

RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT MELINJO DENGAN DAYA 1 HP

Muhammad Iqbal¹, Darmein², Indra Mawardi²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

²Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email: iqbalmuhammad22021997@gmail.com

Abstrak

Perancangan sebuah desain merupakan kegiatan awal dari usaha pengembangan suatu produk yang kebutuhannya sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Masyarakat dalam hal ini mengigimkan suatu alat atau mesin untuk meningkatkan hasil produksi yang cepat, tepat dan efisien. Hal ini dikarenakan proses tingkat produksi sekarang sangat tinggi dan tingkat kebutuhan yang semakin meningkat. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat perancangan desain alat pengupas kulit luar buah melinjo yang sederhana sehingga dapat mudah di aplikasikan di masyarakat, terutama di industri pembuatan emping skala kecil dan menengah di pedesaan. Serta untuk meningkatkan hasil produksi supaya tercapainya hasil yang sesuai, baik dalam pengerjaan maupun mutu. Melinjo atau *Gnetum gnemon* merupakan tanaman biji-bijian hamper dari seluruh bagian dari tanaman ini mempunyai manfaat. Daun muda, bunga kulit kulit biji tua yang sangat populer dimasyarakat yang digunakan sebagai bahan sayuran. Dalam produksinya terutama pada proses awal yaitu proses pengupasan kulit lunak buah melinjo masih dilakukan secara manual dengan memanfaatkan tenaga manusia dengan menggunakan pisau sebagai alat pengupasnya. Akhtivitas proses pengupasan kulit lunak buah melinjo diketahui melalui survey setiap harinya para pekerja membutuhkan waktu rata-rata pengupasan 2 jam dengan kapasitas biji melinjo sebanyak 5 kg. berdasarkan permasalahan diatas dilakukan perancangan alat pengupas kulit luar buah melinjo, dengan analisis diperoleh rancangan alat dengan model roll selinder. Dari hasil proses rancangan mesin dapat dimensi tinggi 870.5 mm lebar 370 mm dan panjang 380 mm dengan karakter bahan yaitu : Plat lembaran, poros, besi rangka roll selider sebagai pengupas, bearing pully, belt, motor listrik 1 HP. Hasil dari mesin ini berupa melinjo yang sudah terkelupas dari kulit luar buah melinjo dengan kapasitas 60 kg/jam. Dari hasil uji kerja mesin didapat presentase hasil sebesar 70 %

Kata kunci : melinjo, mesin pengupas, alat pengupas kulit luar buah melinjo

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris, tanah Indonesia subur dan cocok untuk pertanian, perkebunan, atau perladangan. Akan tetapi kekayaan/kelebihan Indonesia ini tidak menyebabkan Indonesia keluar dari kemiskinan.

Oleh karena itu, perlu diupayakan suatu usaha untuk meningkatkan perekonomian kita dengan salah satu caranya dengan meningkatkan produksi hasil pengolahan tanaman perkebunan [1]

Melinjo (*Gnetum gnemon*), merupakan salah satu tanaman perkebunan yang cukup banyak terdapat di pulau jawa. Seluruh bagian tanaman melinjo dapat dimanfaatkan, terutama biji melinjo yang dapat diolah selanjutnya menjadi emping melinjo. Selain memenuhi kebutuhan dalam negeri, emping melinjo juga merupakan komoditi ekspor yang cukup besar yang menyumbangkan sumber devisa yang cukup tinggi bagi negara.

Melinjo (*Gnetum gnemon*) adalah bahan dasar emping melinjo, salah satu makanan ringan yang banyak digemari masyarakat meski harganya relatif mahal.

Proses produksi emping melinjo pada umumnya dilakukan secara tradisional, rangkaiannya cukup panjang, lama dan umumnya di proses secara manual sehingga produktivitasnya sangat rendah.

