

PERANCANGAN MESIN PEMISAH DAGING BUAH DURIAN DARI BIJI KAPASITAS 50 KG/JAM

Oleh:

Jhon Roni Togatorop ¹⁾
Swandi Rikkot Darah Dasip Purba ²⁾
Enzo W.B Siahaan ³⁾
Saut Pardede ⁴⁾
Universitas Darma Agung ^{1,2,3,4)}

E-mail:

jhonromi128@gmail.com ¹⁾
swandipurba0496@gmail.com ²⁾
sawinsebayang11@gmail.com ³⁾
enzobattra24434@gmail.com ⁴⁾

ABSTRACT

Separating durian flesh from seeds manually or traditionally has not been able to provide good product results, greater capacity and relatively long processing time. Thus, in the formulation of this problem, it is necessary to get answers to the following questions. The objectives of the discussion include: designing the construction of a durian flesh separator machine; getting the right design results according to the size of the material; calculate and determine the speed of the motor used; and calculate the energy / driving force and determine the driving force used. The results and conclusions of the discussion are: The "U" 5 x 50 x50 mm profile engine frame. Engine speed 28 rpm. Shaft material, stirrer device, stainless steel stirrer tube/container. The pulleys used are 3.5 inches in diameter one piece, 3.7 inches one piece, 2.5 inches one piece and 3 inches one piece. Belt 49 inches long, Ball bearing type bearing, No. The 6004 is 20 mm in diameter and 42 mm in outer diameter. The motor power used is 1.0 Hp, 1400 rpm rotation, 220 Volt voltage, and a frequency of 50 Hz and 1 phase.

Keywords: *Meat separator machine from seeds*

ABSTRAK

Pemisah daging buah durian dari biji dengan cara manual atau secara tradisional, belum mampu memberikan hasil produk yang baik, kapasitas yang lebih besar serta waktu melakukan pengerjaannya relatif lama. Dengan demikian pada perumusan masalah ini perlu mendapat jawaban dari beberapa pertanyaan di bawah ini. Tujuan pembahasan meliputi: merancang konstruksi mesin pemisah daging buah durian ;mendapatkan hasil rancangan yang tepat sesuai dengan ukuran bahan ; menghitung dan menentukan kecepatan motor yang digunakan ; dan menghitung energi/daya penggerak dan menetapkan tenaga penggerak yang digunakan. Hasil dan kesimpulan pembahasan adalah: Kerangka mesin profil "U" 5 x 50 x50 mm. Putaran mesin 28 rpm. Bahan poros, perangkat pengaduk, tabung/wadah pengaduk Stainlessteels. Puli yang digunakan berdiameter 3,5 inci satu buah, 3,7 inci satu buah, 2,5 inchi satu buah dan 3 inchi satu buah. Sabuk dengan panjang 49 inci, Bantalan jenis ball bearing, No. 6004 berdiameter 20 mm dan diameter luar 42 mm. Daya motor yang digunakan sebesar 1,0 Hp, putaran 1400 rpm, tegangan 220 Volt, dan frekwensi 50 Hz dan 1 phase.

Kata Kunci: *Mesin Pemisah Daging Dari Biji*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dengan perkembangan situasi dan kondisi yang disesuaikan dengan

permintaan pasar, bagaimana proses pengolahan buah durian bisa dengan sangat cepat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pasar, untuk pembuatan bahan makanan yang berbahan dasar daging buah durian. Sesuai dengan Analisa yang sudah dilakukan dilapangan masih sangat lambat proses pemisahan daging buah durian dari biji seperti yang sudah di tinjau dilapangan yaitu di tempat jualan ucok durian yang bertempat di jln pelajar no 67, dari data Analisa yang penulis dapat dalam per jam nya pengolahan hanya mendapatkan 20 Kg/jam.

