

PERANCANGAN MESIN AMPIA BERKAPASITAS 10 KG/JAM

Oleh :

Rasta ¹⁾

Abdul Rahman ²⁾

Universitas Darma Agung, Medan ^{1,2)}

E-mail:

rastapurba@gmail.com ¹⁾

Abdulrahman@gmail.com ²⁾

ABSTRACT

In the Culinary Sector, we can find pastels as snacks and desserts. This pastel skin is made by flattening the cake dough in an Ampia machine with one's hand as the driving force. The process of making pastel skins requires a lot of time so that the product results are not so many. In the development of science and technology in modern times, people are trying to create and create tools to facilitate human work. The design of an Ampia Machine with a capacity of 10 kg / hour is to flatten the cake dough using an electric motor as the driving force. This design streamlines the piping time and reduces the human fatigue factor. The Ampia engine with a capacity of 10 kg / hour also increases producer productivity.

Keywords: Ampia Machine, Pastel Leather, Patty

ABSTRAK

Dalam Bidang Kuliner, dapat kita temui kue pastel sebagai jajanan dan makanan penutup. Kulit pastel ini dibuat dengan cara memipihkan adonan kue di Mesin Ampia dengan tangan sebagai penggerakannya. Proses pembuatan kulit pastel membutuhkan waktu yang cukup banyak sehingga produk hasilnya sedikit. Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi di zaman modern ini, maka manusia berusaha membuat dan menciptakan alat bantu untuk memudahkan kerja manusia. Rancang bangun Mesin Ampia berkapasitas 10 kg/jam memipihkan adonan kue menggunakan motor listrik sebagai penggerakannya. Perancangan ini mengefisienkan waktu pemipihan dan mengurangi faktor kelelahan manusia. Mesin Ampia berkapasitas 10 kg/jam ini juga meningkatkan produktifitas produsen.

Kata kunci : Mesin Ampia, Kulit Pastel, Patty

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring pesatnya perkembangan teknologi saat ini, pedagang sudah menggunakan mesin ampia untuk melakukan pemipihan kulit pastel tersebut. Meskipun sudah menggunakan mesin namun masih manual dengan menggunakan tenaga manusia dalam proses pemipihan kulit pastel tersebut. Sehingga pedagang masih membutuhkan waktu yang cukup lama untuk pengolahan kulit pastel.

Dari keterangan di atas solusi yang tepat untuk memudahkan pedagang dalam mengolah kulit pastel yaitu dengan menggunakan mesin ampia yang

dikendalikan dari motor listrik. Mesin Ampia berkapasitas 10kg/jam di rancang untuk memudahkan pembuatan kulit pastel. Sehingga dalam proses pengerjaannya waktu lebih efisien. Adapun kegunaan alat ini antara lain :

1. Memudahkan produsen kue untuk menghasilkan kulit pastel.
2. Lebih hemat waktu dan tenaga.

B. Batasan Masalah

Karena luasnya permasalahan, penulis merasa perlu untuk membatasi masalah yang akan dibahas dalam laporan ini. Masalah–masalah yang akan dibahas dalam laporan ini adalah:

1. Putaran mesin,

2. Perhitungan daya motor,
3. Perhitungan komponen – komponen utama mesin,
4. Perawatan, dan perbaikan mesin.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan khusus pada penelitian ini dijabarkan sebagai berikut :

1. Untuk merencanakan mesin ampia berkapasitas 10 kg.
2. Untuk menghitung komponen utama mesin ampia berkapasitas 10 kg.
3. Untuk mengetahui prinsip kerja mesin ampia berkapasitas 10 kg.

D. Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini akan memberi manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan wawasan secara nyata dalam dunia pendidikan tentang perancangan mesin ampia berkapasitas 10 kg.
2. Agar pengerjaan proses pembuatan produk makanan lebih efisien dan mampu bersaing dengan produk lainnya.
3. Sebagai referensi dalam pengembangan karya ilmiah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Prinsip Kerja (Mekanisme Kerja) Mesin Ampia

Penggerak utama dari mesin ini adalah motor listrik dengan daya *output* 1/16 HP, putaran motor 0 - 18000 rpm dan tegangan 220 *volt*. Mekanisme kerja dari mesin Ampia ini cukup sederhana. Motor listrik akan menggerakkan poros, poros tersebut akan menggerakkan *roller* yang berfungsi memipihkan adonan yang masuk. Terdapat 2 buah *roller* untuk memipihkan, yang pertama sebagai *roller* penggerak dan yang satunya sebagai *roller* pembawa.

