



Planning of Peanut Skin Peeler Machine Capacity 800 kg/hour

Perencanaan Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah Kapasitas 800 kg/jam

Eka Satrya^{1*}, Risal Abu¹, Mukhnizar¹

Abstract

This study aims to design a peanut peeling machine (pods) by utilizing an electric motor as a driving machine and a transmission system to continue rotation to a skin-peeling mechanism using a rotary type that drives a roller rotating shaft connected via a v-belt. The planning method in this research is the design of the peanut skin peeler machine, the method of planning elements and machine components, and making technical drawings. The results of this study are in the form of a Peanut Peeling Machine (pod) design, including the working principle of the Peanut Skin Peeler Machine, which is based on friction and surface pressure. Peanut Peeler Machine planning, and Peanut Peeling Machine technical drawings include: design/model, dimensions/size of machine components and elements, materials/materials, as well as instructions for the processing of each component/element of the machine.

Keywords

Peeling machine, peanut, capacity 800 kg/hour

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan suatu mesin pengupas kulit (polong) kacang tanah dengan memanfaatkan motor listrik sebagai mesin penggerak dan sistem transmisi untuk meneruskan putaran ke mekanisme pengupasan kulit menggunakan tipe rotary yang menggerakkan poros pemutar roller yang dihubungkan melalui v-belt. Metode perencanaan dalam penelitian ini yaitu desain mesin pengupas kulit kacang tanah, metode perencanaan elemen dan komponen mesin, dan pembuatan gambar teknik. Hasil dari penelitian ini berupa rancangan mesin pengupas kulit (polong) kacang tanah, diantaranya prinsip kerja Mesin pengupas kulit kacang tanah yaitu berdasarkan gesekan dan tekanan permukaan roller pengupas (dilapisi karet) yang berputar terhadap kulit (polong) kacang tanah dan kisi Stator, spesifikasi hasil perencanaan mesin pengupas kulit kacang tanah, dan gambar teknik mesin pengupas kulit (polong) kacang tanah meliputi: desain/model, dimensi/ukuran komponen dan elemen mesin, bahan/material, serta instruksi proses pengerjaan masing-masing komponen/element mesin.

Kata Kunci

Mesin pengupas kulit, kacang tanah, kapasitas 800 kg/jam

¹ Prodi Teknik Mesin, Universitas Eka Sakti

Jl. Veteran Dalam No 26B Padang

* ekasatrya28@gmail.com

Submitted : September 20, 2022. Accepted : October 25, 2022. Published : November 05, 2022



PENDAHULUAN

Di Indonesia, terdapat banyak hasil bumi yang melimpah dan tidak tergantung dengan musim, salah satunya adalah tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea*). Kacang tanah merupakan salah satu tanaman legum yang mempunyai nilai ekonomi tinggi karena kandungan gizinya terutama protein dan lemak yang tinggi, namun produksi kacang tanah di Indonesia terus mengalami penurunan sehingga kebutuhan akan kacang tanah tidak terpenuhi [1]. Kacang tanah merupakan tanaman palawija dan sumber lemak nabati yang memiliki peranan penting sebagai bahan pangan, komoditi industri dan perdagangan, baik untuk keperluan pasar dalam negeri, maupun luar negeri [2]. Kacang tanah dapat dihasilkan merata di wilayah Indonesia. Penyebaran daerah yang memproduksi kacang tanah adalah Nangroe Aceh Darussalam, Sumatera Barat dan Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Utara dan Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur [3].

Kacang tanah dapat diolah untuk menghasilkan berbagai makanan yang beraneka ragam seperti permen, bumbu, selai, makanan ringan dan sebagainya. Hal itu menyebabkan permintaan akan kebutuhan kacang tanah dari waktu ke waktu semakin meningkat. Bahan pangan ini terutama digunakan untuk tujuan konsumsi selain juga dimanfaatkan untuk pakan ternak dan bahan baku industri. Bidang industri membutuhkan kacang tanah sebagai bahan baku untuk pembuatan keju, mentega, minyak, selai, permen atau makanan ringan [4]. Industri umumnya mengharapkan petani kacang tanah menjadi pemasok yang dapat menjamin pasokan yang teratur dan berkelanjutan dengan kualitas yang sesuai. Oleh karena itu, industri hanya membeli kacang tanah mentah berupa cangkang dan biji untuk diolah lebih lanjut dengan sistem mekanisasi modern untuk meningkatkan produktivitas dan menjamin kualitas yang dihasilkan [5].

Pengolahan kacang tanah yang dilakukan oleh petani masih adanya keterbatasan. Kendala utama dari usaha dan pengolahan kacang tanah yang masih gagal adalah kurangnya teknik produksi yang dikembangkan oleh petani. Pengolahan pasca panen kacang tanah di tingkat petani umumnya dilakukan secara tradisional (manual) seperti pemanenan dan perontokan polong sehingga membutuhkan tenaga yang cukup besar. Apalagi saat mengupas polongnya, dibutuhkan banyak tenaga dan waktu untuk memetik kacang bersama dengan polongnya. Sejauh ini, pengupasan secara manual telah menghasilkan keluaran 2-4 kg per orang per jam, menghasilkan saturasi tenaga kerja dan pemisahan benih/biji sekitar 35% [6].

Salah satu sentra produksi kacang tanah di Indonesia adalah Sumatera Barat. Sentra produksi komoditas tersebut antara lain Kabupaten Tanah Datar, Solok, Agam, Solok Selatan, Pasaman Barat dan Pesisir Selatan. Varietas kacang tanah yang ditanam adalah varietas lokal dan varietas unggul (Kabupaten Tanah Datar dan Solok Selatan) (Dinas Pertanian Produksi Tanaman Pangan, 2010). Berdasarkan kondisi tersebut, dengan melimpahnya produksi tanaman kacang tanah yang ada di Sumatera Barat selanjutnya menimbulkan kendala pengolahan pasca panen, khususnya pada sentra-sentra pengolahan kacang tanah untuk pembuatan makanan ringan dan jenis olahan lainnya.

