



RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT CANGKANG MELINJO DENGAN DAYA 0,5 HP

Jhon Sufriadi Purba^{1*}, Tambos Sianturi²

^{1,2} Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar

E-mail : jhonsufriadi@gmail.com

Masuk : 2 Agustus 2023

Direvisi : 12 September 2023

Disetujui : 8 Oktober 2023

Abstrak: Tumbuhan melinjo adalah sejenis tumbuhan yang memiliki biji yang terbuka dan berumah dua (jantan dan betina). Kapasitas Biji melinjo tidak terbungkus daging tetapi dibungkus dengan kulit luarnya. Yang sebenarnya dalam melinjo ini adalah biji yang terbungkus oleh dagingnya. Masalah yang dihadapi masyarakat selama ini kurangnya didapat sebuah alat yang dapat mempercepat proses pengupasan kulit cangkang melinjo. Rencana Penelitian ini ditujukan untuk merancang mesin untuk mengupas kulit cangkang melinjo. Sehingga Tujuan Penelitian ini yaitu merancang sebuah mesin pengupas kulit cangkang melinjo yang berguna untuk memudahkan dalam proses pengupasan kulit cangkang melinjo sehingga mempercepat produksi biji kacang melinjo serta mendapatkan hasil yang maksimal. Metode yang dilakukan pada rancangan penelitian ini adalah metode Eksperimental yaitu tahap awal merancang mesin pengupas kulit cangkang melinjo dengan menggunakan auto CAD. Kemudian membangun mesin dibengkel berdasarkan desain yang telah dilakukan sebelumnya. Proses tahapan auto cad merupakan proses penggambaran sebuah mesin kemudian menganalisa setiap komponen-komponen yang digunakan pada perancangan pengupasan kulit cangkang melinjo. Dengan demikian diharapkan hasil dari proses pengupasan kulit cangkang melinjo ini dapat mempersingkat waktu pengupasan dan mempercepat produktivitas biji kacang melinjo.

Kata kunci: Kapasitas, Melinjo, Pengupas.

Abstract: The melinjo plant is a type of plant that has seeds that are exposed and are dioecious (male and female). The melinjo seed capacity is not wrapped in flesh but is covered with its outer skin. What actually exists in melinjo is the seed wrapped by its flesh. The problem faced by the community so far is the lack of a tool that can speed up the process of peeling melinjo shells. This research plan is aimed at designing a machine to peel melinjo shells. Therefore, the purpose of this research is to design a machine to peel melinjo shells which is useful to facilitate the process of peeling melinjo shells thus accelerating the production of melinjo seeds and obtaining maximum results. The method used in this research design is the Experimental method, namely the initial stage of designing a melinjo shell peeling machine using AutoCAD. Then build the machine in the workshop based on the design that has been done before. The AutoCAD stage is the process of drawing a machine and then analyzing each component used in the design of melinjo shell peeling. Thus, it is hoped that the results of the melinjo shell peeling process can shorten the peeling time and accelerate the productivity of melinjo seeds.

Keywords: Capacity, Melinjo, Peeler

PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan Negara yang kaya akan tumbuh-tumbuhan, memiliki tanah yang sangat luas yang tanahnya cocok digunakan dalam bidang pertanian, bidang perkebunan bahkan perladangan. Zaman modern sekarang ini yang semakin berkembang, dituntut juga perkembangan dari sumber daya manusianya guna mengikuti perkembangan teknologi. Dalam penelitian ini, hal yang sangat mendasar yaitu merancang suatu alat mesin tepat guna yang dapat membantu pekerjaan manusia untuk mempercepat proses produksi yang diharapkan. Dengan adanya rancangan suatu alat tentunya dapat meningkatkan system perekonomian Indonesia umumnya. Salah satu rancangan yang dibuat pada produksi tanaman perkebunan. Tanaman melinjo yang disebut dengan *Gnetum gnemon* yaitu salah tanaman yang sangat banyak ditanam di daerah Pulau Jawa. Pengolahan Melinjo apabila diolah dengan tepat akan memiliki harga jual yang sangat mahal. Bahkan biji melinjo sudah banyak didapat dipasaran yang diolah sebagai keripik emping melinjo [1].