Setelah adonan terpipih, adonan akan jatuh ke atas *conveyor* yang berfungsi sebagai penarik adonan, sehingga adonan tidak menumpuk dan lebih memudahkan mencetak.

2.2. Bagian – Bagian Utama Mesin

2.2.1. Roller Pemipih

Roller ini berfungsi untuk memipihkan adonan yang masuk sesuai dengan ketebalan yang kita inginkan. Dimana dalam hal ini adonan akan dipipihkan beberapa kali agar didapat permukaan kulit yang bagus dan halus. *Roller* ini terbuat dari bahan *Stainless* (AISI SUS 304) dengan diameter 25 mm dengan panjang 141,6 mm.

2.2.2. Motor Listrik

Motor listrik berfungsi sebagai penggerak pertama (sumber tenaga utama) bagi komponen–komponen mesin lainnya yang akan berputar sesuai dengan prinsip kerja dari komponen–komponen tersebut.

2.2.3. Kerangka mesin

Kerangka merupakan bagian utama dari mesin yang berfungsi untuk menumpu atau mendukung komponen – komponen mesin yang lain. Dalam hal ini bentuk, ukuran dan kekuatan dari rangka harus diperhatikan karena di samping berfungsi sebagai penumpu, rangka yang sesuai kebutuhan akan menambah nilai jual dari mesin tersebut.

2.2.4. Poros

Poros salah satu elemen yang penting. Hampir semua mesin meneruskan putarannya bersama dengan tenaga (daya) menggunakan poros. Meskipun poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi ketika lenturan atau defleksi puntirannya terlalu besar akan mengakibatkan ketidak telitian pada mesin. Karena itu, kekakuannya juga perlu diperhatikan dan harus disesuaikan dengan jenis mesin yang akan dilayani oleh poros tersebut. Poros yang dipasang pada rancang bangun mesin Ampia ini adalah S55C untuk poros pemipih dan poros *conveyor*.

2.2.5. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang dipasang guna untuk menumpu poros yang bergerak rotasi atau bolak – balik, sehingga dapat berlangsung dengan halus, aman dan memperpanjang umur. komponen lainnya. Bantalan harus tahan korosi untuk kemungkinan poros serta elemen – elemen

mesin lainnya bekerja dengan baik, jika bantalan tidak berfungsi dengan baik, maka tenaga (*performance*) dari seluruh komponen atau *system* akan menurun sehingga tidak dapat bekerja dengan semestinya.

2.2.6. Baut dan Mur

Baut dan Mur berfungsi mengikat komponen – komponen mesin satu dengan lainnya.

2.2.7. Sabuk dan Puli

Sabuk adalah salah satu elemen mesin yang berfungsi sebagai pentransmisi tenaga dari satu poros ke poros. Sabuk yang dipakai dalam mesin ini adalah *Flat Belt* jenis *Belt lug V Belt 1258 12 3/8''*. Jika kita menggunakan sabuk pastinya kita juga menggunakan puli sebagai komponen transmisinya. Pada mesin ampia ini terdapat beberapa puli yang digunakan dalam sistem transmisi mesin ampia ini.

2.2.8. Roda Gigi

Roda gigi adalah salah satu elemen mesin yang berfungsi mereduksi putaran dan membalik putaran. Dalam perancangan ini roda gigi difungsikan sebagai pembalik putaran.

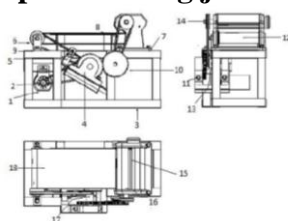
3. METODE PENELITIAN

Metode perancangan dilakukan dengan pendekatan ke masyarakat, dan pendekatan struktural.