Proses pembuatan emping melinjo dilakukan dengan tahapan memetik, di sortasi, kemudian di sangrai, di pukul, di jemur, dan menjadi emping lalu disimpan. Panen buah melinjo untuk bahan baku emping harus dilakukan setelah cukup umur karena biji yang masih muda akan mengurangi kualitas emping yang dihasilkan. Pohon melinjo sudah dapat dipanen setelah berumur 5-6 tahun. Masa panen buah melinjo terjadi dua kali dalam setahun. Dalam hal ini, dikenal ada istilah panen besar dan panen kecil. Panen besar terjadi pada sekitar bulan Mei-Juli, panen kecil sekitar bulan Oktober-Desember. Buah melinjo sebaiknya disimpan tidak terlalu lama. Penyimpanan buah melinjo di atas tiga bulan akan mempengaruhi kualitas empingnya.

Pengupasan kulit luar melinjo masih banyak di gunakan dengan cara manual. dengan cara manual bisa menimbulkan efek seperti terlukanya tangan, berdasarkan latar belakang

tersebut penulis ingin membuat satu perancangan desain alat pengupas kulit luar buah melinjo yang sederhana sehingga dapat mudah di aplikasikan di masyarakat, terutama di di industri pembuatan emping skala kecil dan menengah di pedesaan. Untuk meningkatkan hasil produksi supaya tercapainya hasil yang sesuai, baik dalam pekerjaan maupun mutu.

2. Studi Literatur

mesin pengupas melinjo adalah salah satu bentuk aplikasi dari roda gigi dimana roda gigi disusun menjadi beberapa stage/tingkat untuk menghasilkan output putaran atau daya yang diinginkan. Komponen utama dari gearbox antara lain sebagai berikut:

a. Poros

Poros merupakan bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi diperlihatkan pada gambar .1



Gambar 1. Poros

b. Pulley

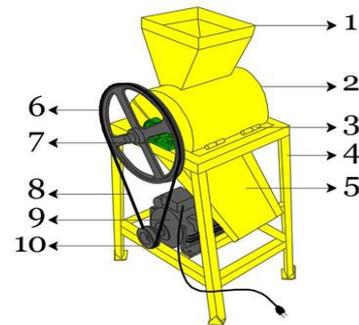
Pulley merupakan suatu alat yang digunakan untuk mempermudah arah sabuk untuk menjalankan suatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya di perlihatkan pada gambar. 2



Gambar 2. Pulley

3. Metode produksi

Adapun desain gambar mesin pengupas kulit melinjo diperhatikan pada gambar.4



Gambar 4. gambar mesin pengupas melinjo

Ket:

1. Hopper
2. Rol pengupas
3. Engsel
4. Rangka
5. Saluran keluar
6. Puli
7. Bearing
8. Sabuk
9. Motor listrik
10. Puli motor listrik

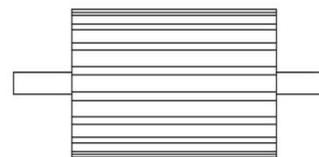
3.1 Langkah – langkah pembuatan alat

Adapun langkah-langkah dalam pembuatan mesin pengupas kulit melinjo antara lain sebagai berikut:

a. Pembuatan rol pengupas

Mekanisme pengupasan kulit buah melinjo dengan roll penjepit mengadopsi sistem pengupas kulit luar yang dilakukan [2]

Bentuk mekanisme pengupas dengan roll penjepit dengan ukuran panjang 750 mm dengan diameter 6 inchi. terlihat digambar .5

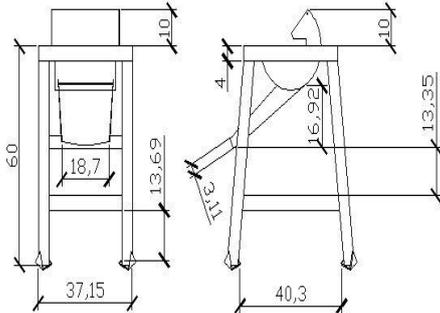


Gambar 5. Rol pengupas

b. Pembuatan rangka

Rangka merupakan suatu komponen yang harus ada pada mesin pengupas melinjo, hal ini dikarenakan rangka merupakan penopang komponen-komponen yang ada pada mesin pengupas melinjo. Kontruksi dari rangka Mesin

