

RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT KENTANG KAPASITAS 100 KG/JAM

Oleh:

Charlamhot Samosir ¹⁾

Tommy G. Sihombing ²⁾

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

E-mail:

charlee.samosir@gmail.com ¹⁾

hombingtommy17@gmail.com ²⁾

ABSTRACT

Nowadays, a lot of restaurants that provide fast food, one of the food served is potato. In the world of sales or restaurant, potatoes be one of gradient menu, that add cost. Potatoes are rich in vitamin C and will be transformed into healthy and nutritious food. This research pupose to design a machine potato peller that driven by an electric motor. So in this research were made of machine potato peller capacity of 100 kg/h, which has a lower economic value, more efficient and one way that the stripping process can be faster than manually by humans. Steps being taken to carry out this task, among others, the discussion begins planning, calculating and determining the driving force to move the machine, do the planning and calculation of machine components to be used, they are : shafts, pins, belts, pulleys and bearings; obtain the performance of the engine potato skinner, and create engineering drawings for design. The results of this discussion are using 0,5 HP driving force with 362,5 (rpm) round and 220V voltage 1 phase. Shaft diameter 1 (inches) with material ST 37. Pin using the same materials with the shaft with a 6 x 6 x 60 (mm), dimension pulleys that used are 50,8 (mm) and 203,2 (mm), belt length size is 1143 (mm). Bearings which used are 2 pieces F205-UC205-16. Obtained from the test machine can peel 4 (kg) in 2,4 minutes.

Keywords : design, driving force, machine component, machine testing.

ABSTRAK

Saat ini banyak sekali rumah makan yang menyediakan makanan siap saji, salah satu makanan yang disajikan adalah kentang. Dalam dunia penjualan atau restoran, kentang menjadi salah satu menu gradien yang menambah biaya. Kentang kaya akan vitamin C dan akan disulap menjadi makanan yang sehat dan bergizi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin pembuat kentang yang digerakkan dengan motor listrik. Maka dalam penelitian ini dibuat mesin pengupas kulit kentang berkapasitas 100 kg / jam yang memiliki nilai ekonomis lebih rendah, lebih efisien dan salah satu cara agar proses pengupasan dapat lebih cepat dibandingkan secara manual oleh manusia. Tahapan yang dilakukan untuk melaksanakan tugas ini antara lain pembahasan dimulai perencanaan, penghitungan dan penentuan tenaga penggerak mesin penggerak, melakukan perencanaan dan perhitungan komponen mesin yang akan digunakan yaitu: poros, pin, sabuk, puli dan bantalan; dapatkan performa mesin pengupas kulit kentang, dan buat gambar teknik untuk desain. Hasil pembahasan ini menggunakan tenaga penggerak 0,5 HP dengan putaran 362,5 (rpm) dan tegangan 220V 1 fasa. Diameter poros 1 (inci) dengan bahan ST 37. Pin menggunakan bahan yang sama dengan poros dengan ukuran 6 x 6 x 60 (mm), dimensi puli yang digunakan adalah 50,8 (mm) dan 203,2 (mm), sabuk ukuran panjangnya adalah 1143 (mm). Bantalan yang digunakan sebanyak 2 buah F205-UC205-16. Diperoleh dari mesin uji dapat mengupas 4 (kg) dalam 2,4 menit.

Kata kunci: desain, gaya penggerak, komponen mesin, pengujian mesin.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Secara tradisional ada berbagai cara metode pengupasan kentang antara lain dengan mengupas dengan pisau dan mengupas kulit kentang dengan benda yang kasar. Mengupas kulit kentang dengan pisau yaitu menyayat seluruh permukaan kentang dengan pisau kira-kira setebal 1mm. Prinsip kerjanya, pisau diberi gaya tekan sehingga sudut potong pada pisau menyebabkan kulit kentang terpisah dari dagingnya. Cara manual ini masih belum efektif untuk mengikuti target produksi industri rumah tangga. Untuk itu diperlukan cara yang lebih maju agar menutupi kekurangan tersebut.

Perkembangan teknologi yang pesat, membuat para produksi industri rumah tangga berinovasi untuk membuat suatu alat bantu mesin yang dapat mengolah kentang lebih baik. Mesin pengupas kulit kentang ini menggunakan metode penyayatan dengan pisau. Perbedaannya, prinsip kerja mesin ini mata pisau yang berputar menyayat permukaan kentang secara radial. Dalam prosesnya, kentang yang dikupas dengan mesin ini dagingnya masih banyak terbuang. Bertolak dari hal di atas, maka penulis tertarik merancang mesin pengupas kulit kentang kapasitas 100 kg/jam. Mesin dirancang dengan metode pengupasan kentang yang diparut atau digesek agar meminimalisir terbuangnya daging kentang. Prinsip kerjanya, aluminium oxide yang berputar bergesekan dengan permukaan kentang. Dengan adanya mesin pengupas kulit kentang ini penulis berharap dapat memberikan banyak manfaat bagi masyarakat khususnya pengusaha industri rumah tangga agar lebih efisien dalam proses pengupasan kulit kentang.

