenai cara mengefisiensikan dalam proses pembuatan keripik kemplang. Pada proses pembuatan keripik kemplang berdasarkan hasil observasi lapangan masih menggunakan cara manual untuk proses pengadukan sampai proses pencetakan.

### 2.3 Studi Literature

Studi literatur bisa berasal dari buku, majalah, jurnal, manual instruksi, maupun dari

akses internet yang membahas tentang objek penelitian.

### 2.4 Studi Literature

Setelah observasi lapangan, identifikasi masalah, dan studi literatur dilaksanakan, tahapan selanjutnya adalah pengumpulan data. Yang mana pengumpulan data pada tahapan ini untuk mengumpulkan data yang didapatkan dari hasil observasi di lapangan, identifikasi masalah sampai studi literatur.

### 2.5 Perhitungan dan Perancangan Mesin

Perhitungan mesin dilaksanakan untuk mengetahui spesifikasi mesin yang dibutuhkan sehingga mampu menghasilkan output sesuai yang direncanakan. Setelah perhitungan mesin dilaksanakan tahapan selanjutnya adalah desain dan perancangan, pada tahapan ini hasil dari perhitungan-perhitungan yang telah dilaksanakan diaplikasikan pada sebuah desain.

### 2.6 Fabrikasi Bagian Mesin

Pada tahapan ini hasil perhitungan dan drawing diwujudkan menjadi benda nyata berupa bagian-bagian dari mesin yang kemudian akan dirakit menjadi satu pada tahapan selanjutnya.

### 2.7 Assembly dan Setting Mesin

Assembly dan setting mesin merupakan tahapan dimana hasil fabrikasi bagian-bagian mesin sebelumnya dirakit menjadi satu-kesatuan mesin yang baru.

### 2.8 Percobaan Mesin

Pada tahapan ini pengujian harus sesuai kriteria yang telah ditentukan apakah perancangan mesin yang baru mampu menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian ini.

### 2.9 Hasil Produk Sesuai Kriteria

Mesin ini dapat mengaduk adonan 5 kg untuk setiap prosesnya. Mesin ini terdapat dua cetakan/die dengan diameter 5 mm dan 25 mm, sehingga dapat menghasilkan dua bentuk yaitu stik dan bulatan pipih.

### 2.10 Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini penulis membuat kesimpulan sesuai dengan hasil pengujian dan analisa yang sudah dilakukan. Adapun tujuan dibuat kesimpulan ini adalah agar dapat membuat saran yang nantinya dapat memperbaiki penelitian dan perancangan selanjutnya.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Perencanaan Wadah Pengaduk

.Volume kapasitas adonan yang dimasukkan :

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$= \frac{5}{8}$$

$$= 0,0084 \text{ m}^3 = 8,4 \text{ liter}$$

$$\begin{aligned} V. \text{ total wadah pengaduk} &= V. \text{ limas} + V. \text{ Balok} \\ &= 8,88 \text{ liter} + 9,18 \text{ liter} \\ &= 18,06 \text{ liter} \end{aligned}$$

Dilihat dari perhitungan diatas dengan volume total sebesar 18,06 liter sudah mencukupi untuk menampung adonan sebesar 8,4 liter.

#### 3.2 Perhitungan Elemen Mesin Pengaduk

##### 3.2.1. Perencanaan Daya Motor

Kebutuhan daya adalah besarnya daya yang diperlukan motor listrik untuk memutar poros pengaduk, yang nantinya digunakan untuk mengaduk adonan dari keripik kemplang.

Untuk menghitung daya motor menggunakan persamaan yaitu :

$$P = \frac{T \times 2 \times \pi \times n}{60}$$

$$= \frac{1,372 \times 2 \times 3,14 \times 350}{60}$$

$$= 377,88 \text{ watt} = 0,4 \text{ Pk}$$

Dilihat dari perhitungan diatas maka system penggerak utama dari mesin ini adalah menggunakan motor 1 phase sesuai dengan yang ada di pasaran dengan spesifikasi mesin memiliki tenaga sebesar 0,5 Pk dengan putaran yang dihasilkan dari motor sebesar 1400 rpm.