Proses pengupasan kulit (polong) kacang tanah yang digunakan masih menggunakan cara manual, yaitu dengan tangan. Metode pengupasan yang dimaksud kurang efektif dan efisien, karena membutuhkan waktu yang relatif cukup lama sehingga kurang produktif. Oleh karena itu, dibutuhkan alat bantu pengupas kulit kacang tanah berupa mesin sehingga para pengusaha olahan kacang tanah (home industri) dapat mempermudah pekerjaan, serta menghemat waktu dalam proses pengupasan kulit kacang tanah. Keberadaan alat pengupas polong kacang tanah dapat membantu masyarakat dalam mengurangi kesibukan dalam mengupas polong kacang tanah [7], [8]. Alat ini akan menggantikan tenaga manusia, sehingga masyarakat dapat mengerjakan suatu pekerjaan yang lain [9].

Berdasarkan fakta tersebut, proses perawatan pasca panen harus dilakukan dengan cepat dan dalam waktu yang terkendali. Pemipil kacang tanah merupakan solusi untuk meningkatkan kapasitas produksi dan efisiensi pengupasan. Desain alat pengupas harus disesuaikan dengan karakteristik dan spesifikasi bahan makanan kacang tanah. Pertimbangan kecocokan ini bertujuan agar alat tidak merusak makanan secara fisik atau fungsional. Penggunaan alat ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas kerja dan menghasilkan kacang tanah yang berkualitas.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Yantu & Sukma merancang sebuah mesin pengupas kulit kacang tanah dengan proses pemindahan kulit kacang tanah secara mekanik. Pengupas kulit kacang tersebut dilakukan secara mekanik menggunakan tools yang berbentuk silinder dan 1 buah penahan yang di desain agar mampu mengupas kulit kacang tanah dengan mudah [10]. Pembuatan mesin pengupas kulit kacang tanah terdiri dari bagian hopper (mulut pemasukan), bagian system pengupas, rangka mesin, dan hopper penampung. Kapasitas produksi yang dihasilkan dari mesin tersebut adalah 1,67 kg per prosesnya yang berlangsung sekitar 1 menit, jika proses produksi berlangsung dalam waktu 1 jam maka kapasitas yang dihasilkan adalah 100 kg.

Dalam penelitian ini direncanakan suatu mesin pengupas kulit (polong) kacang tanah dengan memanfaatkan motor listrik sebagai mesin penggerak dan sistem transmisi untuk meneruskan putaran ke mekanisme pengupasan kulit menggunakan tipe rotary yang menggerakkan poros pemutar roller yang dihubungkan melalui v-belt. Ketika kacang tanah dimasukkan ke dalam hopper kacang akan terlontar menyentuh stator dan dipecahkan oleh roller berpola, sehingga menghasilkan kacang tanah yang terkupas dengan kulitnya yang kemudian menuju ke bagian outlet (saluran keluar). Diharapkan hasil perencanaan dapat dijadikan sebagai rujukan/referensi serta dapat diimplementasikan sehingga dapat membantu mempermudah proses pengupasan kulit kacang tanah, yaitu proses makin cepat, mudah dioperasikan, serta efektif dan produktivitas tinggi.

Tanaman Kacang Tanah

Tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan tumbuhan semak, biasanya tinggi tanaman ini mencapai 60 cm [11]–[15]. Periode kritis tanaman kacang tanah terhadap air adalah pada fase perkecambahan, fase berbunga (25- 30 hari), periode masuknya ginofor (bakal polong) ke dalam tanah (35-40 hari), periode pengisian polong (50-65 hari) sampai menjelang panen [16]. Kacang tanah merupakan sejenis tanaman tropika yang tumbuh secara perdu (1 hingga 1½ kaki) dan mengeluarkan daun-daun kecil [17]. Tanaman ini berasal dari Amerika Selatan tepatnya adalah Brazillia, namun saat ini telah menyebar ke seluruh dunia yang beriklim tropis atau subtropis. Masuknya kacang tanah ke Indonesia pada abad ke-17 diperkirakan dibawa oleh pedagang-pedagang Spanyol, Cina atau Portugis sewaktu melakukan pelayarannya dari Meksiko ke Maluku setelah tahun 1597.

Kacang tanah adalah tanaman palawija yang berumur pendek. Daerah yang paling cocok untuk tanaman kacang adalah daerah dataran dengan ketinggian 0-500 meter di atas permukaan laut [18]. Tanaman kacang tanah menghendaki lahan gembur agar ginofornya mudah menembus tanah dan kaya unsur Ca (kalsium), N (nitrogen), P (fosfor) dan K (kalium). pH yang diharapkan 5–6,3. Pada tanah masam efisiensi peningkatan N dari udara oleh bakteri akan berkurang dan tanah yang mempunyai pH rendah perlu dilakukan pengapuran untuk memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan hasil [19].

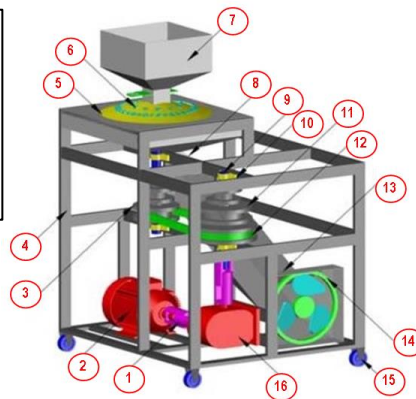
Pengupasan Kulit (Polong) Kacang Tanah

Ada tiga jenis pengupas kulit kacang tanah (polong): (1) pengupas manual, (2) pengupas semi mekanis, dan (3) pengupas mekanis. Kapasitas peeling adalah 1-2 kg/jam secara manual dan 18-20 kg/jam secara semi mekanis. Pengupasan mekanis sangat tergantung pada daya motor penggerak yang digunakan. Kekuatan motor penggerak 1,5 hp dapat menghasilkan

kapasitas pengupasan kulit kacang tanah 130-160 kg/jam dengan efisiensi pengupasan 97-99%.^[20]

Contoh komponen dan elemen mesin pengupas kacang ditunjukkan pada Gambar 1. Desain pemipil kacang menggunakan sumber penggerak motor listrik dengan daya 1/4 HP pada 1457 RPM. Prinsip kerjanya menggunakan kecepatan yang dihasilkan oleh motor listrik, yang terhubung ke gearbox dan ditransmisikan melalui puli dan puli ke poros jari-jari yang dilucuti. Merakit motor listrik dan gearbox dengan tabung berongga. Mekanisme pemilahan sampah yang ditunjukkan pada Gambar 1 meniupkan udara ke ruang pemilahan dari sumber listrik yang dihasilkan oleh kipas angin, meniupkan sampah kacang ringan ke tempat pembuangan sampah kacang tanah dan menyebabkan biji kacang tanah jatuh ke saluran keluar biji kacang tanah.