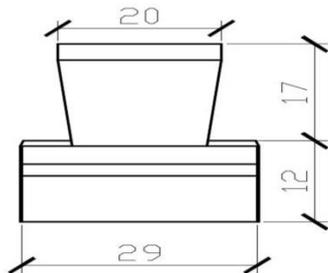
pengupas melinjo harus kokoh. Seperti terlihat digambar .6.



Gambar 6 Rangka mesin pengupas melinjo

c. Pembuatan hopper

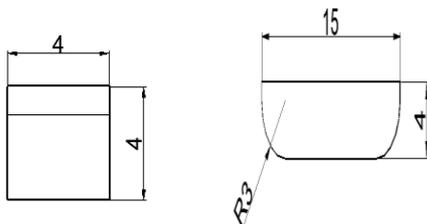
Hopper pada mesin pengupas biji melinjo ini berbentuk cangkir dengan alas berbentuk segi empat dengan ukuran panjang 170 mm dan lebar 20 cm untuk memudahkan biji melinjo masuk ke dalam mesin di jelaskan seperti pada gambar. 7



Gambar 7. Hopper

d. Pasak

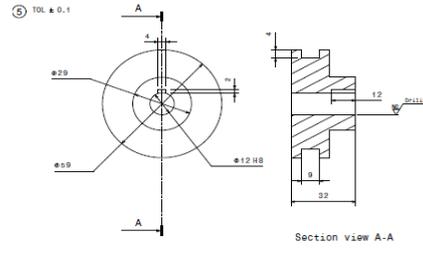
Pasak digunakan untuk mengunci dari sebuah roda gigi dan pulley , dengan dimensi yang dapat dijelaskan seperti pada gambar .8



Gambar 8. Pasak

e. Pulley

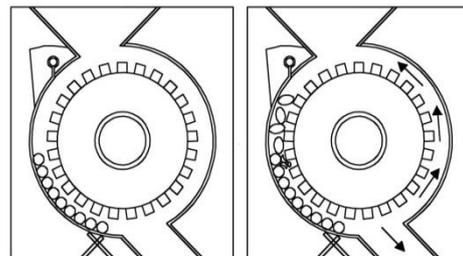
Pengerjaan pembuatan pulley menggunakan mesin bubut pindad, (Gambar 9) sebanyak 2 pulley dengan ukuran yang berbeda-beda.



Gambar 9. Pulley

3.2 Prinsip kerja

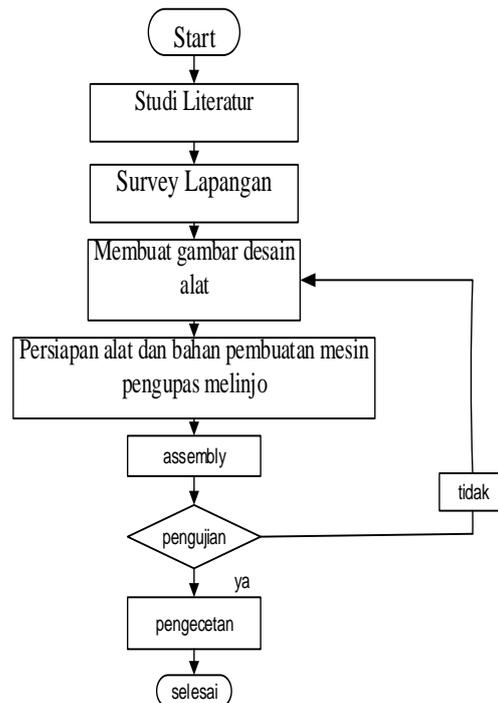
Buah melinjo masuk melalui hopper, (Gambar 10) lalu melinjo yang masuk akan bergulir masuk antara dinding pengupas dan rol pengupas, lalu ampas dan biji akan di mengalir ke saluran keluar.



