

## PERENCANAAN MESIN PENGADUK UDANG NAGET OTOMATIS

<sup>(1)</sup>Sobar Ihsan, <sup>(2)</sup>Muhammad Marsudi

<sup>(1)(2)</sup>Prodi Teknik Mesin, Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan MAB

Jln. Adhyaksa (Kayutangi) No.2 Banjarmasin

Email: <sup>(1)</sup>sobar.uniska@gmail.com, <sup>(2)</sup>muh\_marsudi@hotmail.com

### ABSTRAK

Udang Naget adalah udang yang terbuat dari campuran antara udang dengan tepung roti. Udang naget ini kadang terlihat disupermarket-supermarket atau diperdagangkan didepan sekolah-sekolah dasar . Udang tersebut laris di pasaran sedangkan produksinya sedikit karena udang tersebut dibuat secara manual sehingga produksinya sedikit. Peralatan yang digunakan untuk memproduksi masih menggunakan alat-alat yang tradisional. Tujuan dari mata kuliah Merencana Mesin ini adalah menciptakan hasil produksi yang seragam, mempercepat hasil produksi, dan terciptanya mesin pengaduk udang naget yang dapat membantu industri besar maupun rumah tangga dalam meningkatkan hasil produksi. Metode pendekatan yang dilakukan untuk mencapai tujuan adalah dengan merancang sebuah mesin pengaduk udang. Mesin dirancang untuk pengadukan dengan kapasitas maksimal 40 kg udang dan harganya dapat terjangkau oleh para industri rumah tangga dan kalangan masyarakat menengah ke bawah. Ada dua instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan mesin, yaitu: Hasil uji coba menunjukkan bahwa mesin pengaduk dapat memproduksi udang naget yang lebih seragam dibanding produksi manual dengan kecepatan pengadukan adalah 204 rpm. Waktu yang diperlukan untuk pengadukan lebih sedikit dibandingkan dengan cara manual.

**Kata Kunci:** *Perencanaan, mesin pengaduk, udang naget*

### PENDAHULUAN

Udang Naget adalah udang yang terbuat dari campuran antara udang dengan tepung roti, udang naget ini kadang terlihat disupermarket-supermarket atau diperdagangkan didepan sekolah-sekolah dasar . Udang tersebut laris di pasaran sedangkan produksinya sedikit karena udang tersebut dibuat secara manual sehingga produksinya sedikit. Peralatan yang digunakan untuk memproduksi masih menggunakan alat-alat yang tradisional. Saat ini mesin-mesin yang berteknologi tinggi (canggih) yang bisa menghasilkan jumlah produksi yang besar. Namun

kebanyakan mesin-mesin tersebut berkapasitas besar dan harganya pun mahal, sehingga sangat sulit dijangkau oleh industri rumah tangga.

Melihat fenomena di atas maka dirasa sangat perlu adanya suatu alternatif sebagai solusi untuk mengatasi masalah dalam meningkatkan jumlah produksi tersebut agar industri rumah tangga tidak beralih ke usaha lain yang belum jelas hasilnya. Untuk membantu industri rumah tangga tersebut, maka penulis berencana untuk merancang mesin pengaduk udang naget sederhana untuk mempercepat proses produksi dan menimalisir tenaga yang dibutuhkan.

Mesin ini tidak hanya digunakan untuk udang saja, tetapi juga bisa digunakan untuk membuat adonan pentol goreng yang saat ini banyak disukai oleh anak-anak bahkan sampai orang dewasa.

Pengaduk udang naget yang diolah secara manual tidak bisa menjamin keseragaman produk dan memerlukan waktu yang cukup lama. Untuk mengolah adonan dengan kapasitas 10 kg diperlukan waktu 3 sampai 5 jam. Hal ini tentunya mempengaruhi kualitas dan jumlah produksi udang tersebut. Diperlukan suatu alat yang dapat membuat udang dengan kapasitas lebih besar dan lebih seragam. Tujuan dari penelitian ini adalah: Menciptakan hasil produksi yang seragam, Mempercepat hasil produksi, Dengan terciptanya mesin pengaduk udang ini, diharapkan dapat membantu para industri besar maupun rumah tangga dalam meningkatkan hasil produksi.

### **METODE PENELITIAN**

Dalam melaksanakan penelitian ini digunakan suatu metode dan prosedur penelitian, sehingga langkah-langkah serta tujuan dari penelitian yang dilakukan dapat sesuai dengan apa yang diharapkan.

#### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat penelitian dilaksanakan di PT. WIRANTONO BARU dan Laboratorium Teknik Mesin UNISKA Banjarmasin, dan waktu Penelitian dilaksanakan selama kurang lebih berkisar antara 3 sampai 6 bulan.

#### **Metode Penelitian**

Agar penelitian dapat berjalan secara sistematis, maka diperlukan rancangan penelitian / langkah-langkah dalam penelitian :

Langkah-langkah dalam penelitian ini dapat dijelaskan:

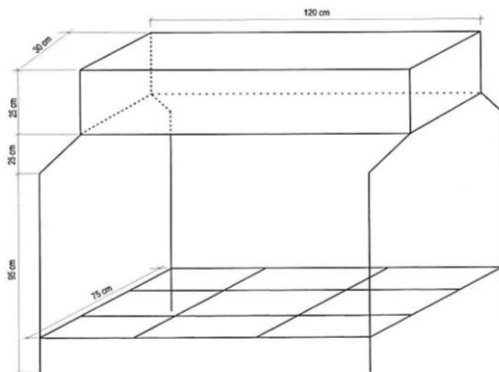
- a. Memulai penelitian, dengan melakukan studi lapangan, identifikasi alat dan studi literatur.
- b. Menyiapkan alat yang akan diuji antara lain : Mesin Pengaduk, Alat ukur meter, jangka sorong.

- c. Melakukan pengujian alat antara lain : Poros
- d. Melakukan pendataan pada masing-masing alat yang diperoleh pada masing-masing alat.
- e. Membahas semua hasil yang telah diperoleh.

Rancangan yang dibuat menggunakan beberapa komponen yaitu:

- a. Motor listrik  
Komponen ini berfungsi sebagai penggerak mula mesin adonan tersebut. Motor listrik yang digunakan memiliki spesifikasi motor 3 fase dengan putaran 1380 rpm dan daya 1 HP, 380/220 V.
- b. Gear Book  
Komponen ini sebagai median penghubung antara motor listrik dengan poros penggerak yang mempunyai perbandingan 1 : 60 untuk meneruskan daya 0,70 ( kw ) pada 1380 rpm.
- c. Poros  
Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, poros bisa menerima beban, lenturan, tarikan, tekanan puntiran yang biasanya bekerja sendiri-sendiri atau gabungan antara satu dengan yang lain. Diameter poros yang digunakan 32 mm dengan bahan poros adalah ST 37.
- d. Pasak  
Pasak adalah elemen mesin yang dipakai untuk menyatukan bagian-bagian mesin seperti roda gigi atau puli, pasak berfungsi untuk meneruskan momen dari poros ke naf atau sebaliknya.
- e. Baut  
Baut adalah suatu alat pengikat yang sangat penting untuk mencegah kecelakaan dan kerusakan pada mesin.
- f. Rangka
  - a. Rangka digunakan untuk dudukan komponen-komponen mesin dan sekaligus sebagai tempat pemasangan dinding yang terbuat dari bahan besi profil L atau siku.

**Rancang Bangun Mesin Pengaduk**



Gambar 1. Sketsa mesin

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Udang Naget adalah sejenis udang roti yang bahan utamanya terdiri dari tepung, air, dan roti. Jika adonan diolah secara tradisional tentu bahan-bahan adonan kurang tercampur secara merata.

**Perhitungan Umur Nominal**

Umur nominal  $L$  ( 90 % dari jumlah sampel, setelah berputar 1 juta putaran, tidak memperlihatkan kerusakan karena kelelahan gelinding ) dapat ditentukan sebagai berikut.

Jika  $C$  ( kg ) menyatakan beban nominal dinamis spesifik dan  $P$  ( Kg ) beban ekuivalen dinamis, maka faktor kecepatan  $f_n$  adalah :

Untuk bantalan bola,  $f_n = ( 33,3/n )^{1/3}$   
 Untuk Bantalan rol,  $f_n = ( 33,3/n )^{3/10}$

Faktor Umur adalah :

Untuk kedua bantalan  $f_h = f_n \cdot C/P$

Umur nominal  $L_n$  adalah :

Untuk bantalan bola,  $L_n = 500f_h^3$   
 Untuk bantalan rol,  $L_n = 500f_h^{10/3}$

Perhitungan diatas menentukan diameter sebuah poros bulat untuk meneruskan daya 10 kw pada 1380 rpm dan dalam sehari akan bekerja selama 5 jam dengan tumbukan ringan. Bahan yang akan digunakan baja batang difinisi dingin S30C.