Keterangan Gambar:	
1. Kopling	9. Poros
2. Motor Listrik	10. Bearing
3. Puli	11. Puli
4. Rangka	12. Sabuk
5. Piringan Kerucut	13. Corong Kipas
6. Ruji Pengupas	14. Kipas
7. Hopper	15. Roda
8. Plat Pengarah	16. Gear Box



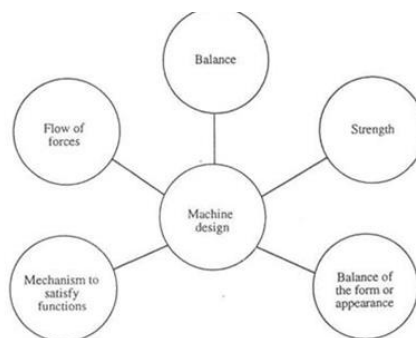
Gambar 1. Mesin pengupas kulit kacang tanah tipe ruji vertikal

Sumber : (Wibowo et al., 2017)

Teori Perancangan

Desain adalah aktivitas pertama dalam rangkaian proses penciptaan produk. Selama fase desain, keputusan penting yang dibuat akan mempengaruhi kegiatan selanjutnya ^[21]. Oleh karena itu, proses desain harus dilakukan terlebih dahulu sebelum membuat produk. Di proses ini menciptakan sketsa atau gambar simple dari produk yang akan dibuat. Sketsa yang dihasilkan kemudian digambar ulang menggunakan aturan penyusunan sehingga semua orang yang terlibat dalam proses pembuatan produk dapat memahaminya. Gambar desain merupakan hasil akhir dari proses desain.

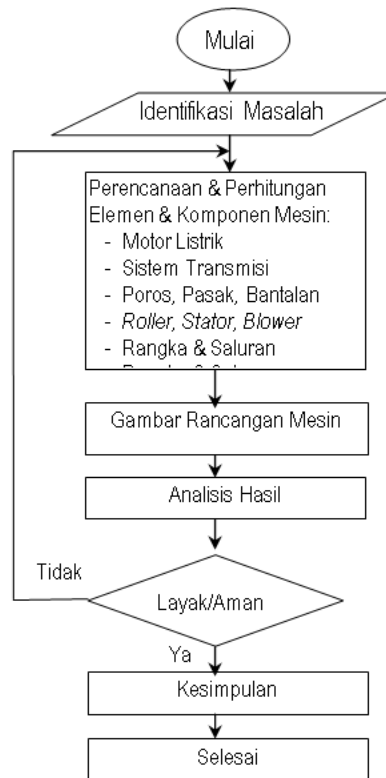
Parameter fundamental yang harus dipertimbangkan dalam perancangan mesin ditunjukkan pada Gambar 2 dan dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2. Fundamental machine design viewpoin

METODE

Perencanaan dilakukan pada Laboratorium Proses Produksi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Perencanaan Universitas Ekasakti Padang. Kegiatan Perencanaan dilaksanakan selama 3 bulan, yaitu dari bulan April sampai dengan Juni 2022 dari tahap usulan penelitian sampai dengan penyusunan laporan. Diagram alir perencanaan mesin pengupas kulit (polong) kacang tanah ditunjukkan pada [Gambar 3](#).



[Gambar 3](#). Diagram alir perencanaan mesin pengupas kulit kacang tanah (polong)

Data diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan yang dibahas. Pengumpulan data diperoleh melalui studi pustaka dan penelitian lapangan. Data yang dikumpulkan baik dari survei literatur maupun survei lapangan terbatas pada hal-hal yang berkaitan dengan desain alat pemipil kacang tanah yang terdapat di beberapa sentra pengolahan kacang tanah di Sumatera Barat.

Desain Mesin pengupas kulit (polong) kacang tanah yang direncanakan ditunjukkan pada [Gambar 4](#).



[Gambar 4](#). Desain Mesin pengupas kulit kacang tanah

Perhitungan Komponen

1. Perencanaan motor penggerak

Berikut perhitungan sehingga daya rencana dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$Pd = fc \times P$$

Jika P dalam (PS) dan momen puntir (T) = kg.m, maka daya rencana dihitung sebagai berikut:

$$Pd = \frac{\frac{T}{100} \cdot 2\pi n / 60}{102} \quad (\text{kW})$$

Sehingga momen Torsi (T) menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n}$$

Setelah kacang tanah terkelupas dan siap dikeluarkan, maka kecepatan mesin harus dikurangi, hal ini bertujuan untuk menjaga keselamatan ketika mengeluarkan biji kacang tanah. Untuk mengurangi kecepatan motor listrik maka frekuensi (f) harus diturunkan, jika p adalah jumlah kutub, maka:

$$N_s = \frac{120 \times f}{p}$$

2. Perencanaan sistem transmisi

Puli : Menghitung perbandingan putaran puli dengan menggunakan persamaan:

$$n_1 : n_2 = Dp : dp \quad [\text{rpm}]$$

Menghitung daya rencana untuk sabuk dengan menggunakan persamaan:

$$Pd = P \times SF \times DF \quad [\text{kW}]$$

Menentukan jarak diameter puli (C) dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$C = DP + dp$$

Perencanaan Sabuk :

1) Kecepatan Sabuk

$$V = \frac{\pi \cdot dp \cdot n_1}{60 \times 1000}$$

2) Panjang Keliling menggunakan persamaan:

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dP + Dp) + \frac{1}{4C} (Dp - dP)^2$$

3) Sudut Kontak, menggunakan persamaan:

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(Dp - dP)}{C}$$

3. Perencanaan Poros

Momen Puntir pada Poros :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n}$$

Tegangan geser yang diijinkan :

$$\tau_a = \frac{\tau_b}{Sf_1 \times Sf_2}$$

Diameter poros :

$$d = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \sqrt{(Km \cdot M)^2 + (Kt \cdot T)^2} \right]^{1/3}$$

Putaran Kritis Poros :

$$N_{CA} = 52700 \cdot \frac{ds^2}{l_1 \cdot l_2} \cdot \sqrt{\frac{l}{W}}$$

4. Perencanaan Pasak

Kekuatan pasak dihitung didasarkan pada tegangan geser dan momen puntir yaitu:

$$F = \frac{Mp}{b.l} \quad (\text{kg})$$

Akibat gaya tangensial mengakibatkan tegangan geser pada luas penampang pasak dimana gaya tangensial bekerja yaitu:

$$\tau_g = \frac{F}{b.l} \quad (\text{kg/mm}^2)$$

5. Perencanaan Bantalan

Menentukan gaya radial yang terjadi pada titik tumpuan :

$$F_r = R_b$$

Menentukan beban ekuivalen dinamis (P_r) menggunakan persamaan (2.6) :

$$P_r = X.V.F_r + Y.F_a$$

Menentukan beban ekuivalen Statis (P_0) :

$$P_0 = X_0.F_r + Y_0.F_a$$

Menentukan faktor kecepatan (f_n) :

$$f_n = \left[\frac{33,3}{n} \right]^{\frac{1}{3}}$$

Menentukan faktor umur (f_h)

Jika C (kg) menyatakan beban nominal dinamis spesifik dan P (kg) ekuivalen dinamis, maka faktor umur (f_h) adalah:

$$f_h = f_n \cdot \frac{C}{P}$$

Menentukan umur bantalan (L_h) menggunakan persamaan:

$$L_h = 500 \cdot (f_h)^3$$

Atau menggunakan persamaan (2.8):

$$L_h = 106 \cdot \frac{L}{(60.n)}$$

6. Perencanaan blower

Blower yang direncanakan ditunjukkan pada [Gambar 5](#).



[Gambar 5](#). Blower

7. Perencanaan *roller* pengupas dan kisi *stator*

Diameter dan panjang *roller* direncanakan kapasitas sesuai yang direncanakan Panjang Keliling Lingkaran menggunakan persamaan:

$$\text{Panjang Keliling Lingkaran} = \pi \times d \quad (\text{mm})$$

Merencanakan bahan pengupas kulit kacang pada sekeliling tabung menggunakan karet cembung atau bahan sejenis.

Perhitungan gaya gesek dalam satu proses, didasarkan pada rumus berikut:

Luas permukaan *stainless stell*

$$L_s = P_b \cdot P_s$$

Maka:

Gaya gesek dalam satu proses adalah:

$$F_{\text{stot}} = \mu \cdot N \cdot L_s$$

Dimana :

F = Gaya normal (N)

a = Percepatan gravitasi (9,8 m/s²)

m = Massa kacang hijau (kg)

P_s = Panjang permukaan *stainless stell* (mm)

P_b = Panjang busur (mm)

f_s = Gaya gesek (N)

μ = Koefisien gesek kacang hijau

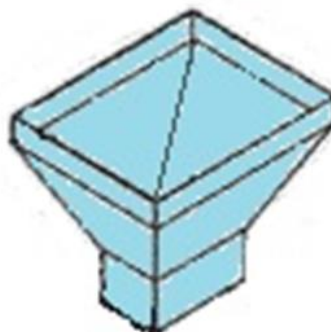
Kisi *stator* direncanakan menggunakan besi plat *stainless steel* dengan ukuran disesuaikan dimensi *roller*. Bentuk Kisi *stator* yang direncanakan ditunjukkan pada [Gambar 6](#).



[Gambar 6](#). *Stator*

8. Perencanaan saluran masuk (*hopper*)

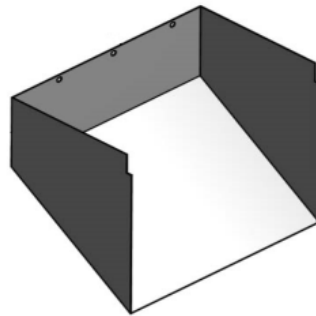
Saluran masuk ([Gambar.7](#)) direncanakan sesuai kapasitas produksi mesin dan pengerjaannya direncanakan dengan penekukan plat.



[Gambar 7](#). Saluran masuk (*hopper*)

9. Perencanaan saluran keluar

Saluran keluar (**Gambar 8**) direncanakan dengan proses penekukan plat. Dimensi disesuaikan dengan kapasitas produksi mesin.



Gambar 8. Saluran keluar

10. Perencanaan rangka

Perencanaan desain dan dimensi rangka serta komponen pendukungnya disesuaikan dengan komponen-komponen yang akan dipasang. Disamping itu, rangka direncanakan harus mampu menahan beban, antara lain adalah beban dari motor penggerak, *pulley* dan belt, poros, *roller* pengupas, *stator*, bantalan, saluran keluar dan masuk. Material rangka yang direncanakan pada mesin pengupas kulit ari kacang anah terdiri dari bahan rangka yang berupa mild steel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Rangkuman hasil perhitungan perencanaan komponen dan elemen mesin pengupas kulit (polong) kacang tanah ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil perhitungan perencanaan komponen dan elemen mesin