Diberbagai daerah ditemukan tanaman melinjo. Dimana tanaman melinjo memiliki cabang yang banyak, tetapi cabang dan rantingnya tidak menempel kuat pada batangnya dan akan lebih mudah jatuh dari batangnya. Dimana batang dan cabangnya yang berbentuk bulan serti memiliki warna yang hitam abu-abu. Pada umumnya produksi melinjo terjadi secara tradisional, seluruh proses produksinya yang sangat panjang, bahkan memakan waktu yang lama [2]. Sehingga akhir dari produksinya yang cukup rendah. Salah satu akhir dari produksi tanaman melinjo yaitu produksi keripik emping melinjo. Proses ini dilakukan secara tahapan memetik, sortiran, dipukul, dijemur, dan menjadi keripik emping lalu disimpan. Penyimpanan buah melinjo tidak boleh terlalu lama. Jikalau lebih dari 3 bulan buah melinjo disimpan dapat menyebabkan kualitas yang tidak baik bahkan sampai proses keripik empingnya.

Tujuan dari Penelitian ini penulis berencana merancang alat teknik sederhana pengupasan kulit cangkang melinjo yang dapat dipahami bahkan dipergunakan masyarakat dengan mudah [3]. Pada umumnya proses pengupasan kulit melinjo dilakukan dengan manual, hal ini dilakukan karena kurangnya fasilitas alat teknik yang tersebar. Jika proses manual dilakukan akan mengakibatkan tangan akan terluka. Masalah yang dihadapi masyarakat pada proses pengupasan kulit kacang melinjo yang kebanyakan secara manual. Bahkan diusaha produksi kecil yang memproduksi emping melinjo. Dengan adanya alat sederhana ini produktivitas produksi pengolahan emping dapat tercapat sesuai dengan yang diharapkan.

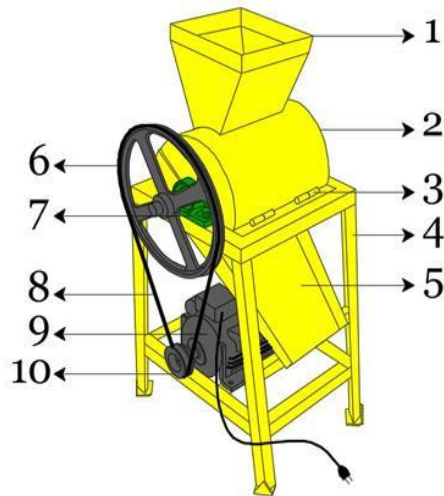
Daerah yang banyak ditemukannya tanaman melinjo, tentunya masyarakat setempat dapat memanfaatkan tanaman melinjo berupa buah, bunga serta daunnya yang masih muda. Buahnya bisa dijadikan menjadi sayuran. Bahkan tumbuhan melinjo dapat bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia. Beberapa Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa senyawa-senyawa tumbuhan melinjo mengandung senyawa antioksidasi. Bagian yang paling penting pada tanaman melinjo terdapat pada bijinya, karena bijinya yang sudah kering bisa dikonsumsi dengan cara memasak bahkan mengawetkannya menjadi keripik emping. Bentuk buah melinjo yang berbentuk oval, pada saat buah melinjo yang masih muda yaitu berwarna hijau, jika buah melinjo yang sudah tua berubah warna menjadi warna kuning, orange bahkan warna merah. Buah yang sudah tua bijinya akan berwarna kuning gading. Daun bahkan kulit melinjo memiliki kandungan likopen dan karoten. Didapatkan klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Traceophyta</i>
Subdivisi	: <i>Spermatophytina</i>
Kelas	: <i>Gnetopsida</i>
Subkelas	: <i>Gnetidae</i>
Ordo	: <i>Ephedrales</i>
Famili	: <i>Gnetaceae</i>
Genus	: <i>Gnetum</i>
Spesies	: <i>Gnetum Gnemon</i>