##### 3.2.2. Perhitungan Pulley

Untuk menghitung perbandingan pulley menggunakan persamaan yaitu :

$$\begin{aligned} I &= \frac{n1}{n2} = \frac{D1}{D2} \\ &= \frac{1400}{200} = \frac{50}{200} \end{aligned}$$

$$N2 = 350 \text{ rpm}$$

##### 3.2.3. Perhitungan V-belt

Untuk menghitung panjang sabuk menggunakan persamaan yaitu :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (D1 + D2) + \frac{1}{4C} (D2 - D1)^2$$

$$\begin{aligned} &= 2(280) + \frac{\pi}{2} (50+200) + \frac{1}{4(280)} (200-50)^2 \\ &= 560 + 1,57 (250) + 0,0008 (22500) \\ &= 970,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

Untuk menghitung sudut kontak dapat menggunakan persamaan yaitu :

$$\sin \gamma = \frac{r1+r2}{c}$$

$$\sin \gamma = \frac{25+100}{280}$$

$$\sin \gamma = 0,44 \text{ rad}$$

##### 3.2.4. Perhitungan Poros

Untuk menghitung daya rencana menggunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} Pd &= P \times fc \\ &= 0,37 \times 1,2 \\ &= 0,44 \text{ kW} \end{aligned}$$

Untuk menghitung momen rencana menggunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} T &= 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n} \\ &= 9,74 \times 10^5 \frac{0,44}{350} \\ &= 1235,59 \text{ kg/mm} \end{aligned}$$

Maka, diameter poros didapat dengan menggunakan persamaan yaitu:

$$ds = \frac{5,1}{5,5} \times Kt \times Cb \times T \quad 1/3$$

$$ds = \frac{5,1}{5,5} \times 1,5 \times 2 \times 1235,59 \quad 1/3$$

ds = 15,09 mm (diameter poros minimal yang digunakan)

##### 3.2.5. Perhitungan Pasak

Untuk menghitung lebar dan tinggi pasak dapat menggunakan persamaan :

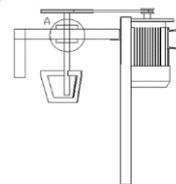
$$\begin{aligned} w/h &= 25\% \times ds \\ &= 25\% \times 20 \text{ mm} \\ &= 5 \text{ mm} \end{aligned}$$

Untuk menghitung panjang pasak dapat menggunakan persamaan :

$$\begin{aligned} L &= 0,75 \times ds \\ &= 0,75 \times 20 \text{ mm} \\ &= 15 \text{ mm} \end{aligned}$$

##### 3.2.6. Perhitungan Bantalan

Bearing yang digunakan adalah ASB6304RS,



Gambar 2. Penempatan Bearing

Untuk menghitung beban aksial pada bearing menggunakan persamaan yaitu :

$$\begin{aligned} W &= m \times g \\ &= 11,01 \text{ kg} \times 9,81 \\ &= 108 \text{ N} \end{aligned}$$

Untuk mencari umur bearing yang digunakan dapat menggunakan persamaan :

$$L10 = \left[ \frac{C}{W} \right]^b \times \frac{10^6}{60.n}$$

$$= \left[ \frac{3600}{1002,80} \right]^3 \times \frac{10^6}{60 \cdot 350}$$

$$= 2570,93 \text{ jam}$$

Jika dalam 1 hari alat bantu tersebut digunakan 8 jam, maka :

$$H = \frac{2570,93}{8}$$

$$= 321,29 \text{ hari}$$

$$= 10 \text{ bulan}$$

### 3.3 Perhitungan Elemen Mesin Pengaduk

#### 3.3.1. Perencanaan Daya Motor

Kebutuhan daya adalah besarnya daya yang diperlukan motor listrik untuk memutar single screw yang digunakan untuk mendorong adonan sampai ke proses pencetakan.

Untuk menghitung daya motor menggunakan persamaan yaitu :

$$P = \frac{T \times 2 \times \pi \times n}{60}$$

$$= \frac{22,64 \times 2 \times 3,14 \times 303}{60}$$

$$= 718 \text{ watt} = 0,97 \text{ Pk}$$

Dilihat dari perhitungan diatas maka system penggerak utama dari mesin ini adalah menggunakan motor 1 phase sesuai dengan yang ada di pasaran dengan spesifikasi mesin memiliki tenaga sebesar 1 Pk dengan putaran yang dihasilkan dari motor sebesar 1400 rpm.