No.	Komponen/Elemen Mesin	Satuan	Dimensi	Bahan
1.	Motor AC			
	a. Daya Motor	kw	0,37	
	b. Putaran	rpm	500	
2.	Poros			
	a. Daya yang ditransmisikan	kw	0,37	Baja Carbon S45C
	b. Daya Rencana (P_d)	kw	0,44	
	c. Momen Puntir (T)	kg.mm	865	
	d. Tegangan Geser (τ_a)	kg/mm ²	3,2	
	e. Diameter Poros (d_s)	mm	20	
f. Putaran Kritis	rpm	3389		
3.	Pasak			
	a. Lebar pasak (b)	mm	6	Baja Carbon S45C
	b. Panjang Pasak (l)	mm	20	
	c. Kedalaman arus pasak pada poros, (t_1)	mm	4,5	
	d. Kedalaman arus pasak pada Naf (t_2)	mm	3,5	
	e. Gaya Tangensial (F)	kg	86,5	
	f. Tegangan geser (τ_g)	kg/mm ²	0,72	
g. Tekanan permukaan yang diizinkan (P_a)	kg/mm ²	8		
4.	Puli			
	a. Puli Pengerak (dp)	mm	50,8	

	b. Puli yang digerakkan (D_P)	mm	150	Besi Cor Kelabu FC20
	c. Putaran puli Penggerak (n_1)	rpm	500	
	d. Putaran puli yang digerakkan (n_2)	rpm	170	
5.	Sabuk			
	a. Jenis <i>V-Belt</i> Tipe A			<i>V-Belt</i> Tipe A No. 48; L 1219
	b. Nomor Sabuk	mm	48; L 1219	
	c. Kecepatan Linear (V)	m/s	1,33	
	d. Panjang Keliling (L)	mm	1219	
	e. Jarak antar sumbu (C)	mm	450	
	f. Sudut Kontak (θ)	...o	167,4	
	g. Gaya tarik efektif (F_e)	kg	34	
	h. Gaya Tarik (F_1)	kg	58,1	
	i. Gaya Tarik (F_2)	kg	24,1	
6.	Bantalan (<i>Bearing</i>)			
	a. Beban ekivalen bantalan (P)	kg	8,74	Bantalan Gelinding Jenis Bola Terbuka.
	b. Umur nominal bantalan (L)	jam	$2,05 \times 10^8$	
	c. Faktor Kecepatan	rpm	0,58	
	d. Nomor Bantalan 6204Z	mm	20x47x14	
	e. Gaya Aksial (F_r) pada Tumpuan A	N	144,4	
	f. Gaya Aksial (F_r) pada Tumpuan B	N	56,63	
	g. Gaya Radial (R_H) pada Tumpuan A	kg	14,7	
	h. Gaya Radial (R_H) pada Tumpuan B	kg	15,6	
7.	<i>Roller</i> Pengupas			
	a. Panjang	mm	350	Plat <i>Stainless Steel</i> 0,8 mm
	b. Diameter <i>Roller</i> (\varnothing)	mm	250	
	c. Gaya Gesek (F_s)	N	17,5	
8.	<i>Blower</i>			
	a. Volume Udara	m ³ /jam	590	<i>Centrifugal Blower</i>
	b. Putaran	rpm	450	
	c. Daya	watt	125	
9.	<i>Hopper</i>			
	a. Panjang	mm	600	Plat <i>Stainless Steel</i> 0,8 mm
	b. Lebar	mm	400	
	c. Tinggi	mm	400	
10.	Saluran Keluar			
	a. Panjang	mm	450	Plat <i>Stainless Steel</i> 0,8 mm
	b. Tinggi	mm	350	
	c. Lebar	mm	350	
11.	Rangka			
	a. Panjang	mm	750	<i>Standard L Mild Steel Angles</i>
	b. Tinggi	mm	700	
	c. Lebar	mm	500	

Pembahasan

Analisis Hasil Perencanaan Poros

Poros berfungsi untuk meneruskan daya sesuai pembebanan yang diberikan kepadanya [22], [23]. Aspek penting yang perlu dipertimbangkan saat merancang poros adalah kekuatannya. Hal ini karena poros tidak hanya dikenai beban tarik atau tekan, tetapi juga beban torsi atau lentur. Juga, kekakuan poros harus dipertimbangkan. Meskipun porosnya cukup kuat, ia masih bisa bergetar jika terlalu bengkok atau terpuntir.

Berdasarkan hasil perencanaan, diperoleh parameter poros sebagai berikut: (1) Daya yang ditransmisikan (P) sebesar 0,37 kW, (2) putaran (n) 500 rpm, (3) momen puntir rencana (T) 865 kg.mm, (4) tegangan geser yang diizinkan (τ_a) 3,2 Kg/mm², (5) diameter poros (d_s) 20 mm, dan (6) bahan poros adalah S45 C perlakuan panas dengan kekuatan tarik (τ_b) = 58 Kg/mm².

Sesuai dengan parameter hasil perencanaan poros tersebut diatas, maka dapat dijelaskan hasil analisis sebagai berikut:

1. Daya yang ditransmisikan oleh poros cukup aman dengan faktor koreksi (f_c) yang diberikan sebesar 2,0.
2. Hasil perhitungan momen puntir rencana (T) 865 kg.mm yang dibebankan pada poros diameter (d_s) 20 mm menghasilkan tegangan geser yang diizinkan (τ_a) sebesar 3,2 kg/mm². Hal ini memenuhi dasar batas kelelahan puntir (40%) dari batas kelelahan tarik (45%) terhadap besarnya kekuatan tarik (τ_b).
3. Tegangan geser yang diizinkan (τ_a) sebesar 3,2 kg/mm², masih berada dalam batas kelelahan puntir (18 % dari kekuatan tarik (τ_b) = 10,44 kg/mm²), yaitu: 3,2 kg/mm² < dari 10,44 kg/mm². Sesuai dengan Standar ASME, tegangan geser yang diizinkan (τ_a) sudah aman, karena faktor keamanan (S_f) yang dipilih adalah 6 untuk bahan poros (S-C). Bahan poros jenis dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan di finis.
4. Diameter poros (d_s) untuk tempat pemasangan bantalan yang diperoleh dari hasil perhitungan sudah sesuai dengan ketentuan yang dianjurkan.