Semakin banyak permintaan daging buah durian bersih tentunya harus diimbangi dengan tersedianya bahan tersebut. Berdasarkan pengamatan di lapangan untuk pengolahan buah durian secara umum masih sangat lambat karena masih dilakukan dengan menggunakan alat yang masih manual yang masih memakan waktu yang lama dan juga membutuhkan tenaga manusia yang banyak

Dengan dilandasi pada latar belakang di atas penulis bersama dengan teman satu kelompok melakukan suatu usaha untuk rancang bangun mesin pemisah daging buah durian dari biji dengan adanya rancang bangun mesin ini hasilnya diharapkan dapat membantu dan bermanfaat bagi pelaku usaha yang mempunyai bahan dasar dengan menggunakan bahan dasar daging buah durian . Penulis sendiri menentukan judul Perancangan Mesin Pemisah Daging Buah Durian Dari Biji Kapasitas 50 kg/jam, dalam bentuk tugas akhir sarjana.

1.2. Rumusan Masalah

Pemisah daging buah durian yang masih menggunakan manual, belum mampu memberikan hasil produk yang baik, kapasitas yang lebih besar serta waktu melakukan pengerjaannya relatif lama. Dengan demikian pada perumusan masalah ini perlu mendapat jawaban dari beberapa pertanyaan di bawah ini,

1. Bagaimanakah cara yang digunakan untuk memisahkan daging buah

durian dengan biji dalam kondisi baik?;

2. Komponen-komponen apa sajakah yang dibutuhkan pada alat Pemisah Daging Buah Durian ?.

Dengan demikian dilakukan dalam rumusan masalah di atas, dilakukan suatu Perancangan Mesin Pemisah Daging Buah Durian Dari Biji Kapasitas 50 kg / jam, rumusan masalah ini juga merupakan batasan masalah agar ruang lingkup rancang bangun tidak meluas.

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian terkait Pemisah daging buah durian yang masih menggunakan manual maka yang menjadi batasan masalah masalah yaitu :

1. Penelitian hanya membahas perancangan
2. Kapasitas rancangan mesin ditetapkan 50 kg/jam
3. Penggunaan mesin hanya peruntukan guna memisahkan buah durian dari bijinya

1.4. Tujuan Perancangan

1.4.1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari pembahasan ini, yang merupakan kegiatan tugas akhir ini adalah melakukan Perancangan Mesin Pemisah Daging Buah Durian Dari Biji Kapasitas 50 kg/jam.

1.4.2. Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari perancangan dengan pembahasan yang lebih rinci yaitu:

1. Merancang konstruksi mesin daging buah durian dan merencanakan komponen-komponen utama.
2. Mendapatkan hasil rancangan yang tepat serta menentukan ukuran bahan yang digunakan dan menentukan kecepatan motor.

1.5 Manfaat Perancangan

Adapun manfaat perancang ini adalah:

1. Untuk penulis agar dapat mengembangkan ilmu yang didapat

baik secara teori maupun praktik khususnya dalam bidang perancangan mesin pemisah daging buah durian dari biji

2. Masyarakat dapat mengatasi permasalahan pemisah daging buah durian dari biji dengan menggunakan mesin, disamping dapat meningkatkan dan memperluas usaha industri khususnya bagi pengelola daging durian, serta sebagai sarana untuk membantu para pelaku usaha industri rumah tangga.;
3. Bermanfaat bagi praktisi dan ahli teknik serta mahasiswa lainnya yang ingin mengembangkan hasil pembahasan sampai ketinggian penelitian ini serta dapat dijadikan sebagai pembanding dalam pembahasan pada topik yang sama.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.2. Teknologi Pemisah Daging Durian Tradisional

Ada dua cara proses pemisahan Daging Durian sebelum menjadi Durian Beku antara lain :

1. Pemisahan daging durian dengan cara menggunakan alat ayak Cara pertama ini kurang begitu baik karena menghasilkan daging durian lebih halus menghilangkan serat dari durian.
2. Pemisahan daging durian secara manual di kupas menggunakan sendok atau pisau Proses kedua pengerjaan ini lebih baik karena menghasilkan daging durian yang masih berserat, cara ini tetap menjaga kualitas serat durian nya.

2.3 Teori Tentang Perhitungan

2.3.1 Saluran Masuk

Saluran masuk dihitung paling awal, karena saluran masuk mempunyai luas penampang yang paling kecil dari bagian-bagian lain sistem saluran (efek pengereman aliran).

