

RANCANG BANGUN POROS PENGADUK PADA PENGEMBANGAN MESIN PENGADUK ADONAN PANGSIT LABU

Firdhani Faujiyah¹⁾, Yayang Mardiansyah²⁾

¹⁾ Politeknik APP Jakarta; ²⁾ Politeknik TEDC Bandung

Email: f.firdhani@gmail.com¹⁾; mardiansyahyang29@gmail.com²⁾

Abstrak

Pesatnya pertumbuhan ekonomi dunia menjadi tantangan yang besar bagi Bangsa Indonesia. Hal ini menyebabkan tantangan perekonomian bangsa semakin ketat dalam meningkatkan perekonomian nasional Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) diyakini mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan perekonomian tersebut. Rancang bangun poros pengaduk pada pengembangan mesin pengaduk adonan pangsit labu adalah salah satu usaha dalam membantu UMKM khususnya daerah cimahi. Metode dalam pembuatan mesin pengaduk adonan pangsit labu : identifikasi gambar, perancangan poros, pemilihan bahan, proses pemesinan (mesin potong, mesin bubut, mesin frais, mesin las), perakitan dan pengujian poros pengaduk. Bahan untuk poros pengaduk yang digunakan adalah Stainless Steel 304 (SS 304) / AISI 304 yang merupakan bahan khusus untuk makanan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa poros pengaduk dalam waktu 4 menit dapat mengaduk adonan pangsit labu sebesar kapasitas 2 Kg.

Kata Kunci: pangsit labu, poros pengaduk, SS 304/AISI 304.

Abstract

The rapid growth of the world economy is a big challenge for the Indonesian people. This causes the nation's economic challenges to be tighter in improving the national economy. Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) are believed to have an important role in economic growth. The design of the mixing shaft in the development of a pumpkin dumpling mixing is one of the efforts to help UMKM, especially the Cimahi area. Methods in making pumpkin dumpling mixing machine: image identification, shaft design, material selection, machining process (cutting machine, lathe, milling machine, welding machine), assembly and testing of stirrer shaft. The material for the mixing shaft used is Stainless Steel 304 (SS 304) / AISI 304 which is a special material for food. The test results show that the mixing shaft within 4 minutes can stir the pumpkin dumpling dough with a capacity of 2 Kg

Keywords: pumpkin dumplings, mixer shaft, SS 304 / AISI 304

I. PENDAHULUAN

Pesatnya pertumbuhan ekonomi dunia menjadi tantangan yang besar bagi Bangsa Indonesia, menjadi kebanggaan tersendiri bagi masyarakat Indonesia setelah terlepas dari tittle Negara berkembang dan menjadi Negara maju dibidang perekonomian. Hal ini menyebabkan tantangan perekonomian bangsa semakin ketat dalam meningkatkan perekonomian nasional Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) diyakini mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan perekonomian tersebut. Namun dalam hal ini UMKM di Indonesia mempunyai beberapa permasalahan yang dihadapi, salah satunya adalah keterbatasan teknologi yang dapat mempermudah serta menunjang perkembangan UMKM dalam melakukan kegiatan Produksi.

Adapun menurut Tambunan (2002) diungkapkan bahwa permasalahan yang dimiliki Usaha Kecil dan Menengah (UKM) antara lain keterbatasan teknologi, UKM di Indonesia umumnya

masih menggunakan teknologi tradisional dalam bentuk mesin-mesin tua atau alat-alat produksi yang sifatnya manual. Keterbelakangan teknologi ini tidak hanya membuat rendahnya jumlah produksi dan efisiensi dalam proses produksi, tetapi juga rendahnya kualitas produk yang dibuat serta kesanggupan bagi UMKM di Indonesia untuk dapat bersaing di pasar global.

Salah satu UMKM di Kota Cimahi dengan nama dagang LABUCHI mempunyai permasalahan dibidang produksi. Salah satunya adalah pada saat proses pengadukan bahan adonan dan proses cutting adonan, dengan bahan dasar tepung dan buah labu, mesin pengaduk adonan hanya dapat memproduksi 2 kg dalam waktu satu hari. Pembuatan adonan dimulai dari pengadukan bahan adonan, setelah bahan adonan teraduk bahan adonan selanjutnya dicetak menjadi bentuk lembaran pangsit dan dipotong menggunakan pisau dorong dengan tenaga manusia dan lamanya proses pengadukan bahan adonan belum dapat memberi

kontribusi yang tepat dengan seiring meningkatnya permintaan pasar dari dalam Negeri serta luar Negeri.