#### 3.3.2. Perhitungan Pulley

Untuk menghitung perbandingan pulley menggunakan persamaan yaitu :

$$I = \frac{n1}{n2} = \frac{D1}{D2}$$

$$= \frac{1400}{303} = \frac{65}{300}$$

$$N2 = 303 \text{ rpm}$$

#### 3.3.3. Perhitungan V-belt

Untuk menghitung panjang sabuk menggunakan persamaan yaitu :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (D1 + D2) + \frac{1}{4C} (D2 - D1)^2$$

$$= 2(480) + \frac{3,14}{2} (65+300) + \frac{1}{4(480)} (300-65)^2$$

$$= 560 + 1,57 (365) + 0,0005 (55225)$$

$$= 1560,66 \text{ mm}$$

Untuk menghitung sudut kontak dapat menggunakan persamaan yaitu :

$$\sin \varphi = \frac{r1+r2}{C}$$

$$\sin \varphi = \frac{32,5+150}{480}$$

$$\sin \varphi = 0,38 \text{ rad}$$

#### 3.3.4. Perhitungan Poros

Untuk menghitung daya rencana menggunakan persamaan berikut :

$$Pd = P \times fc$$

$$= 0,746 \times 1,2$$

$$= 0,89 \text{ kW}$$

Untuk menghitung momen rencana menggunakan persamaan berikut :

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

$$= 9,74 \times 10^5 \frac{0,89}{303}$$

$$= 2835,21 \text{ kg/mm}$$

Maka, diameter poros didapat dengan menggunakan persamaan yaitu:

$$ds = \frac{5,1}{5,5} \times Kt \times Cb \times T \quad 1/3$$

$$ds = \frac{5,1}{5,5} \times 1,5 \times 2 \times 2835,21 \quad 1/3$$

ds = 19,9 mm (diameter poros minimal yang digunakan)

#### 3.3.5. Perhitungan Pasak

Untuk menghitung lebar dan tinggi pasak dapat menggunakan persamaan :

$$w/h = 25\% \times ds$$

$$= 25\% \times 25 \text{ mm}$$

$$= 6,25 \text{ mm}$$

Untuk menghitung panjang pasak dapat menggunakan persamaan :

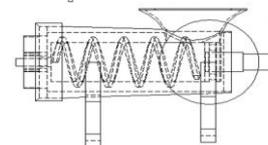
$$L = 0,75 \times ds$$

$$= 0,75 \times 25 \text{ mm}$$

$$= 18,75 \text{ mm}$$

#### 3.3.6. Perhitungan Bantalan

Bearing yang digunakan adalah 6007-2RS1,



Gambar 3. Penempatan Bearing

Untuk menghitung beban aksial pada bearing menggunakan persamaan yaitu :

$$W = m \times g$$

$$= 17,5 \times 9,81$$

$$= 166,7 \text{ N}$$

Untuk mencari umur bearing yang digunakan dapat menggunakan persamaan :

$$L10 = \left[ \frac{C}{W} \right]^b \times \frac{10^6}{60.n}$$

$$= \left[ \frac{3600}{1503,4} \right]^3 \times \frac{10^6}{60 \cdot 303}$$

$$= 1389,24 \text{ jam}$$

Jika dalam 1 hari alat bantu tersebut digunakan 8 jam, maka :

$$H = \frac{1389,24}{8} = 173,65 \text{ hari} = 5,7 \text{ bulan}$$

### 3.4 Perhitungan Biaya

Dalam sub bab ini mengenai biaya pembuatan mesin pengaduk dan pencetak adonan keripik kemplang. Biaya pembuatan mesin pengaduk dan pencetak adonan keripik kemplang terdiri dari biaya pembuatan dan biaya bahan baku. Untuk mengetahui biaya total didapat dari persamaan dibawah ini.

$$\begin{aligned} \text{Biaya total} &= \text{B.bahan baku} + \text{Biaya pembuatan} \\ &= \text{Rp } 3.432.000 + \text{Rp } 2.000.000 \\ &= \text{Rp } 5.432.000 \end{aligned}$$

Biaya pengembalian modal adalah jumlah biaya yang digunakan untuk mengembalikan modal yang digunakan untuk pembuatan mesin. Untuk menghitung biaya pengembalian modal didapat dari persamaan dibawah ini.