Saluran masuk biasanya ditempatkan pada permukaan pisah cetakan. Melalui saluran masuk dengan penampang A mengalir cairan logam

dengan volume V dan kecepatan alir v, menurut hukum Torricelli:

$$v = A'_{sm} \cdot v \cdot t = \frac{G}{\rho}$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

$$A'_{sm} = n \cdot A_{sm} = \frac{G}{\rho v t}$$

$$A'_{sm} = \frac{G}{\rho t \sqrt{2gh}}$$

Dimana:

G = Berat Benda (kg)

ρ = masa jenis daging dan biji (kg/dm³)

t = waktu pengadukan (detik)

g = 981 cm/det²

h = tinggi poros pengaduk (cm)

A_{sm} = luas penampang saluran masuk (cm²)

n = jumlah saluran masuk

2.3.2. Tabung

A. Unsur-unsur Tabung

Tabung merupakan bangun sisi lengkung yang memiliki bidang alas dan bidang atas (tutup) berbentuk lingkaran yang sejajar dan kongruen, serta bidang samping yang disebut selimut tabung yang berbentuk persegi panjang. Unsur-unsur tabung sebagai berikut.

1. Sisi alas dan sisi atas (tutup).
2. Selimut tabung
3. Tinggi tabung
4. Diameter tabung
5. Jari-jari tabung

B. Jaring-jaring Tabung

C. Luas Permukaan Tabung

Luas permukaan tabung dapat dicari dengan cara mencari luas masing-masing bagian tabung. Luas permukaan tabung = luas alas tabung + luas atas (tutup) tabung + luas selimut tabung

= 2 × luas alas tabung + (keliling alas tabung × tinggi tabung)

$$= 2 \times \pi r^2 + 2 \pi r \times t$$

$$= 2 \pi r^2 + 2 \pi r t$$

$$= 2 \pi r (r + t)$$

Jadi rumus luas permukaan tabung adalah:

$$L_{\text{permukaan tabung}} = 2 \pi r^2 + 2 \pi r t,$$

atau

$$L_{\text{permukaan tabung}} = 2 \pi r (r + t)$$

Dimana:

r = jari-jari alas/atas tabung

t = tinggi tabung

D. Volume Tabung

Tabung adalah prisma yang bagian alasnya berbentuk lingkaran. Jadi rumus volume tabung dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$V_{\text{tabung}} = \text{Luas alas tabung} \times \text{Tinggi tabung} \\ = \pi r^2 \times t = \pi r^2 t$$

Jadi rumus volume tabung adalah:

$$V_{\text{tabung}} = \pi r^2 t$$

2.3.3. Putaran pada poros pengaduk

Putaran untuk melakukan pengadukan bersumber dari putaran elektromotor dan diteruskan melalui puli yang dihubungkan dengan sabuk ke masing-masing poros penggerak dan reduser sebagai reduktor ke putaran perangkat pengaduk.

Untuk memperoleh putaran pada poros pengaduk yang bervariasi tentunya diantaranya harus merubah salah satu ukuran diameter puli penggerak atau diameter puli yang digerakkan. Pada proses ini dilakukan perubahan diameter puli pada poros penggerak yang menggerakkan mesin maka akan juga terjadi perubahan pada poros yang menggerakkan perangkat pengaduk hal ini terjadi secara otomatis.

Untuk menentukan ukuran dan variasi putaran puli dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p}$$

n_1 = Putaran pada poros motor penggerak (rpm)

n_2 = Putaran pada poros penggerak mesin pengaduk (rpm)

D_p = Diameter puli pada poros penggerak (inci)

d_p = Diameter puli poros motor penggerak (inci)

Menentukan kecepatan pada poros perangkat pengaduk daging buah durian adalah: (m/menit)

$$V_c = \frac{\pi_c \times D \times n}{1000}$$

Dimana :

V_c = Kecepatan perangkat poros pengaduk (m/menit)

n = Putaran pada poros pengaduk (rpm)

D = Diameter poros pengaduk (mm)

3. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

1. Tempat perancangan, pembuatan mesin, dan analisa kegiatan uji coba dilaksanakan di Bengkel Laboratorium Teknik Mesin ITM.
2. Waktu pelaksanaan perancangan direncanakan dan dilaksanakan sejak tanggal pengesahan usulan oleh pengelola Program Studi Teknik Mesin sampai dinyatakan selesai, diperkirakan selama enam bulan.