Pendekatan ke masyarakat dilakukan dengan melakukan survey kelapangan dan mengambil data. Sedangkan pendekatan struktural dilakukan dengan mendisain bentuk dan menghitung dimensi ukuran dari beberapa komponen utama mesin.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Disain Rancangan Mesin Ampia Berkapasitas 10 kg/jam.



Gambar 1. Disain Mesin Ampia Berkapasitas 10 kg/jam

Keterangan:

1. Motor listrik
2. Pully motor
3. Rangka
4. Bantalan
5. Setelan sabuk
6. Pully konveyor
7. Baut M8
8. Sabuk
9. Dudukan pully konveyor
10. Roda gigi
11. Baut M10
12. Poros konveyor
13. Poros roda gigi
14. Pully ampia
15. Roller
16. Ampia
17. Reduser
18. Konveyor

4.2. Informasi/ Data Awal Perancangan

Mesin “Ampia Berkapasitas 10 kg/jam” adalah mesin Ampia yang dapat berfungsi untuk membuat kulit pastel dengan modifikasi motor listrik sebagai penggerak dan *conveyor* sebagai penarik kulit pastel. Kulit pasty yang berbahan dasar adonan kue yang belum pipih yang berbentuk lembaran kasar dapat dikerjakan oleh mesin menjadi lembaran kulit pastel yang berdimensi 80mm x 14mm x 2mm dengan permukaan kulit yang halus. Berikut adalah data percobaan pembuatan kulit pastel dengan menggunakan Mesin Ampia biasa.

Tabel 1. Percobaan Pembuatan Kulit Pastel Dengan Mesin Ampia

	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	Rata -Rata
Berat Adonan	3 ons	2,5 ons	2,7 ons	2,73 ons
Putaran yang dibutuhkan	56 putaran	52 putaran	54 putaran	54 putaran
Waktu olah	84 detik	58 detik	55 detik	65 detik

Jadi, untuk mengolah adonan kulit pastel sebanyak 10 kg akan digunakan mesin dengan putaran motor rancangan sebesar 50 rpm.

Dalam perancangan mesin ini ada beberapa komponen mesin yang dibeli. Komponen-komponen tersebut adalah :

4.2.1. Mesin Ampia

Mesin ini dibeli untuk digunakan untuk pemipihan adonan atau sebagai

dasar perancangan mesin ampia berkapasitas 10 kg/jam. Komponen-komponen pada mesin ampia antara lain :

1. *Roller* (pemipih) berbahan *AISI SUS 304* (\varnothing 25mm x 141,6mm)
2. Poros *roller* berbahan *St 37* (\varnothing 10mm x 170,5mm)

4.2.2. Poros Conveyor

Poros ini dibeli disesuaikan dengan pipa yang dipakai sebagai *conveyor* (*1 set*).

1. Bahan poros *conveyor* adalah *S55C* dengan ukuran \varnothing 15 x 500mm.
2. Bahan *roller conveyor* adalah *ST 37* dengan ukuran $d_1 = 34$ mm ; $d_2 = 27$ mm ; $l = 140$ mm.

4.2.3. Roda Gigi

Roda gigi yang digunakan pada mesin ini ialah *S35C* dengan diameter kepala 92 mm dan diameter dalam 83,5 mm juga dengan ketebalan 9 mm.

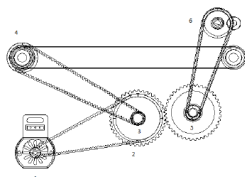
4.3. Perhitungan Komponen – Komponen Utama Mesin

4.3.1. Sistem Transmisi Mesin

1. Puli Conveyor

Untuk mentransmisikan putaran mesin, dilakukan transmisi puli dengan menggunakan *Flat Belt*. Adapun perencanaan puli antara lain didapat :

- a. Putaran motor minimal untuk mendapatkan putaran konstan adalah 1406,5 rpm,
- b. \varnothing puli *conveyor* kita ambil \varnothing 45 mm karena di dapat secara *empiris* puli paling efisien adalah \varnothing 45 mm,
- c. \varnothing puli *conveyor* harus sama dengan \varnothing puli *roller* agar didapat putaran yang sama antara *conveyor* dan *roller*