METODOLOGI

Pada penelitian ini, metode eksperimental yang diterapkan berupa yaitu tahap awal merancang mesin pengupas kulit cangkang melinjo dengan menggunakan autocad dan solidwork. Kemudian membangun dan mengerjakan mesin dibengkel berdasarkan desain yang telah dilakukan sebelumnya.

2.1 Gambar Rancangan



Gambar 1. Gambar desain alat sederhana pengupas kulit cangkang melinjo.

Keterangan :

- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1. Hopper | 6. Puli |
| 2. Rol Pengupas | 7. Bearing |
| 3. Engsel | 8. Sabuk |
| 4. Rangka | 9. Motor Listrik |
| 5. Saluran Keluar | 10. Puli Motor Listrik |

Direncanakan setiap komponen alat diatas berdasarkan design alat pengupas kulit kacang melinjo meliputi beberapa keterangan [4] :

- a. Bagian Puli (*pulley*) fungsinya yaitu sebagai alat untuk proses pemindahan daya atau sebagai pentransmisiian melalui sabuh (*belt*). Bahan puli umumnya terbuat dari bahan baja cor atau besi cor. Dengan bahan perantara nya yaitu sabuk yang menggunakan sabuk-V yang harganya dapat dijangkau bahkan penggunaan yang sangat mudah. Proses pemilihan pada pully dan sabuk yang tepat akan mengurangi terjadinya kehilangan gaya yang dipidahkan. Ukuran puli motor pada alat tersebut yaitu :
 - Ukuran puli pada motor penggeraknya $\varnothing 3''$ (76,6 mm)
 - Ukuran puli pada screw press $\varnothing 10''$ (254,4 mm)
- b. Bantalan pada mesin pengupas kulit cangkang melinjo ini memiliki kekuatan tekan yang baik untuk menahan poros bahkan bagian-bagian mesin lainnya dapat bekerja dengan baik. Dengan demikian penggunaan bantalan yang diinginkan untuk mesin pengupas kulit cangkang melinjo perputaran bantalan pada porosnya. Sehingga bantalan yang baik terhadap penggunaannya adalah bantalan luncur, yang terjadi antara gesekan poros dengan bantalan yang sudah dilapisi dengan pelumas.

2.1.1 Tahapan Pembuatan Design Alat

Pada umumnya, tahapan awal pada proses rancangan bangun pada sebuah alat bisa saja tidak sesuai dengan yang diharapkan [5]. Tahapan demi tahapan harus dilalui untuk mendapatkan alat yang dapat digunakan dengan baik. Dengan beberapa tahapan yang dilalui tentunya memperoleh beberapa kendala pada saat perancangan, dengan demikian dapat dicari untuk mengatasi hal yang tidak terjadi kegagalan yang sama berulang.

Ada beberapa tahapan dalam perancangan, yaitu sebagai berikut [6]:

1. Tahap pertama, menentukan ukuran dari setiap komponen-komponen alat teknik, jenis bahan yang dibutuhkan, bagaimana proses kerja setiap bagian-bagian.
2. Memeriksa setiap bahan yang sudah tentukan, memeriksa bahan yang belum ada ditemukan dipasaran, mengutamakan jenis bahan terbuat dari baja karbon.
3. Memeriksa apakah ukuran setiap bahan sesuai yang didesain
4. Memeriksa apakah setiap bahan sesuai dengan variasi yang akan bekerja
5. Mengamati desain dengan teliti. Setelah selesai dengan desain yang bersekala, kontruksi , tentunya menggabungkan setiap bahan yang sudah siap pakai.