Analisis Hasil Perencanaan Pasak

Pasak digunakan untuk menetapkan puli pada poros, dimana momen akan diteruskan dari poros ke naf, atau dari naf ke poros. Pasak adalah elemen mesin yang digunakan untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, sproket, puli, kopling pada poros. Pasak yang dipilih dalam perencanaan adalah Pasak Benam berbentuk penampang segi empat. Gaya tangensial (F) pada permukaan poros sebesar 86,5 kg, tegangan geser (τ_g) yang ditimbulkan 0,72 kg/mm², tegangan geser yang diizinkan (τ_{ka}) 3,9 kg/mm², lebar pasak (b) 6 mm, panjang pasak (l) 20 mm, kedalaman arus pasak pada poros (t_1) 4,5 mm, dan kedalaman arus pasak pada naf (t_2) = 3,5 mm. Bahan pasak yang dipilih adalah S45C (τ_b = 70 kg/mm²; S_{fk1} = 6; S_{fk2} = 3). Harga tekanan permukaan yang diizinkan (P_a) adalah 8 kg/mm².

Pasak yang dipilih untuk menetapkan puli dalam perencanaan adalah bahan yang mempunyai kekuatan tarik (τ_b) lebih dari 60 kg/mm² agar lebih kuat dari poros yang digunakan. Lebar pasak hasil perencanaan sudah memenuhi ketentuan yang distandarkan, yaitu 25-30% dari diameter poros (d_s) dan panjang (l) adalah 0,75-1,5 dari diameter poros. Oleh karena dimensi pasak sudah distandarkan, maka beban gaya (F) 86,5 kg diatasi dengan menyesuaikan panjang pasak sebesar 20 mm. Bahan pasak S45C (τ_b = 70 kg/mm²) sudah memenuhi standar, yaitu lebih besar dari kekuatan tarik (τ_b) lebih dari 60 kg/mm² yang distandarkan. Demikian juga dengan harga tekanan permukaan yang diizinkan (P_a) pada poros sebesar 8 kg/mm² sudah memenuhi kriteria untuk ukuran poros dengan diameter kecil (25 mm).

Analisis Hasil Perencanaan Sistem Transmisi

Mesin pengupas kulit kacang tanah yang direncanakan mempunyai sistem transmisi yang terdiri dari puli, *V-belt*, dan poros. Sistem transmisi direncanakan mereduksi kecepatan motor

AC dari 500 rpm menjadi 170 rpm. Mekanisme berawal dari motor listrik AC kemudian ditransmisikan ke puli-1 (d_p) yang berdiameter 50,8 mm, selanjutnya dengan menggunakan *V-belt* ditransmisikan lagi ke puli-2 (D_p) diameter 150 mm, kemudian ditransmisikan ke poros *roller* pengupas.

Hasil perhitungan perencanaan diperoleh: (1) perbandingan putaran puli ($n_1:n_2$) 2,9, (2) kecepatan linear sabuk (V) 1,33 m/s, (3) penampang *V-belt* yang digunakan tipe A, (4) panjang keliling sabuk (L) 1219 mm, (5) nomor nominal dan panjang sabuk-V adalah nomor 48; L 1219 mm, (6) jarak antara sumbu (C_s) 450 mm, (7) sudut kontak puli (θ) $167,4^\circ$, (8) koefisien gesek nyata antara puli dan sabuk (μ) 0,3, (9) gaya tarik efektif (F_e) 34 kg, (10) tegangan pada sisi tarik (F_1) 58,1 kg, dan (11) tegangan tarik pada sisi kendur (F_2) 24,1 kg.

Sesuai hasil perencanaan tersebut diatas, sabuk-V dipilih karena mudah penanganannya dan harga relatif murah. Disamping itu, pemilihan sabuk berdasarkan pertimbangan atas daya rencana dan putaran poros penggerak yang memenuhi kriteria untuk pemilihan sabuk-V. Parameter kecepatan linear sabuk (V) 1,33 m/s sudah masuk kategori aman, yaitu berada pada *range* 1 sd. 20 m/s, serta daya yang ditransmisikan < 500 kW. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk V dan akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Jarak sumbu poros dipilih pada jarak antara 1,5 sd. 2 kali puli besar. Pemilihan diameter puli sudah sesuai kriteria, karena diameter puli yang kecil akan memperpendek umur sabuk. Berdasarkan kriteria pemilihan puli, diameter minimum yang diizinkan adalah 65 mm. Selain itu, perbandingan reduksi (i) puli juga sudah memenuhi standar, yaitu $i > 1$.

Sudut kontak (θ) dari sabuk pada alur puli penggerak sudah dipilih sebesar mungkin dalam upaya memperbesar panjang kontak antara sabuk dan puli. Hal ini dipilih berdasarkan pertimbangan agar gaya gesekan tidak berkurang, karena apabila sudut kontak (θ) kecil, maka akan menimbulkan slip antara sabuk dan puli. Tegangan pada Sisi Tarik (F_1) dan tegangan tarik pada sisi kendur (F_2) pada sabuk telah memenuhi standar gaya tarik yang diizinkan pada sabuk.

Analisis Hasil Perencanaan Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang berguna untuk menumpu poros yang berbeban. Disamping itu, juga berguna agar putaran atau gerak bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Oleh karena itu, bantalan harus cukup kokoh untuk memastikan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik.

Perencanaan bantalan yang dilakukan didasarkan pada pembebanan yang terjadi pada saat poros pengupas kentang berputar. Dari proses perencanaan diperoleh beban radial (R_B) sebesar 15,6 kg, sedangkan untuk beban aksialnya adalah (P_r) 8,74 kg, dan putaran poros pengupas adalah 170 rpm. Diameter bantalan 1 sama dengan bantalan 2, yaitu $d = 20$ mm. panjang jarak antara kedua bantalan adalah 450 mm. Bantalan yang dipilih adalah bantalan gelinding jenis bola terbuka dengan nomor bantalan 6204Z ukuran 20x47x14 mm. Kapasitas nominal dinamis spesifik (C) = 1.000 kg, dan kapasitas nominal statis spesifik (C_0) = 635 kg. Beban ekivalen bantalan (P) 4,2 kg, faktor umur bantalan (f_h) 66,4. Umur bantalan (L_h) $2,05 \times 10^8$ jam. Sesuai hasil tersebut, maka beban ekivalen dinamis bantalan (P) menunjukkan beban yang besarnya dapat memberikan umur yang sama dengan umur yang diberikan oleh beban dan kondisi putaran sebenarnya.