Mesin pengaduk adonan adalah suatu mesin yang digunakan untuk mencampurkan bahan - bahan yang di masukan ke dalam suatu kotak adonan, proses pengadukan dengan cara pemutaran poros adonan yang di putarkan secara konstan oleh motor listrik. Biasanya mesin pengaduk adonan digunakan untuk pembuatan kue ataupun pembuatan yang lainnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Umum

Mesin pengaduk adonan adalah suatu rangkaian komponen yang digunakan untuk mencampurkan bahan adonan dari yang awalnya tidak tercampur menjadi tercampur. Mesin pengaduk biasanya sering terdapat pada UMKM karena mesinnya yang kecil juga harganya ekonomis. Selain itu mesin pengaduk adonan dapat membantu para UMKM dalam proses produksi dan efisiensi waktu sebab masih banyak UMKM di Indonesia yang memproduksi makanan dengan menggunakan manual. (Pramono, Sucahyo. 2013).

Prinsip kerja dari mesin pengaduk adonan adalah dimana poros pengaduk berputar kemudian daun pengaduk memutar adonan secara searah jaruh jam ataupun berlawanan arah jarum jam. Komponen yang terdapat dalam mesin adonan ini, yaitu : 1) Motor Listrik; 2) Puli; 3) Sabuk; 4) Poros; 5) Batang Pengaduk; 6) Daun Pengaduk.

Pangsit Labu

Pangsit labu merupakan olahan makanan ringan, camilan atau kudapan. Adonan pangsit labu merupakan campuran dari tepung terigu, tepung sagu, buah labu kuning (labu lumat), garam, penyedap rasa dan air. Dimana bahan-bahan tersebut diaduk hingga bahan-bahan tersebut saling bercampur. Dimana jumlah sajian perkemasan pangsit labu berisi 85 gram pangsit labu yang telah digoreng. Adapun informasi nilai gizi pada produk tersebut sebagai berikut :

Tabel 1. Informasi nilai gizi pangsit labu

Nutrisi yang di uji	Hasil	%AKG
Lemak Total	21,7432 %	24,43 %
Protein	6,4881 %	9,82 %
Karbohidrat (pati)	62,5082 %	16,99 %
Serat	0,2368 %	0,00 %
Energi Kalor	522,6762 Kal	23,76 %

Sumber : (Labuchi, 2017)

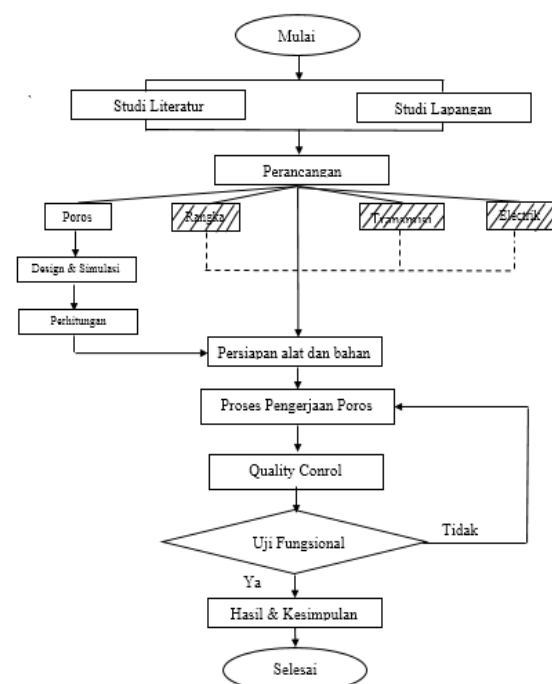
Poros

Poros merupakan elemen utama pada sistem transmisi putar yang berfungsi sebagai pembawa, pendukung, putaran, beban, dan pengatur gerak. Poros ini biasanya berpenampang bulat, dimana terpasang elemen – elemen seperti roda gigi, pulley , engkol sprockets, dan elemen pemindah lainya (Shigley, 1995).

Macam Macam Poros berdasarkan pembebanannya : 1). Poros Transmisi, 2). Poros Gandar, 3). Poros Spindel. Hal-hal yang penting dalam perancangan poros : 1). Kekuatan poros, 2). Kekakuan Poros, 3). Putaran Kritis, 4). Korosi, 5). Putaran Kritis (Gumilar, 2014).

III. METODOLOGI PENELITIAN

Diagram Alir



Gambar 1. Diagram alir

Keterangan :

1. Mulai
Pada tahap ini penulis melakukan pemilihan judul tugas akhir
2. Studi literatur
Melakukan pengamatan dan pengambilan data sebagai landasan teori dari buku - buku maupun jurnal – jurnal yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir.
3. Studi lapangan
Melakukan interaksi dengan beberapa pihak, mencari solusi terhadap design dan rancangan

$$\Sigma M_A = F \cdot \frac{L^2}{2} \cdot \frac{1}{L} = Rb$$

$$F \cdot \frac{L}{2} = Rb$$

d. Momen Maksimal

$$M_{max} = -Rb \cdot \frac{1}{2} L + F \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{L}{4}$$

e. Diameter Poros

$$d_s = \left[\left(\frac{5,1}{\tau_a} \right) \sqrt{K_m \cdot M_{maks}} \right]^2 + (K_t \cdot T)^2 \Big]^{1/3}$$

f. Tegangan Geser

Tegangan geser pada poros utama τ dapat dihitung dengan rumus:

$$\tau = \frac{5,1 \cdot T}{d_s^3} \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

