

DESAIN MESIN PENGADUK ADONAN PETIS SEMI OTOMATIS KAPASITAS 50 KG SETIAP PROSES

Paryono¹⁾, L Y Sutadi²⁾, Hartono³⁾, Hariyanto⁴⁾, Bagas Afriansyah Putra⁵⁾,
Reza Marcelino Zuhdi⁶⁾

^{1,2,3,4,5,6}Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang, Jl. Prof. H. Soedarto S.H,
Semarang

Email: paryono356@gmail.com

Abstract

Traditional mixing of petis dough still uses the manual method with human power. This is an obstacle for MSMEs making petis in the Sendangmulyo area. Making petis 5 Kg takes ± 5 hours to become petis that is ready for consumption. To increase productivity and efficiency of time and energy during the petis production process, a design for the dough mixer machine that drives the electric motor, has a maximum capacity of 50 Kg/production. The design of the petis dough mixer machine uses literature study methods, alternative designs, component manufacturing, assembling, design trials, data collection, and analysis of test data. In testing the performance of this machine, the mixing process is automatically faster than manual and minimizes the human effort used to get the capacity and optimality of the petis dough mixer machine. The results of the design resulted in a machine with dimensions of $650 \times 510 \times 1002$ [mm] with a 0.5 HP AC electric motor as the main driver. The best test results of the machine with the manufacture of 10 Kg petis takes 3 hours. This shows that the petis mixer machine that has been designed is able to increase the effectiveness and efficiency in terms of time and energy expended compared to the process of mixing the petis dough manually.

Keywords: *petis dough mixer, shrimp petis, paddle system mixer, manual, semi-automatic.*

ABSTRAK

Pengadukan adonan petis secara tradisional masih menggunakan cara manual dengan tenaga manusia. Hal tersebut menjadi kendala bagi pelaku usaha UMKM pembuat petis di daerah Sendangmulyo. Pembuatan petis 5 Kg membutuhkan waktu selama ± 5 jam agar menjadi petis yang siap dikonsumsi. Untuk meningkatkan produktifitas dan efisiensi waktu serta tenaga saat proses produksi petis, dibuatlah rancang bangun mesin pengaduk adonan petis penggerak motor listrik, kapasitas maksimum 50 Kg/produksi. Perancangan mesin pengaduk adonan petis menggunakan metode studi literatur, alternatif desain, pembuatan komponen, *assembling*, uji coba desain, pengambilan data, dan analisis data pengujian. Dalam pengujian kinerja mesin ini, proses pengadukan secara otomatis lebih cepat dibandingkan manual dan meminimalisir tenaga manusia yang digunakan untuk mendapatkan kapasitas dan optimalitas dari mesin pengaduk adonan petis. Hasil rancangan menghasilkan mesin berdimensi $650 \times 510 \times 1002$ [mm] dengan motor listrik AC 0,5 HP sebagai penggerak utama. Hasil pengujian terbaik mesin dengan pembuatan 10 Kg petis memerlukan waktu 3 jam. Hal tersebut menunjukkan mesin pengaduk petis yang telah dirancang mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi dari segi waktu serta tenaga yang dikeluarkan dibandingkan dengan proses pengadukan adonan petis secara manual.

Kata kunci: *pengaduk adonan petis, petis udang, pengaduk sistem dayung, manual, semi otomatis.*

PENDAHULUAN

Petis adalah komponen dalam masakan Indonesia yang dibuat dari produk sampingan pengolahan makanan berkuah (biasanya dari pindang, kupang atau udang) yang dipanasi hingga cairan kuah menjadi kental seperti saus yang lebih padat. Dalam pengolahan selanjutnya, petis ditambah karamel gula batok. Ini menyebabkan warnanya menjadi coklat pekat dan rasanya manis. Proses pembuatan petis secara tradisional memiliki prinsip yang sama dengan proses pembuatan dodol yaitu memasak dan mengaduk adonan dari wujud cair hingga mencapai kekentalan yang diinginkan agar siap untuk dikonsumsi. Hal-hal yang perlu diperhatikan besar kecilnya api, cara pengadukan adonan yang harus stabil, lama waktu pengadukan adonan. Perusahaan petis udang merk “NDHULIT” terdapat beberapa masalah yang perlu diselesaikan pada proses produksi. Masalah itu adalah dalam pembuatan petis udang masih menggunakan pengadukan secara manual selama ± 5 jam dan terdapat sisa kerak yang disebabkan oleh pengadukan yang tidak konstan dan temperature pemasakan yang tidak stabil. Dari keadaan ini perlu diadakan peralatan yang mampu mengaduk secara semi otomatis untuk kekonstanan pengadukan, temperature yang stabil

METODE PENELITIAN

Langkah pertama yang diambil adalah menentukan desain pengaduk untuk mampu melakukan pengadukan dengan kapasitas 50 kg/proses. Tipe pengaduk dipilih tipe dayung dan didesain menyapu serta menggeruk dinding dan bagian bawah dandang/panci tipe ini cocok untuk pengadukan cairan hingga berbentuk pasta. (Parker Hannifin Corporation, 2015)

Perhitungan daya untuk Untuk Pengadukan Adonan Petis. Berdasarkan kapasitas produksi petis yang direncanakan yaitu 50 [kg], maka massa petis maksimal adalah 50 [kg]. Direncanakan putaran pengadukan secara konstan dengan kecepatan putar ($n=17$ rpm) dan jarak titik pusat poros pengaduk dan dayung pengaduk adalah 200 [mm].