**Perencanaan Poros**

- Daya yang digunakan sebesar 10 (kw)
- Putaran poros penggerak  $n_1$  adalah 1380 rpm
- Putaran yang di inginkan  $n_2$  adalah 23 rpm
- Perbandingan (  $i$  ) adalah 60

$$n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{1380}{60} = 23 \text{ rpm}$$

- Jadi putaran yang di inginkan  $n_2$  adalah 23 rpm
- Harga faktor koreksi  $f_c$  adalah 2,0
- Harga keamanan untuk  $Sf_1$  adalah 6,0
- Harga keamanan untuk  $Sf_2$  adalah 3,0

Penyelesaian perhitungan :

- 1)  $P = 0,735 \times 10 = 7,35$  (kw),  $n_1 = 1380$  rpm
- 2)  $f_c = 2,0$
- 3)  $P_d = f_c \times P$   
 $P_d = 2,0 \times 7,35 = 14,7$  (kw)
- 4)  $T = 9,74 \cdot 10^5 \frac{P_d}{n_2}$   
 $= 9,74 \cdot 10^5 \frac{14,7}{23}$   
 $= 623$
- 5) S30C - D,  $\sigma_B = 48$  (kg/mm<sup>2</sup>),  $Sf_1 = 6,0$ ,  $Sf_2 = 3,0$
- 6)  $\tau_a = \frac{\sigma_B}{(Sf_1 \cdot Sf_2) \cdot 48}$   
 $= \frac{48}{(6,0 \cdot 3,0)}$   
 $= 2,6 \text{ kg/mm}^2$
- 7)  $C_b = 1,0$   $K_t = 3,0$
- 8)  $d_s = \left[ \frac{5,1}{\tau_a} C_b \cdot K_t \cdot T \right]^{1/3}$   
 $= \left[ \frac{5,1}{2,6} 1,0 \cdot 3,0 \cdot 623 \right]^{1/3}$   
 $= 15,6 \text{ mm}$

Maka di peroleh : diameter poros  $d_s = 16$  (mm)

**Perencanaan Pasak**

Jika momen rencana dari poros adalah  $T$  (kg/mm) dan diameter poros adalah  $d_s$

(mm) maka gaya tangensial  $F$  (kg) pada permukaan poros adalah :

$$F = \frac{T}{\frac{d_s}{2}} = \frac{623}{\frac{16}{2}} = 19,4 \text{ kg}$$

Penampang Pasak 5 x 5

Kedalaman alur pasak pada poros  $t_1 = 3,0$  (mm)

Kedalaman alur pasak pada poros  $t_2 = 2,3$  (mm)

Jika bahan pasak S45C baja defines dingin

$$\sigma_B = 60 \text{ (kg/mm}^2\text{)}, Sf_{k1} = 6, Sf_{k2} = 1,5$$

$$Sf_{k1} \times Sf_{k2} = 6 \times 1,5 = 9$$

Tegangan geser yang diizinkan :

$$\tau_{ka} = \frac{\sigma_b}{9} = \frac{60}{9} = 6,7 \text{ kg/mm}^2$$

Tekanan permukaan yang diizinkan  $P_a = 8$  (kg/mm<sup>2</sup>)

$$\tau_k = \frac{19,4}{10 \cdot l_1} \leq 6,7 ; l_1 \geq 1,94 \text{ mm}$$

$$l = \frac{19,4}{l_2 \cdot 2,8} \leq 8,0 ; l_2 \geq 6,92 \text{ mm}$$

$$l = 6,92 \text{ (mm)}$$

$$\tau_k = 1,94 \text{ (mm)}$$

$$b/d_s = 6/16 = 0,375, 0,25 < 0,34 < 0,35 \text{ baik}$$

$$l_k / d_s = 14/16 = 0,875, 0,75 < 0,78 < 1,5 \text{ baik}$$

Ukuran pasak : 5 x 5

Panjang pasak : 10 (mm)

Bahan pasak : S45C, dicelup dingin dan dilunakan.