Gambar 10. cara kerja mata pengupas

c. Diagram alir

Untuk meneruskan gambar alat ini dilanjut an diagram alir dapat dilihat pada gambar.11



Gambar 11. Diagram alir

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Mesin Pengupas kulit luar melinjo hasil pembuatan

Adapun hasil jadi dari pembuatan mesin pengupas kulit melinjo dapat dilihat pada gambar .12



1 HP X 0.735 = 0.735 kW

Maka untuk mengamankan daya output dari motor penggerak tersebut, terlebih dahulu kita harus mengkonversikan dengan faktor koreksi (*fc*).

Daya rencana menurut Sularso dan Kiyokatsu Suga (1987:170) dapat dihitung dengan persamaan berikut ini :

$$Pd = fc \times p$$

Dimana :

- Pd = Daya Rencana (kW)
- P = Daya Motor (kW)
- fc = Faktor Koreksi

Untuk *fc* diambil 1.2 dari faktor koreksi, mesin pengupas kulit polong kacang hijau tergolong mesin yang mempunyai variasi beban kecil dengan jumlah jam kerja 3-5 jam / hari. (Sularso dan Kiyokatsu Suga. Elemen Mesin (1987 ; 165)

$$Pd = \text{Daya motor penggerak}$$

Maka :

- P = 1 HP = 0.735 kW
- fc = 1.2
- Pd = 1.2 x 0.735 = 0,882 (kW)

Jadi berdasarkan hasil perhitungan diketahui daya rencana (*pd*) sebesar 0,882 kW dengan putaran 381 rpm.

4.4 Menghitung Momen Puntir Yang Terjadi

Besarnya momen puntir yang terjadi pada poros dapat dihitung dengan persamaan berikut [4]

$$T = 9.74 \times 10^5 \times \frac{Pd}{n1} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

- T = Momen torsi yang terjadi
- Pd = Daya rencana
- n = Putaran poros pada mesin
- T = 9.74 x 10⁵ x (0.882 / 381)
- = 613.62 (kg.mm)

4.4.3 Menghitung Tegangan Geser Izin Bahan

Besarnya tegangan geser izin bahan menurut Sularso dan Kiyokatsu Suga (1978:8) dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\tau a = \frac{\sigma B}{sf1 \times sf2} \dots\dots\dots (1)$$

- τa : Tegangan geser yang di izinkan (kg/mm²)
- σb : Kekuatan tarik bahan (kg/mm²)
- sf1 : Faktor keamanan untuk poros
- sf2 : Faktor kosentrasi tegangan.

$$\begin{aligned} \tau a &= \frac{\sigma B}{sf1 \times sf2} \quad sf_1 = 6, \quad sf_2 \rightarrow 3 \\ &= \frac{37}{6 \times 2} \\ &= 3.1 \text{ (Kg/mm}^2\text{)} \end{aligned}$$

4.4.4 Menghitung Diameter Poros

Untuk diameter poros menurut Sularso dan Kiyokatsu Suga (1987 : 8) dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$ds = [\frac{5.1}{\tau a} Kt . Cb . T]^{1/3}$$

Dimana:

- ds : Diameter poros (mm)
- τa : Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm²)
- T : Momen puntir (kg.mm)
- Kt : Faktor koreksi beban kejutan (1,0 - 1,5)
- Cb : Faktor koreksi lentur (1,2 - 2,3)

Sehingga :

$$\begin{aligned} ds &= [\frac{5.1}{3.1} 1.5 \times 2 \times 613.62]^{1/3} \\ &= 25.3 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh diameter poros 25, mm, karena diameter tersebut tidak sesuai dengan diameter bantalan, maka diameter distandarkan menjadi 25,4 mm.