$\tau_a > \tau$ (poros dinyatakan aman)

g. Defleksi Puntiran

Modulus geser baja $G = 8,3 \times 10^3 \text{ kg/mm}^2$ (ketetapan) Defleksi puntiran pada poros utama θ yaitu :

$$\theta = 584 \frac{T \cdot l}{G \cdot d_s^4}$$

h. Putaran Kritis

$$N_c = 52700 \frac{d^2}{l \cdot 1,12} \sqrt{\frac{l}{w}} \text{ (rpm)}$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Secara Manual

Hasil Perancangan Poros, berdasarkan hasil perhitungan perancangan poros pengaduk pada mesin *pengaduk* adonan pangsit labu didapatkan hasil sebagai berikut :

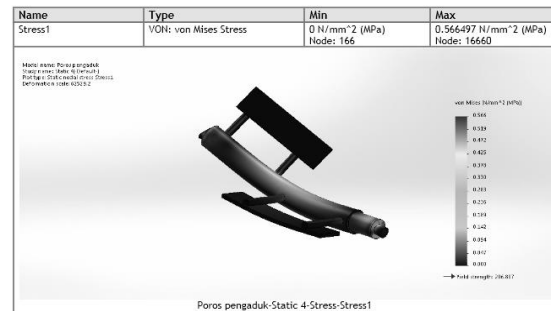
- Momen puntir pada poros yang digerakan = 8928 (Kg.mm)
- Momen lentur pada poros yang digerakan = 16900 (Kg.mm)
- Tegangan geser yang diizinkan = 4,6 (Kg.mm)
- Diameter poros utama = 32 (mm)
- Panjang Poros = 395 (mm)
- Defleksi puntiran = 0,0616 °
- Tegangan geser = 0,907 (Kg.mm)
- Putaran kritis = 9101.97 (Rpm)

Maka rumus ini dijadikan sebagai poros pengaduk mesin adonan labu sesuai yang dibutuhkan di UMKM Labuchi.

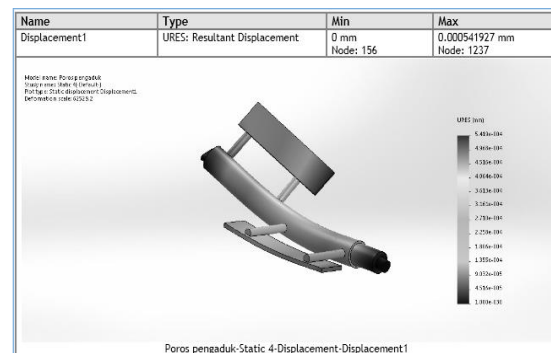
Rumus ini diambil dari buku tentang dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin dengan pengarang (Sularso, 2008).

Perhitungan Secara Simulasi Solidworks

Pada Gambar 3, bahwasannya benda poros diberi beban dengan 20 N karena kapasitas bak pengaduk mesin adonan pangsit labu sebesar 20 N. Dan hasilnya ketika poros pengaduk diberi beban 20 N maka poros tersebut masih dalam keadaan aman ketika disimulasikan dengan *software* Solidworks.

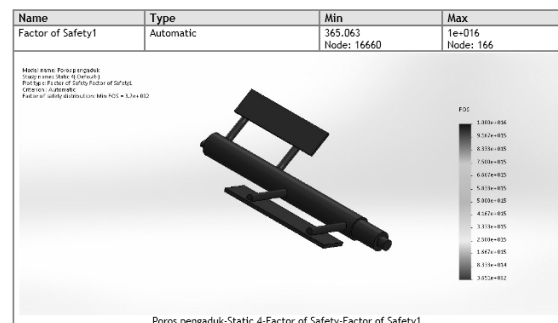


Gambar 3. Von Mises Stress



Gambar 4. Resultant Displacement

Dari keterangan di atas menunjukkan bahwa maksimal tegangan lentur sebesar 0.000541927 mm adalah titik aman dan sudah termasuk dalam batas defleksi menurut L. Mott (2009).