### Perencana Baut Pasak

Untuk menentukan ukuran baut dan mur, berbagai faktor harus di perhatikan seperti sifat gaya yang bekerja pada baut, syarat kerja, kekuatan bahan, kelas ketelitian, dll.

Penyelesaian

$$W_o = 400 \text{ ( kg )}$$

$$f_c = 1,4$$

$$W = f_c \times W_o$$

$$W = 1,4 \times 400 = 560 \text{ (kg)}$$

Bahan baut : baja liat dengan 0,3 (%C

$$\sigma_B = 40 \text{ (kg/mm}^2\text{)}, Sf = 7, \sigma_a = 6 \text{ (kg/mm}^2\text{)},$$

$$\tau_a = 0,7 \times 6 = 4,2 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{4 \cdot w}{\pi \cdot \sigma_a \cdot 0,64}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 560}{3,14 \cdot 6 \cdot 0,64}} = 1,369 \text{ mm}$$

Dipilih ulir metris kasar

$$d_1 = 1,567 \text{ (mm)} > 1,369 \text{ (mm)},$$

$$d = 2 \text{ (mm)}, p = 0,4 \text{ (mm)}$$

Bahan baut : baja liat dengan 0,3 (%C

$$\sigma_B = 40 \text{ (kg/mm}^2\text{)}, \tau_a = 0,7 \times 6 = 4,2 \text{ (kg/mm}^2\text{)}, q_a = 3 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

$$D = 2 \text{ (mm)}, D_2 = 1,740 \text{ (mm)},$$

$$H_1 = 0,217 \text{ (mm)}$$

$$Z \geq \frac{W}{\pi \cdot D_2 \cdot H_1 \cdot q_a} = \frac{560}{3,14 \cdot 1,740 \cdot 0,217 \cdot 3} = 2,89 \rightarrow 3$$

$$H \geq 2 \times P, 2 \times 0,4 = 0,8 \text{ (mm)},$$

$$H \geq (0,8 - 1,0) d = 1,369 \cdot 2 \text{ (mm)}$$

$H = 2$  (mm) akan dipakai

$$z = \frac{H}{\frac{P}{2}} = \frac{2}{0,4} = 5$$

Maka diperoleh :

$$\tau_b = \frac{W}{\pi \cdot d_2 \cdot k \cdot p \cdot z} = \frac{560}{3,14 \cdot 1,567 \cdot 0,86 \cdot 0,4 \cdot 5} = 4,80 \text{ kg/mm}^2$$

Sedangkan untuk  $\tau_p$

$$\tau_p = \frac{W}{\pi \cdot D \cdot \tau_a \cdot p \cdot z} = \frac{560}{3,14 \cdot 2 \cdot 0,75 \cdot 0,4 \cdot 5}$$

$$= 5,35 \text{ kg/mm}^2$$

Harga diatas dapat diterima karena masing-masing lebih rendah dari 3,0 (kg/mm<sup>2</sup>)

Bahan baut dan mur : baja liat 0,3 (%) C  
Baut : M2. Mur : M2 ; tinggi mur = 3 (mm)

### KESIMPULAN

- Putaran yang diinginkan  $n_2$  adalah 23 rpm dan diameter poros yang direncanakan  $d_2$  adalah 16 mm.
- Karena ini produk makanan, agar adonan tidak bereaksi dengan logam lainnya maka ember dibuat dari plastik. Ember mempunyai ukuran yaitu diameter 60 cm dan tinggi 50 cm sehingga volume ember yang didapat adalah 21.195 cm<sup>3</sup>.
- Untuk menghasikan 10 kg pengadukan diperlukan waktu hingga 3 sampai jam.

### REFERENSI

- [1] Kismet Fadilah, dkk, 1999. *Instalansi Motor Motor Listrik Jilid 1*. Bandung: Angkasa.
- [2] Sucahyo, 1999. *Mekanika Teknik*, Solo: PT. Tiga Serangkai.
- [3] Solih Rohyana, 2000. *Perhitungan Kontruksi Mesin*. Bandung: Armiko.
- [4] Stolk, Jac dan Kros, C. 1994. *Elemen Konstruksi dari Bangunan Mesin*. Jakarta : Erlangga.
- [5] Sularso, 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Pradya Paramita: Jakarta.
- [6] Wikipedia Indonesia. 2008. *Kamus Bebas Berbahasa Indonesia*. <http://id.wikipedia.org/wiki/Roti> diakses [17 September 2007]