Ketentuan-ketentuan lain yang dipahami yaitu :

1. Pada saat alat yang sudah selesai diperiksa, tentunya akan beroperasi sesuai dengan proses kerja bagian masing-masing, dalam hal ini, diteliti apakah waktu proses produksinya sesuai atau tidak
2. Melakukan perbaikan-perbaikan untuk setiap bahan yang kurang beroperasi sesuai fungsi masing-masing, dengan meneliti ulang keberadaan setiap bagian
3. Menentukan sebuah alat gambar kerja pada setiap elemen-elemen design [7]. Bagian-bagian utama dalam mendesign setiap elemen yang akan dibuat berupa :
 - a. Menentukan ukuran : setiap elemen yang direncanakan sesuai ukuran
 - b. Menentukan jenis symbol pada setiap pengerjaan
 - c. Jenis-jenis bahan yang ditentukan beserta jumlah produknya
 - d. Menentukan standar design dan norma-norma yang berlaku

2.2 Dasar Perancangan Perhitungan

2.2.1 Perhitungan Daya Motor

Pada rancangan mesin pengupas kulit cangkang melinjo, proses produksinya digerakkan oleh motor sebagai sumber tenaganya. Dimana daya motor sebagai salah satu elemen yang sangat penting pada alat ini. Untuk menghitung daya motor terlebih dahulu mendefenisikan daya sebagai berikut [8]:

$$\text{Daya} = \frac{\text{usaha kerja}}{\text{waktu}} \quad [9]$$

Daya motor dihitung dengan :

$$P = \frac{(T/1000) (2\pi n_1 / 60)}{102} \quad [9]$$

Keterangan : P = Daya motor (Watt)

T = Torsi(N.m)

n = Putaran

jadi Daya yang diperlukan : $p_d = p \cdot f_c$ [9]

Dimana : p_d = Daya rencana (Watt)

p = Daya yang diperlukan (Watt)

f_c = Faktor koreksi

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kapasitas

Dengan data ukuran melinjo, Diameter rol, dan L = panjang rol yang dibuat.

d = diameter rol = 180 mm

L = panjang rol = 274 mm

D = diameter melinjo rata-rata = 2,5 cm

Kapasitas Teoritis Mesin :

$$1) \text{ Luas rol} = \pi \cdot d \cdot L = \pi \cdot 18 \text{ cm} \cdot 27,4 \text{ cm} = 493,2 \text{ cm}^2$$

$$2) D = \text{diameter melinjo} = 2,5 \text{ cm}$$

3) Massa melinjo dalam satu putaran yaitu :

$$493,2 \text{ cm}^2 \div (2,5 \text{ cm}^2/\text{biji}) \times 2 \text{ gr/biji} = 394 \text{ gram}$$

4) Kapasitas mesin dalam 1 putaran jika melinjo langsung terkupas

$$= 394 \text{ gram/putaran}$$

Kapasitas Real :

$$\frac{1 \text{ kg}}{25 \text{ S}} = \frac{1 \text{ kg}}{25 \text{ S}} \cdot \frac{60 \text{ S}}{\text{menit}} = 2,4 \text{ kg/menit}$$

$$2,4 \text{ kg/menit} = \frac{2,4 \text{ kg}}{\text{menit}} \cdot \frac{60 \text{ menit}}{\text{jam}} = 144 \text{ kg/jam}$$

3.2 Hasil Pengujian

Proses Produksi dilakukan dimana memasukkan buah melinjo kedalam hopper sebanyak 1(satu) kg kemudian dengan kecepatan putaran 1.400 Rpm. Hasil dari pengujian ditimbang berat melinjo yang terkupas dan tidak terkupas. Kemudian hasilnya disusun dalam bentuk tabel.