Menghitung momen inersia pada dayung dengan rumus:

$$F = m \times g$$

Dimana,

F = Momen inersia [N]

m = Massa [kg]

g = gravitasi bumi [kg/m^2]

$$\begin{aligned}
 F &= m \times g \\
 &= 50 \text{ [kg]} \times 9,81 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \right] \\
 &= 490 \text{ [N]}
 \end{aligned}$$

Menghitung torsi yang diperlukan dengan rumus:

$$T = F \times r$$

Dimana,

T = Torsi [Nm]

F= Momen inersia [N]

r = Jarak [m]

$$\begin{aligned}
 T &= F \times r \\
 &= 490 \text{ [N]} \times 0,2 \text{ [m]} \\
 &= 98 \text{ [Nm]}
 \end{aligned}$$

Kemudian dicari kecepatan sudut menggunakan rumus:

$$\omega = \frac{2 \times \pi \times n}{60}$$

Dimana,

ω = Kecepatan sudut [rad/s]

n = Kecepatan putar [rpm]

$$\begin{aligned}
 \omega &= \frac{2 \times \pi \times n}{60} \\
 &= \frac{2 \times \pi \times 17 \text{ [rpm]}}{60} \\
 &= 1,78 \left[\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right]
 \end{aligned}$$

Setelah diperoleh kecepatan sudut, maka daya pengadukan adonan petis dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$P = T \times \omega$$

Dimana,

P = Daya [Watt]

T = Torsi [Nm]

ω = Kecepatan sudut [rad/s]

$$P = T \times \omega$$

$$= 98 [Nm] \times 1,78 \left[\frac{rad}{s} \right]$$

$$= 174 [Watt]$$

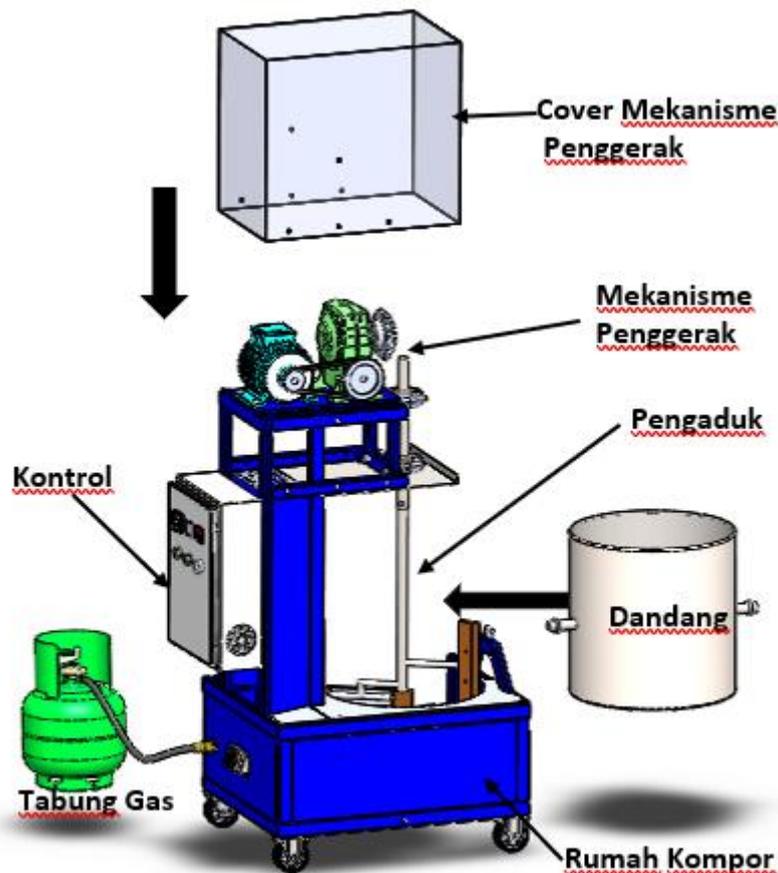
$$= 0,174 [kW]$$

Sedangkan daya yang digunakan untuk menggerakkan transmisi diperkirakan hanya 5% dari daya pengadukan.