$$\begin{aligned} \text{Penjualan/hari} &= \text{Harga jual/kg} \times \text{Jumlah adonan} \\ &= \text{Rp } 35.000,- \times 30 \text{ kg} \\ &= \text{Rp } 1.050.000,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Modal /hari} &= \text{Harga modal/ kg} \times \text{Jumlah adonan} \\ &= \text{Rp } 25.000,- \times 30 \text{ kg} \\ &= \text{Rp } 750.000,- \end{aligned}$$

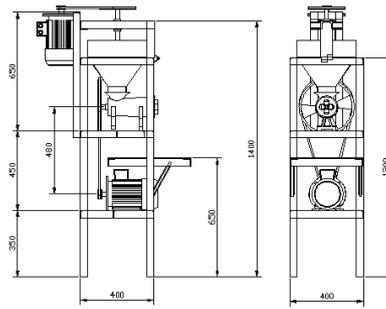
$$\begin{aligned} \text{Laba / hari} &= \text{Penjualan /hari} - \text{Modal /hari} \\ &= \text{Rp.1.050.000} - \text{Rp.750.000} \\ &= \text{Rp. 300.000,-} \end{aligned}$$

Untuk menghitung biaya pengembalian modal pembuatan mesin pengaduk dan pencetak didapatkan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Pengembalian Modal} &= \frac{\text{B. total pembuatan mesin}}{\text{Jumlah Laba / hari}} \\ &= \frac{\text{Rp } 5.432.000}{\text{Rp } 300.000,-} \\ &= 18,01 \text{ hari} \end{aligned}$$

### 3.4 Hasil Perancangan dan Pembuatan

Mesin pengaduk dan pencetak ini dirancang untuk dapat melakukan dua proses sekaligus dalam satu rangkaian mesin. Mesin ini dirancang dengan dimensi 400x400x1200 dengan menggunakan material siku L 40x40x3 untuk membentuk kerangka dari mesin. Untuk mesin pengaduk diperlukan karakteristik dari adonan keripik kemplang untuk menentukan desain dari poros pengaduk. Untuk mesin pencetak dari keripik kemplang terdapat dua jenis cetakan yaitu dengan diameter 5 mm dan 25 mm.



Gambar 4. Rancangan Mesin Pengaduk dan Pencetak

Rancangan mesin ini menggunakan 2 motor listrik satu fasa sebagai tenaga penggerak. Untuk mesin pengaduk menggunakan motor 0,5 Pk dengan putaran 1400 rpm. Untuk mesin pencetak menggunakan motor 1 Pk dengan putaran 1400 rpm. Untuk hasil pembuatan mesin sesuai dengan rancangan terlihat pada gambar 4.



Gambar 5. Hasil Akhir Mesin

## 4. KESIMPULAN

Pembuatan desain mesin ini dikerjakan menggunakan software Solidworks. Mesin ini dirancang untuk dapat melakukan dua proses dalam satu rangkaian mesin. Mesin ini dirancang dengan dimensi 400x400x1200 dengan menggunakan material siku L 40x40x3 untuk membentuk kerangka dari mesin. Untuk mesin pengaduk diperlukan karakteristik dari adonan keripik kemplang untuk menentukan desain dari poros pengaduk. Untuk mesin pencetak dari keripik kemplang terdapat dua jenis cetakan yaitu dengan diameter 5 mm dan 25 mm. Pada produsen keripik kemplang lebih menyukai pembuatan keripik kemplang dengan model stik dengan ukuran diameter 5 mm karena sebelumnya belum ada keripik kemplang dengan model stik. Setelah menentukan desain selanjutnya menentukan perhitungan elemen mesin. Waktu untuk proses pengaduk dan pencetak adalah selama 1 jam.

Pembuatan Mesin Pengaduk dan Pencetak adonan keripik kemplang dilakukan dengan proses fabrikasi dan permesinan.

## **5. PUSTAKA**

- [1] Achmad,Z. (1999). Sambungan Las. Jakarta: Diktat Elemen Mesin 1 Universitas Tarumanagara.
- [2] Devi, Ariestya Meta. 2010. Size Enlargement pada Ekstruder (Tugas Makalah Satuan Operasi Mekanik). Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- [3] Khurmi, & Gupta. (2005). A Textbook of Machine Design. New Delhi: Eurasia Publishing House.
- [4] Sularso. (2004). Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- [5] Sulistyono, Yudo.2016. Rancang bangun mesin pengaduk adonan ampiang, Jurnal Teknik. Universitas Padjajaran.