Tabel 1. Hasil pengujian alat pengupas kulit kacang melinjo

No.	Daya	Kecepatan Putaran Mesin (Rpm)	Bahan	Durasi Waktu	Hasil (Kg)		
					Terkupas	Tidak Terkupas	Cangkang
1.	0,5 Hp	1.400 Rpm	1 Kg	25 Detik	560 gr	238 gr	202 gr
2.	0,5 Hp	1.400 Rpm	1 Kg	28 Detik	457 gr	210 gr	333 gr
3.	0,5 Hp	1.400 Rpm	1 Kg	25 Detik	595 gr	190 gr	215 gr

Keterangan hasil pengujian dari penelitian diatas yaitu :

Pengujian dilakukan 3 kali tahapan berulang untuk mendapatkan rata-rata hasil pengujian, dimana setiap tahapan diuji bahan kacang melinjo sebanyak 1 kg, dimana ketiga tahapan pengujian diatas didapat rata-rata waktu yang diperlukan yaitu selama 26 detik. Dimana selama pengujian memperoleh hasil yang bervariasi. Dimana kacang melinjo yang terkupas rata-rata 537 gr, dan kacang melinjo yang tidak terkupas selama ketiga tahapan menghasilkan rata-rata 212,6 gr, dan menghasilkan cangkang dengan rata-rata 250 gr.

3.3 Proses Pemindahan Daya Melalui Puli

Proses pemindahan daya pada mesin pengupas kulit cangkang melinjo melalui puli dimana puli motor akan meneruskan putaran melalui sabuk ke puli poros yang digerakkan. Dimana adalah dengan puli, putaran motor 1400 rpm. Data-data pada mesin yang dirancang :

1. Ukuran Puli motor Ø 3'' (76,6 mm)
2. Ukuran Pli screw Ø 10'' (254,4 mm)

Rumus untuk menentukan putaran pada puli yang ada adalah :

$$N = n_1 \times \frac{d_1}{d_2}$$

Ket : d_1 = Diameter puli motor

n_1 = Rpm puli penggerak

d_2 = Diamter puli yang digerakkan

hasil dari rumuns diatas yakni :

$$N = n_1 \times \frac{d_1}{d_2}$$

$$= 1400 \times \frac{76,6}{254,4}$$

$$= 421 \text{ rpm}$$

3.4 Perhitungan Puli

Daya = 0,5 Hp

Kecepatan putaran = n_1 = 1.400 Rpm

Diameter puli motor = 3 inch = 76,6 mm

Diameter puli poros = 10 inch = 254,4 mm

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{1400 \text{ rpm}}{n_2} = \frac{3 \text{ inc}}{10 \text{ inc}}$$

$$n_2 = 4.666 \text{ rpm}$$

Kecepatan sabuk (V)

$$V = \frac{\pi \cdot dp \cdot n_1}{60 \cdot 1000} = \frac{3,14 \times 254,4 \times 1400}{60 \times 1000}$$

$$V = 18,639 \text{ m/s}$$

3.5 Analisis Kekuatan Pada Poros

Perhitungan poros penggerak yang diameteter 24 mm, dimana bahan poros yaitu baja S30C. yang memiliki kekuatan tarknya (σ_B) = 48 kg/mm², jadi σ_a yaitu :

$$\sigma_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \times sf_2} = \frac{48}{6 \times 2} = 4 \text{ kg/mm}^2, \tau_a = 0,5 \times 4 = 2 \text{ kg/mm}^2$$

Torsi (kg.mm) adalah :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{0,375}{1400} = 260,89 \text{ kg.mm}$$

Untuk menentukan Tegangan geser yaitu :

$$\tau = \frac{5,1 \cdot T}{d_s^3} = \frac{5,1 \times 260,89}{24^3} = 0,096 \text{ kg/mm}^2$$

untuk menentukan kostruksi yang aman yakni $\tau_a > \tau$

$$T_a = \frac{T_b}{f_1 \times f_2} [N/mm^2] \dots \text{ (sularso dan Kiyokatsu suga, elemen mesin hal 8)}$$