Gambar 2. Sistem Transmisi puli yang digunakan ((1) Puli motor; (2) Puli reduser dari motor; (3) Puli reduser ke puli conveyor;

(4) Puli conveyor; (5) Puli reduser ke roller pemipih; (6) Puli roller pemipih)

- a) $d_1/d_2 = n_2/n_1$
 $8/80 = n_2/1406,5$
 $n_2 = 140,65$ rpm
- b) $d_4/d_3 = n_3/n_4$
 $45/d_3 = 140,65/50$
 $d_3 = 16$ mm
- c) $d_6/d_5 = n_5/n_6$
 $45/d_5 = 140,65/50$
 $d_5 = 16$ mm

Ket :

- $$n_1 = \text{putaran puli motor} = 1406,5 \text{ rpm}$$
- $$n_2 = \text{putaran puli reduser dari motor} = 140,65 \text{ rpm}$$
- $$n_3 = \text{putaran puli reduser ke conveyor} = 140,65 \text{ rpm}$$
- $$n_4 = \text{putaran puli conveyor} = 50 \text{ rpm}$$
- $$n_5 = \text{putaran puli reduser ke roller} = 140,65 \text{ rpm}$$
- $$n_6 = \text{putaran puli roller pemipih} = 50 \text{ rpm}$$

$d_1 =$ diameter puli motor = 8 mm

$d_2 =$ diameter puli reduser dari motor = 80 mm

$d_3 =$ diameter puli reduser ke puli conveyor = 16 mm

$d_4 =$ diameter puli conveyor = 45 mm

$d_5 =$ diameter puli reduser ke roller = 16 mm

$d_6 =$ diameter puli roller pemipih = 45 mm

2. Sabuk / v-belt

Puli memakai *Flat Belt Lug 1258 12 3/8"* karena disesuaikan dengan puli motor. Panjang sabuk 280 mm. Maka jarak sumbu poros antar puli adalah 90,99 mm.

Daya yang ditransmisikan

$$P = (F_1 - F_2) \times V$$

$$P = (0,012 \text{ N} - 1,6 \times 10^{-3} \text{ N}) \times 0,11 \text{ ms/}$$

$$P = 0,0011 \text{ watt}$$

3. Dudukan pully conveyor

Begitu juga dengan hal nya dudukan *pully conveyor* yang merupakan komponen tambahan sebagai tempat dudukan dari poros dan *pully conveyor*, perancangan dimensi dudukan disesuaikan dengan kondisi pada saat perakitan.

4. Roda Gigi

Roda gigi yang direncanakan adalah berbahan besi cor S35C yang materialnya mudah didapat dengan keterangan sebagai berikut :

- Daya yang akan ditransmisikan : 46,68 watt
- Putaran poros penggerak : 140,6 rpm
- Perbandingan reduksi : 1
- Jarak sumbu poros : 88 mm
- Sudut tekanan pahat : 20°
- Bahan pinyon dan roda gigi besar : S35C

Daya yang ditransmisikan (P_d)

$$P_d = F_t \times P$$

$$P_d = 1,2 \times 46,8 = 56,16 \text{ watt} = 0,056 \text{ kW}$$

Jadi spesifikasi roda gigi :

- Jumlah gigi : 44 buah
- Tebal : > 5 mm
- Diameter kepala : 92 mm
- Diameter dalam : 83,5 mm
- Jarak antar sumbu : 88 mm
- Tegangan lentur ijin : 17,39 kg/mm

4.3.2. Poros

Pada rancangan ini bahan yang digunakan untuk poros pemipih adalah S55C dengan kekuatan tarik 66 kg/mm².