3.2. Bahan, Alat dan Metode

3.2.1 Bahan

Pada perancangan mesin pemisah daging buah durian dari biji ini dirancang atau direncanakan menggunakan bahan terdiri dari dua bagian yaitu :

- Bahan yang dikerjakan, dan
- Bahan yang tidak dikerjakan.

Agar apa yang dimaksud di atas dapat diuraikan dengan detail, maka bahan-bahan yang dimaksudkan dapat dilihat pada tabel-tabel berikut.

3.2.2 Tahapan Perancangan

Pada perancangan ini dilakukan terdiri dari beberapa tahapan pekerjaan, mulai dari perancangan konstruksi mesin, menentukan bahan, perhitungan dimensi atau menentukan ukuran komponen-komponen permesinan, menghitung dan pengecekan terhadap kekuatan, rincian tahapan-tahapannya, sebagai berikut:

Melakukan perancangan, perhitungan dan menentukan dimensi/ukuran komponen-komponen pemesinan, antara lain : poros, pasak, puli, sabuk, bantalan, kerangka mesin, tabung pengaduk, perangkat pengaduk, tuas pembuka dan penutup dan corong keluar.

1. Melakukan perhitungan dan menentukan daya motor penggerak

yang di butuhkan untuk menggerakkan mesin pemisah Daging Buah Durian dari Biji

2. Membuat gambar kerja perancangan (asembling dan detail).

3.3. Konstruksi Mesin Pemisah Daging Buah Durian dari Biji

3.3.1. Konstruksi Mesin

Perancangan konstruksi mesin pemisah daging buah durian dari biji. Mesin dirancang sesuai dengan kebutuhan dan memenuhi fungsinya dengan pertimbangan adanya pemikiran hal efisien dan praktis. Mesin ini direncanakan mempunyai rangka mesin yang kuat dan kokoh, diharapkan mampu menahan getaran yang kemungkinan terjadi ketika mesin beroperasi. Secara umum kerangka mesin dihubungkan satu dengan yang lainnya dengan penyambungan pengelasan dan dibeberapa bagian menggunakan baut.

Sebagai daya penggerak mula digunakan elektromotor. Untuk pengaturan kecepatan putaran digunakan diameter (komponen penghambat/tahanan arus pada elektro motor), serta menggunakan puli dan sabuk sebagai media penghubungnya.

Keterangan gambar :

- | | |
|------------------------------|-------------|
| 1. Tutup Tabung | 8. Pully 1 |
| 2. Tabung | 9. Sabuk 1 |
| 3. Corong keluar biji | 10. Reduser |
| 4. Corong pengeluaran daging | 11. Pully 2 |
| 5. Rangka | 12. Pully 3 |
| 6. Poros | 13. Sabuk 2 |
| 7. Motor | 14. Pully 4 |

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menetapkan Karakteristik Bahan Baku Buah Durian

Karakteristik buah durian

Sebelum pembahasan lebih lanjut pada bab ini ditentukan terlebih dahulu karakteristik buah durian. Di bawah ini dituliskan karakteristik buah durian yang dapat di olah , sebagai acuan adalah bahan yang digunakan yaitu durian yang sudah

matang yang sudah jatuh dari pohonnya, seperti pada gambar di bawah.