Dimana :

$$T_a = \text{Tegangan geser izin } [N/mm^2]$$

$$T_b = \text{Tegangan tarik izin 315 G 450S} = 62 \text{ (kg/mm}^2)$$

f₁ = Faktor keamanan mekanik k = 6 (diambil dari S-C)

f₂ = Faktor keamanan akibat pengaruh konsentrasi teganga dan kekuatan tegangan dan kekuatan permukaan

$$T_a = \frac{62 \text{ kg/mm}^2}{6 \times 2}$$

$$= 5,17 \text{ N/mm}^2$$

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian rancangan pada mesin pengupas kulit kacang dapat disimpulkan :

1. Hasil Perencanaan yang dilakukan :
 - a. Kemampuan hooper yang diuji : 144 kg/jam
 - b. Bahan pemindah daya: puli dan sabuk
2. Kontruksi mesin.
 - a. Kemampuan Daya motor : 0,5 Hp
 - b. Putaran motor penggerak : 1.400 Rpm
3. Proses transmisi yang terjadi :
 - a. Proses alat pemidah daya : puli dan sabuk
 - b. Design ukuran yang ditetapkan pada puli : 10 inch pada motor dan 3 inch pada puli yang digerakkan
 - c. Ukuran sabuk yaitu : 42 inch
4. Perhitungan Poros dan Bantalan :
 - a. Ukuran rol pengupas : 180 mm
 - b. Ukuran poros : bantalan gelinding NoP205
5. Hasil pengujian pada mesin dengan daya 0,5 Hp

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hidayat, D., Triatmodjo, M. C., & Ansyori, A. (2018). Modifikasi Mesin Pengupas Kulit Luar Buah Melinjo Model Rol Gerigi Dengan Penambahan Silinder Pengupas Dan Saluran Keluar Untuk Pemisah Kulit Dan Biji Kapasitas 75 Kg/Jam. *Jurnal Mahasiswa Teknik*.
- [2] Hutauruk, A. P., Sitompul, S., & Naibaho, W. (2022). Rancang Bangun Mesin Pemecah Kemiri Tipe Double Roll dengan Daya 0, 5 Hp (Pengaruh Jarak Roll terhadap Persentase Pecah Biji Kemiri). *Jurnal Pendidikan dan Konseling*.
- [3] Arkha, A., Atmodjo, T., & Noviyanto, E. (2017). Perancangan Mesin Pengupas Kulit Luar Buah Melinjo Model Roll Gerigi Kapasitas 120 Kg/Jam. *Jurnal Rekayasa, Teknologi, dan Sains*.
- [4] Dhafir, M., Zulfahrizal, Z., Fadhil, R., Safrizal, S., & Mutiawati, M. (2021). Rancang Bangun Alat Pemipih Emping Melinjo (Gnetum gnemon) Tipe Mekanis. *Jurnal Rona Teknik Pertanian*.
- [5] Iqbal, M., Darmein, D., & Mawardi, I. (2022). Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Melinjo Dengan Daya 1 Hp. *Jurnal Mesin Sains Terapan*.
- [6] Khafidh, M. (2014). Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Biji Melinjo Untuk Pengembangan Usaha Mikro Kecil Dan Menengah Di Desa Mesoyi Kecamatan Talun Kabupaten Pekalongan. *Teknoin. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*.
- [7] Purwanto, R. E., Faizin, A., Mashudi, I., Cipta, H., Press, P., & No, J. S. H. (2016). Elemen mesin 1. *Malang, Politeknik Negeri Malang (Polinema)*.
- [8] Simangunsong, J., Sitompul, S., & Purba, J. S. (2022). Pengaruh Variasi Diameter Puli pada Mesin Pemecah Kemiri Tipe Double Roll Dengan Daya 0, 5 Hp. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*
- [9] Sularso dan Suga, K. 1987. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : P.T. Pradnya Paramita