1.2. Tujuan Perancangan

Adapun tujuan perancangan ini adalah:

Tujuan secara teknis

1. Untuk membantu pengusaha industri rumah tangga dalam mengupas kulit

kentang agar dapat diolah ke proses selanjutnya;

2. Untuk membuat mesin yang lebih efisien dari mesin sebelumnya;
3. Untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan di Universitas Dharma Agung terutama mata kuliah perencanaan mesin dan elemen mesin, serta untuk mengetahui teknik atau cara merancang suatu mesin yang standart;
4. Untuk mengetahui anggaran biaya yang diperlukan dalam pembuatan mesin pengupas kulit kentang.
5. Untuk membuat gambar dan rancangan suatu mesin tepat guna.

Tujuan secara akademis

1. Mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang didapat selama mengikuti perkuliahan baik teori maupun praktikum di Universitas Dharma Agung.
2. Mampu dan dapat mendisain atau memodifikasi suatu alat atau mesin kearah yang lebih baik.

1.3. Batasan Masalah

Karena adanya permasalahan di dalam suatu rancangan, sementara penulisan terkait dengan keterbatasan waktu, kemampuan, dan pengalaman dalam Merancang Mesin Pengupas Kulit Kentang. Maka penulis membatasi masalah-masalah yang akan dibahas laporan tugas akhir ini, antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana prinsip kerja mesin pengupas kulit kentang?
2. Bagaimana perencanaan dan pemilihan elemen-elemen mesin pengupas kulit kentang?
3. Bagaimana pemeliharaan (perawatan) mesin pengupas kulit kentang?
4. Bagaimana cara menghitung biaya pembuatan dan penjualan mesin pengupas kulit kentang?
5. Bagaimana merancang dan menggambar mesin pengupas kulit kentang?

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Motoran

- Menentukan Motoran

Untuk menggerakkan seluruh perangkat mesin pengupas kulit kentang, maka perlu diketahui daya motor penggerak yang dibutuhkan agar mampu menggerakkan seluruh komponen/alat tersebut. Untuk menentukan daya motor digunakan rumus :

$$P_1 = I \cdot \alpha \cdot \omega \quad (\text{Collins Jack A, 2003:180})$$

Dimana:

P_1 = Daya Motor penggerak yang dibutuhkan (kw)

I = Momen Inersia perangkat yang bergerak ($\text{kg}\cdot\text{m}^2$)

α = Percepatan sudut bagian yang bergerak (rad/s^2)

ω = Kecepatan sudut bagian yang bergerak (rad/s)

- **Perencanaan daya**

Adapun perencanaan daya motor meliputi :

- Daya akibat proses gesekan

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

(Mechanical Engineering Principles, John Bird and Carl Ross)

$$T = f \cdot d$$

$$f_s = N \cdot \mu_k$$

Dimana :

f_s (f) = gaya gesek benda

μ_k = 0.18 koefisien gesek kinetik (yang mendekati)

N = gaya normal

d = diameter [mm]

- Daya yang diperlukan

$$P_{\text{total}} = P + P_{\text{din}}$$

- Daya penggerak motor

$$P = f_c \cdot P_{\text{total}}$$

$$P_{\text{total}} = P_{\text{akibat gesekan}} + P_{\text{dinamik}}$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.2. Poros

- **Daya yang di transmisikan dan daya rencana**

$$P_d = f_c \cdot P \quad [\text{kW}] \quad (\text{Sularso, 2004:7})$$

Dimana :

P_d = daya rencana

f_c = faktor koreksi

P = daya

- **Tegangan geser izin**

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{sf_1 \cdot sf_2} \quad (\text{Sularso, 2004:8})$$

dimana :

τ_a = Tegangan geser yang diizinkan [kg/mm^2]

σ_b = kekuatan tarik [kg/mm^2]

Sf_1 = faktor keamanan bahan

Sf_2 = faktor keamanan bahan beralur pasak

- **Momen puntir atau torsi yang terjadi**

Besar torsi yang terjadi (T) pada poros adalah :

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{P_d}{n_1} \quad (\text{Sularso, 2004:7})$$

dimana :

T = momen rencana [$\text{kg}\cdot\text{mm}$]

P_d = daya rencana [kW]

n_1 = putaran poros [rpm]

- **Menentukan diameter poros yang diizinkan**

$$d_s = \left[\frac{5,1 K_t C_b T}{\tau_a} \right]^{\frac{1}{3}} \quad (\text{Sularso, 2004:8})$$

dimana :

d_s = diameter poros [mm]