Gambar 4.1 Buah Durian

Menghitung Energy dan Daya Penggerak

Daya motor penggerak total (Ptotal)

Jadi untuk perhitungan daya motor penggerak total mesin pemisah daging buah durian adalah:

$P_{total} = P_{perangkat} + P_{penggiling}$
bumbu + P reduser

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3$$

$$= 219 + 7,325 + 10,5 = (\text{watt})$$

Menentukan daya rencana motor penggerak (Pd)

$$P_d = P_{total} \times f_c$$

Di mana :

P_d = daya rencana (watt)

f_c = faktor koreksi = ditetapkan 1,3 , daya normal normal (0,8 s.d 2,0)

Jadi :

$$P_d = 236,825 \times 1,3$$

$$= 307,87 (\text{watt})$$

Karena 1 Hp = 746 watt, maka

$$307,87 \text{ watt} = 307,87 : 746 = 0,41 (\text{HP})$$

Sehubungan daya motor seperti yang tertera di atas tidak tersedia di pasaran, maka dipilih motor dengan daya lebih besar dari 0,75 HP adalah 1,0 HP.

Menentukan/menetapkan tenaga penggerak yang digunakan

Pada mesin ini daya penggerak yang direncanakan dan dipilih adalah elektro motor sesuai dengan daya yang telah direncanakan dan dihitung. yaitu Daya motor yang digunakan sebesar 1,0 Hp, dengan putaran 1400 rpm, tegangan tegangan 220 Volt, dan frekwensi 50 Hz dan 1 phase.

Poros

Pada perencanaan poros ini hal-hal yang perlu diperhatikan adalah antara lain:

Menentukan kekuatan bahan poros

Untuk merencanakan diameter poros maka dilakukan pembahasan sebagai berikut:

maka:

τ_{ka} = tegangan geser yang terjadi = $0,44(\text{kg}/\text{mm}^2)$

Sementara tegangan geser yang diijinkan adalah $4,42 \text{ kg}/\text{mm}^2$.

Perencanaan poros ini dinyatakan aman sebab tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari tegangan geser izin. Atau $0,44 < 4,42 (\text{kg}/\text{mm}^2)$.

Pully

- puli yang terpasang pada motor penggerak ukuran ditentukan sebesar 3,5 inci;
- puli yang terpasang pada poros input reduser berukuran 3,7 inci;
- puli yang terpasang pada poros output reduser digunakan untuk meneruskan putaran pada poros pengaduk berukuran 2,5 inci;
- puli yang terpasang pada poros pengaduk berdiameter 3 inci.

4.2.10 Sabuk

Menentukan kecepatan linier sabuk

Perencanaan dan perhitungan sabuk dilakukan sebagai berikut: berdasarkan Sularso, 1997, hal 116,

$$V = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n}{60 \cdot 1000}$$

Di mana :

d_p = diameter puli penggerak (yang terpasang pada poros perantara = 6(inci) = 152,4 (mm)

n = putaran pada motor penggerak = 1450 (rpm)

sehingga:

$$v = \frac{\pi \times 152,4 \times 1450}{60 \times 1000} (\text{mm})$$
$$v = 11,57 (\text{m/s})$$

- Menentukan panjang keliling sabuk yang menghubungkan (L)

$$L = 2 \times 304,8 + \frac{\pi (152,4 + 76,2)}{2} + \frac{(76,2 - 152,4)^2}{4 \times 304,8}$$

$$L = 609,6 + 358,90 + 4,76$$

$$L = 976,28 \text{ mm}$$

Menurut Sularso, 1997, hal. 168, pada Tabel Panjang Sabuk V Standar (Lampiran 6), panjang sabuk yang ada, adalah 991 (mm) = 39 (inci).

Selanjutnya di cari nilai C sesungguhnya,

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8}$$

$$b = 2L - 3,14 (D_p - d_p)$$

$$b = 2 (976,28 \text{ mm}) - 3,14 (152,4 - 76,2)$$

$$b = 1952,56 - 239,27$$

$$b = 1713,29$$

Menentukan perancangan rangka mesin

- besar massa yang ditumpu oleh kerangka mesin meliputi:

- 1) rangka dari mesin pengaduk pemisah daging buah durian ini yang digunakan terbuat dari besi profil "U", berukuran 5 x 50 x 50.

- 2) Distribusi beban statik penampang dudukan mesin arah vertikal berupa tekukan.