Analisis Hasil Perencanaan Roller Pengupas

Komponen pengupas kulit (polong) kacang tanah didesain berbentuk silindris dan dilapisi karet yang berfungsi sebagai pengupas kulit kacang tanah. Dimensi *roller* pengupas adalah: panjang 350 mm dan diameter (\varnothing) 250 mm.

Prinsip kerja *roller* pengupas adalah: pada saat polong kacang tanah dimasukkan ke dalam *hopper*, polong kacang tanah akan menyebar antara *roller* dan kisi *stator* sehingga tergesek oleh *roller* pengupas yang dilapisi karet pada permukaan kisi *stator*. Gesekan antara polong kacang

tanah dengan *roller* pengupas yang memiliki permukaan yang kasar menyebabkan polong pecah. Setelah polong pecah, frekuensi motor listrik diturunkan menggunakan *speed control*, agar kecepatan putaran mesin menurun dan biji dan polong dikeluarkan secara otomatis melalui saluran keluar (*outlet*).

Sesuai hasil perencanaan *roller* pengupas dengan dimensi maupun desain yang dijelaskan diatas, dapat disimpulkan bahwa dari aspek teknis komponen *roller* pengupas dapat berfungsi sesuai dengan yang direncanakan. Sedangkan dari aspek *volume* atau kapasitas *roller* pengupas berdasarkan hasil perhitungan perencanaan, kapasitas *roller* pengupas/proses pengupasan adalah ± 800 kg/jam.

Berdasarkan hasil perencanaan dimensi maupun desain *roller* pengupas, serta prinsip kerja yang diuraikan tersebut diatas, maka dapat disimpulkan bahwa desain maupun dimensi *roller* pengupas dapat bekerja sesuai dengan mekanisme yang direncanakan sehingga dapat direalisasikan sebagai mesin pengupas kulit (polong) kacang tanah.

Analisis Hasil Perencanaan Saluran Keluar

Hasil perencanaan saluran keluar biji dan kulit (polong) kacang tanah menggunakan plat *stainless steel* 0,8 mm dengan ukuran 450 mm x 350 mm dan proses pengerjaan direncanakan menggunakan mesin pelipat. Berdasarkan hasil perencanaan, dapat disimpulkan bahwa komponen yang dimaksud dapat berfungsi maksimal untuk menyalurkan biji dan kulit (polong) kacang tanah keluar dari *roller* pengupasan. Material yang dipilih cukup kokoh untuk menahan beban hasil pengupasan kulit (polong) kacang tanah.

Analisis Hasil Perencanaan Rangka

Hasil perencanaan dimensi rangka adalah: panjang rangka 650 mm, tinggi 700 mm, dan lebar 600 mm. Rangka yang direncanakan terbentuk dari konstruksi baja profil *standard L mild steel angles* yang disambung dengan proses pengelasan tipe sudut. Jenis pengelasan tersebut dipilih karena praktis dan relatif mudah dilakukan, serta mempunyai kekuatan mekanik yang cukup baik untuk menopang sambungan antar komponen pada rangka mesin.

Beban yang diterima rangka mesin pengupas kulit ari kacang tanah terdiri dari motor listrik AC (7,5 kg), puli dan belt (± 2 kg), poros (± 2 kg), bantalan (± 1 kg), *roller* pengupas dan kelengkapannya ($\pm 3,5$ kg), saluran keluar (± 2 kg), serta *blower* (± 2 kg). Berdasarkan hasil perencanaan dimensi, desain, maupun konstruksi rangka dapat disimpulkan bahwa rangka cukup kokoh untuk menerima beban yang diberikan, serta dapat berfungsi maksimal sesuai yang direncanakan.

Analisis Kapasitas Teoritis Mesin

Berdasarkan hasil perencanaan elemen dan komponen mesin pengupas kulit (polong) kacang tanah yang terdiri dari: motor penggerak, sistem transmisi, poros, pasak, bantalan, *blower*, *roller* pengupas, kisi *stator*, *hopper*, dan saluran keluar terhadap dimensi polong kacang tanah untuk proses pengupasan kulit (polong):

Panjang rata-rata polong kacang tanah = 27 mm (21-41 mm)

Diameter rata-rata polong kacang tanah = 13 mm (10-16 mm)

Bobot rata-rata 100 polong kacang tanah = 103 gram (71 -160 gram)

Maka dapat dinyatakan bahwa kapasitas teoritis mesin adalah kemampuan mesin untuk mengupas/memecah kulit (polong) kacang tanah per satuan waktu yang diketahui berdasarkan hasil perhitungan, yaitu sebesar ± 800 kg/jam.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil perencanaan mesin pengupas kulit (polong) kacang tanah yang telah diuraikan maka diperoleh kesimpulan prinsip kerja mesin pengupas kulit kacang tanah adalah berdasarkan gesekan dan tekanan permukaan *roller* pengupas (dilapisi karet) yang berputar

terhadap kulit (polong) kacang tanah dan kisi *stator*. Putaran *roller* pengupas bersumber dari motor listrik yang ditransmisikan melalui poros, puli, dan sabuk. Setelah kulit (polong) kacang pecah/terkelupas maka biji kacang tanah dan polong dikeluarkan melalui saluran keluar (*outlet*). Pemisahan polong dan biji kacang tanah dipisahkan melalui mekanisme hembusan *blower*. Spesifikasi hasil perencanaan mesin pengupas kulit kacang tanah terdiri dari: *roller* pengupas dengan metode pengupasan gesekan dan tekanan terbuat dari *stainless steel* (dilapisi karet) dengan diameter 250 mm, panjang 350 mm dan tebal 0,8 mm. Kisi *stator* menggunakan besi plat *stainless steel* dengan ukuran panjang 354 mm, jari-jari (R) 130 mm, dan jarak celah 10 mm. Poros transmisi diameter 20 mm dan panjang 500 mm. Puli 2 unit dengan diameter 50,8 mm pada motor listrik dan diameter 150 mm pada poros *roller* pengupas. Sabuk-V 1 unit tipe A 48; L 1219 mm. Bantalan gelinding 2 unit nomor 6204Z ukuran 20x47x14 mm. Motor listrik ½ HP (0,37 kW) dengan putaran motor 500 rpm. Kapasitas pengupasan hasil perencanaan adalah ± 800 kg/jam