τ_a = Tegangan geser [kg/mm^2]

K_t = Faktor Koreksi Tumbukan

C_b = Faktor Lenturan

T = Momen rencana [$\text{kg}\cdot\text{mm}$]

- **Menentukan/pemeriksaan sudut puntir yang terjadi.**

Untuk melakukan pemeriksaan sudut puntir digunakan rumus sebagai berikut:

$$\theta = 584 \frac{T \cdot l}{G \cdot (d_s)^4} \quad (\text{Sularso, 2004:18})$$

dimana :

θ = defleksi puntiran [$^{\circ}$]

T = momen puntir [$\text{kg}\cdot\text{mm}$]

l = panjang poros [mm]

G = Modulus geser, untuk baja = $8,3 \times 10^3$ [kg/mm^2]

d_s = diameter poros [mm]

Sudut puntir yang diizinkan untuk poros yang dipasang pada mesin umum dalam kondisi normal, besar defleksi puntiran dibatasi sampai 0,25 derajat atau 0,3 derajat. (Sularso, 2004:18)

- **Menentukan tegangan geser yang terjadi (τ) pada poros yaitu**

$$\tau = \frac{T}{\frac{\pi d_s^3}{16}} \quad (\text{Sularso, 2004:7})$$

$$= \frac{5,1 T}{d_s^3}$$

dimana:

T = Momen rencana [kg.mm]

d_s = diameter poros [mm]

5. SIMPULAN

Dari hasil pembahasan dalam merancang bangun mesin pengupas kulit kentang kapasitas 100 kg/jam dengan hasil yang dapat diterima sesuai dengan yang direncanakan. Setelah dilakukan pembahasan sesuai dengan apa yang diinginkan berdasarkan tujuan dari perencanaan ini, yaitu : menentukan daya motor yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin pengupas kulit kentang; menentukan bahan dan ukuran elemen mesin yang digunakan; menunjukkan unuk kerja mesin dan membuat gambar kerja mesin pengupas kulit kentang. Hasil dapat disimpulkan sebagai berikut :

Daya Motor Penggerak yang Dibutuhkan

1. Daya total motor penggerak 0,39 HP
2. Daya rencana motor penggerak total (Pd) = 291,3 Watt
3. Daya motor yang digunakan 0,5 HP dengan putaran 1450 rpm dan tegangan 220V 1phase.

Menentukan Bahan dan Ukuran Elemen Mesin

1. Perencanaan Poros

- Bahan poros terbuat dari St. 37 dengan kekuatan tarik 37 kg/mm^2 .
- Tegangan geser izin poros $3,083 \text{ kg/mm}^2$
- Torsi pada poros $275,60 \text{ kg/mm}^2$
- Diameter izin poros 12 mm
- Diameter poros yang digunakan 1 inchi.

2. Bahan dan Ukuran Pasak

- Bahan pasak St. 37 dengan tegangan tarik 37 kg/mm^2 .
- Panjang pasak yang dipakai 60 mm.
- Lebar pasak yang dipakai 6 mm.

τ = tegangan geser [kg/mm^2]

3. Bahan dan Ukuran Puli

- Bahan puli terbuat dari St. 37
- Diameter puli penggerak 50,8 mm dan diameter puli digerakkan 203,2 mm dengan putaran 362,5 rpm.

4. Bahan dan Ukuran Sabuk

- Bahan yang digunakan terbuat dari karet dan bagian intinya ditunen tetoron.
- Panjang sabuk 1143, mm atau 45 inchi.
- Sudut kontak sabuk 2,70 rad.
- Tegangan sisi kancang sabuk 58,28 kg.

5. Bantalan yang Digunakan

- Bantalan yang digunakan sebanyak 2 buah dengan spesifikasi yang sama.
- Bantalan yang yang digunakan F205-UC205-16.
- Bantalan yang digunakan diameter dalamnya 1 inchi.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Sato, G.Takeshi. 1986. *Menggambar Mesin Menurut Standar Iso*. Pradnya Paramita: Jakarta.
- Sularso dan Suga, Kiyokatsu. 2004. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Pradnya Paramita: Jakarta.
- Khurmi, R.S. Gupta, J.K. 2004. *A Text Book of Machine Design*. Eurasia Publishing House (Pvt) LTD. New Delhi.
- Suryanto, Drs. 1995. *Elemen Mesin 1*. Pusat Pengembangan Politeknik. Bandung.
- R.C.Hibbeler, 2013. *Engineering Dynamics*, Pearson College Division. Northwestern University.
- John Bird and Carl Ross, 2012. *Mechanical Engineering Principles*, 2nd Edition, UK
- Google Search. *SNI Kentang*. diakses Juli 2020.
- Google Search. www.klikteknik.com. diakses Juli 2020.