4.4.5 Menghitung Tegangan Geser Yang Terjadi Pada poros

Tegangan geser yang terjadi pada poros menurut Sularso dan Kiyokatsu Suga (1987 : 7), dapat dihitung dengan persamaan :

$$\tau_b = \frac{5,1 \cdot T}{ds^3} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

τ_b = Tegangan geser yang terjadi (Kg/mm²)

ds = Diameter poros (mm)

T = Momen puntir (Kg.mm)

$$\begin{aligned} \tau_b &= \frac{5,1 \cdot 613,62}{19^3} \\ &= 1.842 \text{ Kg/mm}^2 \end{aligned}$$

4.4.6 Perancangan Sistem Transmisi

Mesin pengupas kulit kopi ini memiliki sistem transmisi yang terdiri dari beberapa komponen yaitu puli, *belt*, poros, dan motor listrik. Sistem transmisi yang ada akan memperlambat kecepatan motor bensin dari 1400 rpm menjadi 381 rpm. Mekanisme yang bekerja pada sistem transmisi ini berawal dari motor listrik ditransmisikan ke *pulley* 1 yang kemudian dengan menggunakan *belt* akan ditransmisikan lagi ke *pulley*2 dan memuat rol pengupas.

Rangkaian sistem transmisi *V-belt* :

$$\begin{aligned} n_{poros} &= \frac{D1}{D2} \times n_{motor} = \frac{3}{11} \times 1400 \\ &= 381 \text{ rpm} \end{aligned}$$

5. Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan uji alat mesin pengupas melinjo yang penulis lakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil percobaan di dapatkan bahwa untuk mengupas kulit melinjo memerlukan putaran sebesar 381 rpm.
2. Perancangan mesin pengupas melinjo memiliki spesifikasi yaitu tinggi mesin 900 mm, panjang mesin 370 mm dan lebar mesin 370 mm dan berat \pm 50 kg

3. Hasil perencanaan poros horisontal dengan diameter poros yang digunakan adalah 25,4 mm.
4. Beberapa proses permesinan dilakukan untuk pembuatan alat yaitu proses bubut, proses gerinda dan proses bor, sedangkan proses non permesinan yang dilakukan meliputi pengelasan dan pengecatan.
5. Alat bantu pengupas melinjo ini menggunakan motor listrik dengan daya 1 HP,
6. Dari hasil uji, buah melinjo belum terkupas dengan maksimal, masih ada melinjo yang pecah dikarenakan strukur dan bentuk ukuran biji yang berbeda.
7. Pada saluran keluar buah melinjo dan ampas masih menyatu.

6. Saran

Beberapa kekurangan yang masih ada pada mesin tersebut yaitu pada bagian rol pengupas, dinding pengupas sehingga pada proses pengupasan masih ada buah melinjo yang pecah.

1. pada sistem saluran keluar, biji dan ampas melinjo masih menyatu sehingga kinerja mesin kurang maksimal.
2. Rancangan ini sangat sederhana dan masih memerlukan banyak penyempurnaan, di harapkan untuk kedepanya diadakan penetian lebih lanjut agar rancangan alat ini dapat berfungsi maksimal sehingga hasilnya dapat bermanfaat bagi kita semua.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rukmana. (2011). kacang hijau. <https://doi.org/10.1360/zd-2013-43-6-1064>
- [2] Sularso Dan Kiyokatsu Suga, *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan, Elemen Mesin*. 1978.
- [3] Dirga Dkk Tangel, "Aplikasi Speadsheet Pada Perancangan Roda Gigi Lurus," Vol. 5, Pp. 1–18, 2016.
- [4] La Ode Firman, "Pengaruh Variasi Diameter Pully Motor Listrik Terhadap Unjuk Kerja Mesin Penggiling Tepung," 2017.