Daya motor yang dipilih untuk menggerakkan mesin ini adalah sebesar 0,5 HP.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini adalah berupa desain dan manufaktur dari mesin pengaduk adonan petis semi otomatis seperti gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Mesin pengaduk Adonan Petis Semi Otomatis

Mesin dengan penggerak motor listrik 0,5 HP, ini mampu mengaduk adonan petis sebanyak 50 kg yang ada didalam dandang/panci, Adapun prinsip kerjanya adalah

sebagai berikut:

Proses pengadukan secara konstan dengan putaran motor listrik AC, kemudian disalurkan pada sistem transmisi puli 1 yang terhubung dengan motor listrik AC dan puli 2 yang terhubung dengan *reducer*, kedua puli tersebut dihubungkan dengan sabuk V (*V-Belt*). *Reducer* disini berfungsi untuk mengurangi kecepatan dari motor listrik dan meningkatkan torsi. Poros dari *reducer* dan poros pengaduk terhubung dengan roda gigi kerucut lurus yang berfungsi untuk mengubah arah putaran dari horizontal ke vertikal pada poros pengaduk dayung. Poros pengaduk dayung disangga dan diteruskan oleh dua buah *pillow block bearing*. Proses pemasakan adonan petis dari kompor satu tungku yang dikontrol secara otomatis oleh *thermostat* dan *thermocouple*.

Pengoperasian mesin pengaduk petis penggerak motor listrik sebagai berikut:

Tekan tombol *standby* dalam posisi ON, pada saat tombol *standby* posisi ON maka seluruh kontrol otomatis pengaduk petis dalam keadaan *standby*. Masukkan adonan petis kedalam panci, kemudian putar *switch control* kearah kanan (untuk proses pemasakan adonan saja), atur *thermostat* pada temperatur 100° C lalu tekan tombol ON pada *panel box*, otomatis kompor akan menyala. Setelah adonan mendidih tekan tombol OFF pada *panel box*, otomatis kompor akan mati dan putar *switch control* kearah kiri (untuk proses pemasakan dan pengadukan). Atur kembali *thermostat* pada temperatur 70° C dan atur *timer* digital untuk keseluruhan operasi mesin pengaduk petis. Setelah *thermostat* dan *timer* selesai diatur dan ditetapkan untuk proses pemasakan dan pengadukan adonan petis, kemudian tekan tombol ON pada panel box maka keseluruhan sistem akan berjalan secara otomatis. Keseluruhan sistem pengadukan dan pemasakan otomatis akan berhenti sendiri sesuai dengan waktu timer yang diatur. Setelah semua sistem berhenti menandakan adonan petis sudah matang, kemudian copot dan lepaskan poros pengaduk dayung yang terhubung dengan roda gigi lurus kerucut. Tuangkan adonan yang telah matang dengan cara memiringkan panci.

Kelebihan mesin ini adalah a) Proses pengoperasian mesin masih secara otomatis antara proses pemasakan dan pengadukan, sehingga kualitas produk petis dapat maksimal, b) Terdapat sensor *thermostat* dan *thermocouple* sebagai kontrol suhu, sehingga dapat mengatur suhu temperature dengan tepat hal ini dapat meminimalisir adonan petis menjadi gosong, c) Pengoperasian mesin relatif mudah hanya dengan mengatur dan menekan tombol yang ada pada *panel box*.

SIMPULAN

Dari keseluruhan proses desain dan manufaktur mesin pengaduk adonan petis semi otomatis dapat disimpulkan bahwa mesin dapat berfungsi dengan baik sesuai rencana. Mesin yang sudah dibangun mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

- Panjang = 650 mm
- Lebar = 510 mm
- Tinggi = 1020 mm
- Penggerak Motor Listrik 0,5 HP
- Kecepatan putar poros pengaduk 17 [rpm]
- Dayung pengaduk menggunakan bahan kayu jati
- Kapasitas produksi 50 [Kg]

DAFTAR PUSTAKA

- Doborvolsky. 1985. *Machine Elements*. Moscow : Peace Publisher
- Kars Jordan dan Hiltunen. 2007. *Agitation Handbook*. Stockholm [swo] : KTH Industrial Engineering and Management
- Khurmi, R.S. & Gupta, J.K. 2005. *A Text Book of Machine Design*. Eurasia Publishing House (Pvt) Ltd.
- L.Mott, Robert. 2004. *Machine Element In Mechanical Design (4th Edition)* : Prentice Hall
- MRTTH (Ministry Of Road Transpord and Highways). 2005. *AIS078 Specification For Automotive V-Belts*. India : MRTTH
- Parker Hannifin Corporation, 2015
- Pratama, R. B. (2018). Perencanaan Dan Pembuatan Mesin Pengaduk Cat Dengan Kapasitas Volume 75 L, Skripsi Sarjana Terapan Polnes.
- D. Riandadari, "Modifikasi Mesin Pengaduk Dodol dan Jenang Tipe Vertikal," *JRM*, vol. 04, no. 02, pp. 47-51, 2017.
- Santoso, Dwi. 2006. *Studi Eksperimental Pengaruh Profil Gigi Terhadap Regangan Dinamik Pada Roda Gigi Kerucut Lurus*. Tugas Akhir : Institut Teknologi Sepuluh November
- Shigley's. 2011. *Mechanical Engineering Design (Ninth Edition)*. NewYork : McGraw-Hill Companie

Sularso. 2002. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin (Cetakan ke-10).
Jakarta : PT. Pradya Paramita