Saran

Berdasarkan hasil perencanaan mesin pengupas kulit kacang tanah maka saran-saran yang dapat diberikan pertama parameter-parameter seperti faktor koreksi, sifat material, rumus-rumus, tabel-tabel penunjang, serta sistem satuan pada perencanaan elemen mesin harus diperhatikan dengan seksama agar hasil perencanaan memenuhi kriteria yang sudah distandarkan. Kedua perencanaan komponen mesin harus memperhatikan faktor material, dimensi, serta rencana proses pengerjaan sehingga hasil perencanaan dapat direalisasikan ke proses pembuatan. Ketiga gambar teknik harus dibuat secara detail yang meliputi: bentuk desain, ukuran, material yang digunakan, serta instruksi proses pengerjaan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] N. Ratna, E. Gustiani, and A. Djatiharti, "Kontribusi Pemanfaatan Lahan Pekarangan terhadap Pemenuhan Gizi Keluarga dan Pengeluaran Pangan Rumah Tangga," in *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*, 2016, vol. 80, pp. 1751–1756.
- [2] B. Wirawan and S. Wahyuni, "Memproduksi Benih Bersertifikat," Jakarta: Penebar Swadaya, vol. 120, 2002.
- [3] Suprpto, *Bertanam Kacang Tanah (Arachis Hypogae L)*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2004.
- [4] A. Sutejo and A. R. Prayoga, "Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Ari Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) Tipe Engkol," *J. Keteknikan Pertan.*, vol. 26, no. 2, 2012.
- [5] A. Rahayuningtyas and N. Afifah, "Seminar Sains dan Teknologi, Universitas Lampung: Uji Performansi Mesin Perontok Kacang Pada Berbagai Variasi Kecepatan Putar," Univ. Lampung, 2008.
- [6] H. Hidayat and M. Mulyani, "Lahan Kering untuk pertanian dalam Teknologi Pengelolaan Lahan Kering," *Pus. Penelit. Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian. Jakarta Dep. Pertan.*, 2002.
- [7] E. Julianti and M. Nurminah, "Teknologi Pengemasan," *Bahan Ajar Fak. Pertan. Univ. Sumatera Utara*, 2006.
- [8] T. Tamrin, "The Designing of Disk Type Peanut Shell Cracker," *J. Teknol. Pertan.*, vol. 11, no. 3, 2010.
- [9] A. M. Caballero and R. G. Tangonan, "Low-cost peanut sheller," *NSTA [National Sci. Technol. Authority] Technol. J.*, 1985.
- [10] A. A. Yanto and H. Sukma, "Perancangan Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah," *J. Ilm. Tek. MESIN*, vol. 9, no. 1, pp. 1–8, 2021.
- [11] S. K. Chaturvedi, D. Sen Gupta, and R. Jain, "Biology of food legumes," *U Biol. Breed. food Legum. (Pratap A, Kumar J, ur.)*, CABI Int. Chambridge, pp. 35–48, 2011.

-
- [12] M. S. Abbas, A. M. Dobeie, C. R. Azzam, and A. S. Soliman, "Identification of salt tolerant genotypes among Egyptian and Nigerian peanut (*Arachis hypogaea* L.) using biochemical and molecular tools," in *Mitigating Environmental Stresses for Agricultural Sustainability in Egypt*, Springer, 2021, pp. 437–469.
- [13] E. L. Dossa et al., "Crop productivity and nutrient dynamics in a shrub-based farming system of the Sahel," *Agron. J.*, vol. 105, no. 4, pp. 1237–1246, 2013.
- [14] M. Mirwan, "PENGARUH LAMA FERMENTASI DENGAN *Trichoderma viride* TERHADAP NILAI FRAKSI SERAT KULIT KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L)." Universitas Mercu Buana Yogyakarta, 2018.
- [15] R. F. Syafi'i, "Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Fraksi Polar Ekstrak Kulit Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L)." Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2010.
- [16] M. Nuryasin, "Pengaruh Level Inokulum *Trichoderma Viride* Terhadap Kualitas Kimia Fermentasi Kulit Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) SKRIPSI." Universitas Mercu Buana Yogyakarta, 2018.
- [17] T. Purbiati, A. Umar, and A. Supriyanto, "Pengkajian adaptasi varietas-varietas bawang merah pada lahan gambut di Kalimantan Barat," in *Prosiding Seminar Hortikultura Indonesia*, 2010, pp. 1–8.
- [18] A. Susanti, "Potensi Kulit Kacang Tanah Sebagai Adsorben Zat Warna Reaktif Cibacron Red," Skripsi. Inst. Pertan. Bogor, 2009.
- [19] H. A. R. Mazuki, *Bertanam Kacang Tanah (Revisi)*, no. 32. Niaga Swadaya, 1987.
- [20] M. K. Palomar, "Peanut in the philippine food system: A macro study," 1998.
- [21] H. Darmawan, "Pengantar perancangan teknik (perancangan produk)," Jakarta Direktorat Jenderal Pendidik. Tinggi Dep. Pendidik. Nas., 2000.
- [22] V. N. Van Harling and H. Apasi, "Perancangan Poros Dan Bearing Pada Mesin Perajang Singkong," *Soscied*, vol. 1, no. 2, pp. 42–48, 2018.
- [23] F. P. Matondang, "Pengembangan Alat Pengupas Kulit Pinang Menggunakan Sistem Dua Poros Secara Paralel." Universitas Islam Riau, 2017.