- 3) Adapun beberapa beban yang ditumpu rangka antara lain:

- a) massa perangkat keseluruhan, terdiri dari motor listrik reduser, perangkat drum dan pengaduk, dan lain-lain diprediksi sebesar = 35 kg

- b) Jumlah massa a + b = 35 kg + 5 kg = 40 kg

- c) saat beroperasi akibat adanya komponen berputar diasumsikan beban bertambah 25 % , yaitu 25 % dari 40 kg = $0,25 \times 40 \text{ kg} = 10 (\text{kg})$

- d) Jadi massa total keseluruhan adalah 35 + 10 kg = 45 kg

- e) Gaya titik tumpuan

5. SIMPULAN

Setelah selesainya pembahasan dan analisa yang dilakukan tentang topik pembahasan tentang: Perancangan Mesin Pemisah Daging Buah Durian Dari Biji Kapasitas 50 kg/jam.

Sesuai dengan tujuan pembahasan yang merupakan tujuan khusus yaitu:

- Menetapkan karakteristik bahan daging buah durian ;
- Merencanakan mekanisme kerja (poros, pasak, puli, sabuk, bantalan, perangkat pengaduk, kerangka mesin dll), yang digunakan;
- Menghitung dimesin/ukuran komponen pengaduk daging buah durian;
- Menghitung energi/daya penggerak dan menetapkan tenaga penggerak yang digunakan

Mekanisme kerja komponen

Untuk mekanisme kerja komponen adalah:

1. Merencanakan poros penggerak perangkat pengaduk
2. Merencanakan pasak
3. Merencanakan Puli yang digunakan
4. Merencanakan sabuk
5. Merencanakan Bantalan
6. Merencanakan perangkat pengaduk.
7. Merencanakan kerangka mesin.

Menghitung dimesin/ukuran komponen pengaduk daging buah durian

1. Poros , bahan stainlesssteel dengan diameter terbesar 25 mm dengan panjang 710 mm.
2. Pasak, bahan S 30 C dengan ukuran 6,3 x 6,3 x 13,5 (mm)
3. Puli, dari elektro motor 3,5 inci puli yang terletak pada input reduser 3 buah 3,7 (inci)
4. Sabuk, bahan karet teteron dengan panjang 46 (inci).
5. Bantalan, jenis ball beraing, No 6004 dengan diameter dalam 20 mm dan diameter luar 42 mm.

Menghitung energi/daya penggerak dan menetapkan tenaga penggerak yang digunakan;

1. Tenaga penggerak yang digunakan Elektro Motor

2. Daya penggerak sebesar 1 Hp, putaran 1400 rpm, 220 Volt, frekwensi 50 Hz dan 1 phase.

Saran

1. Penulis menyarankan kepada mahasiswa atau pembaca, bila ingin merancang ulang mesin pemisah daging buah durian ini agar memperhatikan tentang desain dan perancangan dan memberi kesan ada inovasi dan modifikasi.
2. Menetapkan/memilih bahan-bahan dan dimensi/ukuran yang lebih efisien dan efektif, dan memilih ketersediaan bahan/material yang gampang dicari pasaran.
3. Disarankan pemilihan elektro motor dan mesin motor berbahan bakar minyak sebaiknya harus benar-benar yang sesuai dengan memperhatikan putaran yang digunakan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Amirin Tatang M, 2000, Menyusun Rencana Penelitian, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.S
- Gibson, F, Ronald (1994).*Principle of Composite Material Mechanics*, McGraw-Hill Inc, New York.
- Hatono, 1981, Mekanikal Teknik, PEDC, Bandung.
- Hartanto, Sugiarto, dan Sato Takeshi. 1992. Menggambar Mesin Menurut Standar ISO. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- IR, Sularso, MSME, Kiyokatsu Suga, jilid 9 “*Dasar perencanaan dan pemilihan Elemen Mesin*” edisi ke 3, pradya pramita, Jakarta 1997.
- Josrph E, Shingley Larry D Michil Jilid 2 “*Perencanaan Teknik Mesin*” Edisi ke 4 Erlangga, Jakarta 1999. “Perbandingan variasi putaran” Sularso, hal 166
- Ricard M, Phela, “*Fondamental OF mecanical Design*”