Adapun tegangan geser dapat dihitung :

$$\tau_g = \sigma s f_1 \cdot s f_2$$

Dimana :

τ_g = tegangan geser izin [kg/mm²]

σ = tegangan tarik [kg/mm²]

$s f_1$ = faktor pengaruh massa dan baja paduan = 6

$s f_2$ = faktor pengaruh konsentrasi dan kekerasan permukaan = 1,3 – 3,0

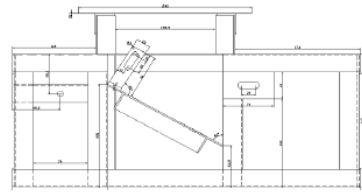
Maka:

$$\tau_g = \sigma s f_1 \cdot s f_2$$

$$\begin{aligned} \tau_g &= 66 \cdot 6 \cdot 3 \\ &= 3,67 \text{ kg/mm}^2 \\ &= 35,97 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

4.3.3. Kerangka

Untuk bagian kerangka, perancangan dimensi kerangka disesuaikan dengan letak dari komponen-komponen utama mesin yang akan dipasang atau dirakit pada kerangka mesin.



Gambar 3. Kerangka

4.3.4. Gambar Kerja Rancangan

Dari proses perancangan yang dibahas sebelumnya maka dapat dibuat gambar kerja rancangannya. Gambar kerja rancangan tersebut nantinya akan berguna untuk proses pembuatan mesin yang dirancang bangun, sehingga memudahkan kita dalam proses pengerjaan atau pembuatan mesin sesuai dengan bentuk dan ukuran yang telah tertera pada gambar kerja rancangan.

Pada gambar kerja rancangan gambar yang akan ditampilkan yaitu gambar bagian-bagian alat dan gambar assembling mesin dengan menggunakan proyeksi Eropa, menggunakan kertas A3, dan skala gambar yang digunakan (1 : 1); (1 : 2); (1 : 10).

Penggambaran gambar kerja rancangan dibuat dengan menggunakan AutoCad. Untuk mendalami lebih jauh dan lebih jelas hasil perancangan ini, dapat dilihat atau diperhatikan pada gambar kerja rancangan yang telah terlampir.

5. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Setelah mesin Ampia kapasitas 10 Kg/jam selesai dibuat dan dilakukan uji coba, maka dapat kita simpulkan :

- Motor listrik National Sewing Machine DY 803 C dipakai karena daya yang dibutuhkan Mesin Ampia Berkapasitas 10 Kg/jam hanya membutuhkan daya yang kecil.
- Puli yang dipakai berbahan ST 37 Ø 45 mm karena menurut empiris puli yang aman adalah Ø 45 mm.
- Sabuk yang dipakai adalah Flat Belt Lug 1258 12 3/8” karena disesuaikan dengan motor listrik.

4. Roda gigi yang dipakai adalah Roda gigi berbahan besi cor *FC 15* dengan \emptyset 92 mm dengan jumlah gigi 44 buah.
5. Poros yang dipakai berbahan *S55C* karena dianggap sesuai untuk kondisi mesin.
6. Bantalan untuk Poros pemipih dipakai Bantalan *Bushing MC Blue Rods* \emptyset 22 mm yang tahan panas.
7. Bantalan untuk Poros *reducer* adalah bantalan duduk $\frac{3}{4}$ " karena dudukan yang menyangganya miring.
8. *Effisiensi* mesin 78 %.

5.2. Saran

Dari perancangan mesin ampia kapasitas 10 kg/jam tersebut maka ada beberapa saran yang dapat diberikan, yaitu :

1. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi bagi mahasiswa jurusan teknik mesin dan dapat melanjutkan penelitian pada rancang bangun mesin ampia.
2. Untuk pengembangan lebih lanjut pada alat ini sebaiknya alat ukur pada alat memiliki tahanan untuk mendapatkan press yang maksimal.
3. Jika ingin diproduksi massal, biaya produksi dapat diminimalkan.
4. Perlunya sosialisasi kepada masyarakat agar hasil perancangan tersebut dapat berguna dan diharapkan dapat diaplikasikan langsung pada masyarakat.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Beer, Johnston.1989. Statika, Mekanika untuk Insinyur. Edisi Keempat. Jakarta: Erlangga.
- Hartanto, Sugiarto, dan Takeshi Sato. 1983. *Menggambar Mesin Menurut Standart ISO*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Sularso dan Kiyokatsu Suga. 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Erlangga.
- <http://www.KEJU.blogspot.com>
- <http://teknikpemesinan.blogspot.co.id/>