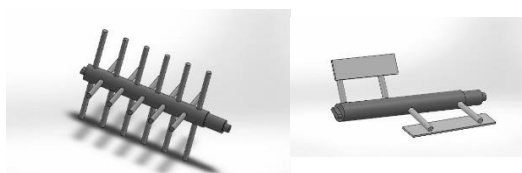
Gambar 5. Hasil FOS (Factor of Safety)

$$\begin{aligned} \text{Safety Factor} &= \frac{\sigma \text{ yield strenght poros}}{\sigma \text{ von mises}} \\ &= \frac{206.807 \text{ n/mm}^2}{181.095} \\ &= 2,07 \text{ (aman)} \end{aligned}$$

Konstruksi suatu model atau desain dikatakan aman jika nilai $\sigma \text{ yield strenght} >$ nilai $\sigma \text{ von mises}$. (Hartanto, 2014)

Perbandingan Poros Pengaduk

Hasil perbandingan antara poros pengaduk sebelum pengembangan dan setelah pengembangan didapatkan hasil bahwa poros pengaduk yang setelah pengembangan dapat mengaduk adonan dalam bak pengaduk menjadi rata secara menyeluruh dibandingkan poros pengaduk yang sebelumnya, seperti terlihat pada Gambar 6.



a. Sebelum b. Sesudah

Gambar 6. Perbandingan poros pengaduk

Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian poros pengaduk di dapatkan bahwa poros pengaduk dapat bekerja sesuai fungsinya dan dapat mengaduk adonan pangsit labu secara baik dan menyeluruh. Pengujian dengan menggunakan takaran adonan UMKM Labu'chi untuk 2kg yaitu : 1200 gram terigu, 300 gram tepung kanji, 600 gram buah labu, 12 gram garam, air 120 ml, baking soda 2,6 gram, dan penyedap rasa 4 bungkus.

Tabel 2. Hasil pengujian adonan poros pengaduk

No	Jumlah Adonan	Waktu Pengaduk Adonan
1	2 Kg	4 Menit
Gambar Pengujian		
Sebelum Pengujian		Sesudah Pengujian

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pembuatan pada pengembangan poros pengaduk untuk mesin pengaduk adonan pangsit labu, maka penyusun dapat mengambil beberapa kesimpulan – kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam perancangan poros pengaduk ini penulis membuat desain menggunakan Solidworks Premium 2014 dan melakukan perhitungan secara manual dan simulasi menggunakan Solidworks Premium 2014.

2. Proses Pembuatannya dimulai dari identifikasi gambar, perancangan poros, pemilihan bahan, proses pemrosesan (mesin potong, mesin bubut, mesin frais, mesin las), perakitan dan pengujian poros pengaduk.
3. Dari hasil perhitungan secara manual dapat disimpulkan sebagai berikut :
 - a) Momen puntir pada poros yang digerakan = 8928 (Kg.mm)
 - b) Momen lentur pada poros yang digerakan = 16900 (Kg.mm)
 - c) Tegangan geser yang diizinkan = 4,6 (Kg.mm)
 - d) Diameter poros utama = 32 (mm)
 - e) Panjang Poros = 395 (mm)
 - f) Defleksi puntiran = 0,0616 rad
 - g) Tegangan geser = 0,907 (Kg.mm)
 - h) Putaran kritis = 9101.97 (Rpm)

Dari data hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa poros pengaduk dalam perancangan ini dinyatakan aman dan baik digunakan pada mesin pengaduk adonan pangsit labu.

4. Bahan yang dipakai dalam poros pengaduk adalah stainless steel 304 / AISI 304. Khusus untuk aplikasi dalam pembuatan mesin pengolah makanan, biasanya digunakan jenis stainless steel food grade (SS 304, 306)
5. Hasil dan pengujian sebelum dan sesudah pengembangan bahwa poros pengaduk dalam model seperti ini dapat mengaduk adonan 2 kg secara penuh atau merata dalam waktu 4 menit.

DAFTAR PUSTAKA

Callister Jr, William D, (2009), *Materials Science And Engineering An Introduction, 8th Edition*, New Jersey : John Wiley & Sons, Inc, Hoboken.

Gumilar,Aji.(2017). *Perencanaan Poros Pengaduk Bahan Baku Tegel Limbah Tempurung Kelapa*. Tugas Akhir.

Mott, Robert L., (2009) *Elemen-Elemen Mesin Dan Perancangan*. Yogyakarta : Andi Publisher

Pramono, Sucahyo Adi.(2013) *Mesin Pengaduk Adonan Roti Dengan Kapasitas 20 Kilogram Sekali Proses*. Tugas Akhir.

Shiegly, (2006), *Mechanical Engineering Design*. New York: McGraw Hill.

Sularso, dan Kiyokatsu Suga (2002) *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.

Tambunan, Tulus T.H.. (2002). *Usaha Kecil dan Menengah di Indonesia: Beberapa Isu Penting*. Jakarta: Penerbit Salemba Empat.

Widarto, 2008 *Teknik Pemrosesan Untuk Sekolah Menengah Kejuruan* Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional