



PERANCANGAN MESIN PENGUPAS KULIT LUAR KACANG TANAH MENGUNAKAN MOTOR BENJIN DENGAN DAYA 5,5 HP DAN KAPASITAS 50 KG/JAM

IRA MODIFA¹, ROLANDO SIHOMBING², HILMER MARBUN³

¹Program Rekayasa Sipil, Universitas Prima Indonesia

^{2,3}Program Teknik Mesin, Universitas Simalungun

e-mail: iramodifa@yahoo.com¹, rolando_1982@yahoo.co.id², hilmerteknik@gmail.com³

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel :

Diterima: 25-01-2025

Disetujui: 02-02-2025

Kata Kunci :

Mesin Pengupas; Kacang Tanah;
Perancangan.

ABSTRAK

Mesin ini diharapkan dapat mempercepat proses pengupasan kacang tanah dalam jumlah yang banyak, sehingga dapat mempermudah petani kacang tanah dalam proses pengolahannya dan menambah penghasilan mereka. Mekanisme yang bekerja pada mesin ini yaitu berawal dari motor penggerak ditransmisikan ke pulley motor yang telah dipasang kipas angin (blower) yang berguna memisahkan biji dan kulit yang telah terkupas yang kemudian menggunakan sabuk (v-belt) akan ditransmisikan ke pulley poros pengupas yang berguna memutar poros pengupas untuk mengupas kulit kacang tanah yang berada dalam ruang pengupasan. Dari hasil uji coba mesin pengupas kulit luar kacang tanah ini, didapatkan data-data sebagai berikut: Spesifikasi mesin berkapasitas 50kg/jam menggunakan motor penggerak bensin berdaya 5,5 HP dan kecepatan motor penggerak yang awalnya 3600 rpm diturunkan menjadi 1200 rpm. Mesin pengupas kulit kacang tanah tidak lagi menggunakan tenaga penggerak manusia sebagai tenaga penggerak utamanya melainkan diganti dengan tenaga motor bensin. Spesifikasi mesin yang ergonomis dengan dimensi yang nyaman bagi penggunaannya dan mudah disesuaikan dengan ruang kerja. Alat diperkirakan berdimensi panjang 580 mm x lebar 460 mm x tinggi 1400 mm. Mudah dalam pengoperasian, perawatan maupun pergantian suku cadang mesin. Kecepatan putaran yang digunakan pada rancangan ini adalah kecepatan paling lambat pada motor bensin yang ada.

ARTICLE INFO

Article History :

Received : 25-01-2025

Accepted : 02-02-2025

Keywords:

Peeling Machine; Peanuts;
Planning.

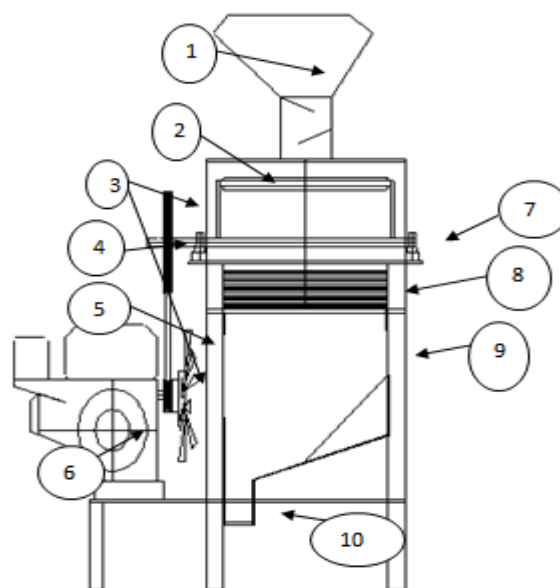
ABSTRACT

This machine is expected to speed up the process of peeling peanuts in large quantities, so that it can make it easier for peanut farmers in the processing process and increase their income. The mechanism that works on this machine is that it starts from the drive motor and is transmitted to the motor pulley which has been installed with a fan (blower) which is useful for separating the seeds and shells which have been peeled which then using a belt (v-belt) will be transmitted to

the peeler shaft pulley which is useful for rotating the peeler shaft to peel the skin of the peanuts in the peeling chamber. From the test results of this peanut outer skin peeling machine, the following data was obtained: The machine specifications have a capacity of 50 kg/hour using a 5.5 HP gasoline driven motor and the driving motor speed which was initially 3600 rpm was reduced to 1200 rpm. The estimated dimensions of the tool are 580 mm long x 460 mm wide x 1400 mm high. Easy to operate, maintain and replace engine parts. The rotation speed used in this design is the slowest speed on existing petrol motors.

PENDAHULUAN

Pengolahan kacang tanah menjadi berbagai produk industri pangan merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan nilai tambah disamping mendukung program diversifikasi pangan. Kacang tanah dapat diolah menjadi berbagai produk olahan baik sebagai produk jadi maupun produk setengah jadi. Contoh produk olahan kacang tanah antara lain, bumbu kacang, kacang asin, kacang bebas lemak, mentega kacang, minyak dan lainnya. Proses pengolahan diawali dengan mengupas kulit kacang tanah. Adapun proses pengupasan kacang tanah masih menggunakan tenaga manusia untuk proses pengupasannya. Kendala tersebut akan menambah waktu dan tenaga dalam proses pengolahannya jika kacang tanah yang ingin dikupas dalam jumlah yang banyak. Kacang tanah adalah tanaman polong-polongan atau legume anggota suku *Fabaceae* yang di budidayakan, serta menjadi kacang-kacangan kedua terpenting setelah kacang kedelai di Indonesia. Tanaman ini tumbuh secara perdu setinggi 30 hingga 50 cm (1 hingga 1 $\frac{1}{2}$ kaki) dengan daun-daun kecil tersusun majemuk. Didalam rancang bangun mesin pengupas kulit kacang tanah ini, terdapat beberapa bagian-bagian mesin yaitu poros, bantalan, sistem transmisi, rangka mesin, sumber tenaga penggerak, hopper, saluran pengeluaran, blower, poros pengupas, dan saringan. Untuk mengetahui gambaran umum sket mesin, terdapat pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Sket gambaran umum mesin

1. Rangka Mesin

Kerangka utama, yang berfungsi sebagai tempat menopang bagian-bagian alat pengupas sekaligus mendukung komponen lain secara keseluruhan. Selama berjalannya proses pengupasan, rangka alat ini harus statis dan mudah untuk dipindahkan melalui rancangan bentuk rangka yang kompak. Profil rangka dipilih varian kedua yaitu profil L (siku) ukuran 40x40x4 mm, karena memiliki kekuatan yang cukup baik dan mudah ditemukan dipasaran.



Gambar 2. Besi siku

2. Sumber Tenaga Penggerak

Sumber tenaga penggerak dipilih varian pertama yaitu motor bensin karena lebih efisien dapat dipindah dimanapun meskipun tempat tidak terdapat sumber tenaga listrik dan juga dapat disesuaikan kecepatan putaran motornya penggerakannya. Motor penggerak yang akan digunakan untuk rancangan mesin ini adalah dengan daya 5,5 HP.



Gambar 3. Motor penggerak yang sudah dipasang kipas (blower)

3. Poros Pengupas

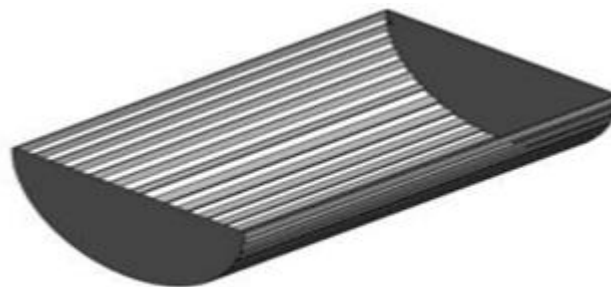
Poros pengupas yang terdapat pada mesin pengupas kulit kacang tanah ini didesain sedemikian rupa agar proses pengupasan dapat menghasilkan hasil kupasan yang sempurna. Dengan adanya poros pengupas ini, kulit kacang tanah secara otomatis akan terpisah atau terkelupas dengan biji kacang tanah.



Gambar 4. Poros pengupas

4. Saringan

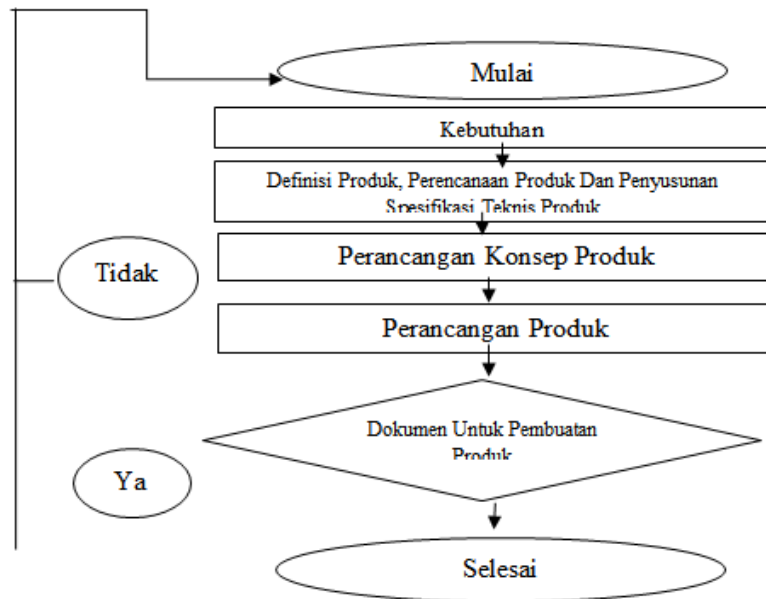
Saringan pada mesin pengupas kulit kacang tanah ini berguna untuk memisahkan biji dan kulit kacang tanah yang jatuh dari lubang saluran agar hasil pengupasan lebih maksimal. Dengan adanya saringan ini maka biji dan kulit yang terkelupas akan jatuh bersamaan menuju saluran keluar. Biji kacang akan jatuh menuju saluran keluar biji dan kulit kacang yang jatuh akan tertiuip atau terhembuskan oleh aliran kipas blower yang berguna untuk mengeluarkan kulit kacang tanah menuju saluran keluar kulit kacang tanah.



Gambar 5. Saringan

METODE

Perancangan terdiri dari serangkaian kegiatan yang berurutan, karena itu perancangan disebut sebagai proses perancangan yang mencakup seluruh kegiatan yang terdapat dalam perancangan tersebut. Kegiatan-kegiatan dalam proses perancangan disebut fase. Fase-fase dalam proses perancangan berbeda satu dengan yang lainnya. Diagram proses perancangan tersebut terdapat pada gambar 6 berikut:



Gambar 6. Diagram Proses Perancangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Daya Motor

Secara umum mesin pengupas kulit kacang tanah ini dirancang dengan kapasitas 50 kg/jam dan putaran poros pengupas 1200 rpm, daya yang bekerja pada pengupas adalah :

$$1 \text{ HP} = 745 \text{ Watt} = 0,745 \text{ KW}$$

$$5,5 \text{ HP} = 5,5 \cdot 745 \text{ Watt} = 4097,5 \text{ Watt} = 4,09 \text{ KW}$$

Faktor koreksi yang digunakan adalah $f_c = 1$

$$\text{Daya rencana} = 1 \cdot 4,09 \text{ Watt} = 4,09 \text{ KW}$$

Torsi dan putaran poros silinder mesin pengupas kulit kacang dengan beban 50 kg dan diameter poros terbesar 25 mm, yaitu :

$$T = F \cdot r$$

$$T = 50 \text{ kg} \times 25 \text{ mm}$$

$$T = 1250 \text{ kgmm}$$

Daya motor bensin yang digunakan untuk memutar poros yaitu dengan mencari torsi motor bensin dari daya 5,5 HP pada putaran motor 3600 rpm yaitu :

$$P_{\text{mtr}} = 2 \cdot \pi \cdot n \cdot T_{\text{mtr}}$$

$$5,5 \text{ HP} = 2 \cdot 3,14 \cdot 3600 \text{ put/60 dt} \cdot T_{\text{mtr}}$$

$$T_{\text{mtr}} = 4097,5 \text{ Watt} / 376,8 \text{ rpm}$$

$$T_{\text{mtr}} = 10,874 \text{ Kgmm} = 10874 \text{ Kgmm}$$

Jadi Torsi yang terjadi pada mesin pengupas kulit kacang lebih kecil dari torsi pada motor bensin, yaitu $1250 \text{ Kgmm} < 10874 \text{ Kgmm}$, maka motor bensin 5,5 HP mampu untuk memutar poros pengupas pada mesin pengupas kulit kacang.

Dan daya motor minimal yang dibutuhkan untuk memutar poros pengupas pada mesin ini pada putaran 1200 rpm, yaitu :

$$P_{\text{mdn}} = 2 \cdot \pi \cdot n \cdot T_{\text{mtr}}$$

$$P_{\text{mdn}} = 2 \cdot 3,14 \cdot 1200 \text{ put/60dt} \cdot 10,874 \text{ Kgmm}$$



$$\begin{aligned}P_{mdn} &= 1365,774 \text{ Watt} \\ &= 1365,774 \text{ Watt} / \text{HP}\end{aligned}$$

$$P_{mdn} = 1365,774 / 745 = 1,83 \text{ HP}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka daya yang bekerja pada pengupas dengan beban 50 kg dan putaran 1200 rpm adalah minimal memiliki daya 1,83 HP, namun untuk menyesuaikan dengan spesifikasi motor yang ada di pasaran, digunakan motor bensin berdaya 5,5 HP.

a. Perencanaan Pulley

Pulley yang digunakan sebagai pulley penggerak dirancang berdiameter 80 mm. Dengan putaran motor penggerak sebesar 3600 rpm dan putaran pulley yang digerakkan yang terdapat pada poros pengupas direncanakan 1200 rpm, maka diameter pulley pada poros pengupas (yang digerakkan) dapat dihitung dengan persamaan :

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

Dimana :
 i = perbandingan reduksi ($i > 1$)
 n_1 = putaran pulley penggerak (rpm)
 n_2 = putaran pulley yang digerakkan (rpm)
 D_p = diameter pulley yang digerakkan
 d_p = diameter pulley penggerak

$$\text{maka : } i = 3600/1200 = 3$$

$$\text{Jadi } i = \frac{D_p}{d_p}$$

$$\begin{aligned}D_p &= i \cdot d_p \\ &= 3 \cdot 80 \\ &= 240 \text{ mm}\end{aligned}$$

Untuk diameter luar pulley penggerak :

$$\begin{aligned}D_1 &= d_p + 2 \cdot K \\ &= 80 + 2 \cdot 5 \\ &= 90 \text{ mm}\end{aligned}$$

Diameter luar pulley yang digerakkan :

$$\begin{aligned}D_2 &= D_p + 2 \cdot K \\ &= 240 + 2 \cdot 5 \\ &= 250 \text{ mm}\end{aligned}$$

Sistem transmisi yang ada akan memperlambat kecepatan putaran dari 3600 rpm menjadi 1200 rpm.

Untuk menghitung putaran pada poros pengupas digunakan rumus :

$$\begin{aligned}n_{\text{poros}} &= \frac{d_p}{D_p} \times n_{\text{motor}} \\ &= \frac{80}{240} \times 3600\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}&= 0,33 \times 3600 \\ &= 1200 \text{ rpm}\end{aligned}$$

b. Perencanaan Sabuk

Kecepatan sabuk pada mesin ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$v = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

Dimana :
 v = kecepatan sabuk
 d_p = diameter pulley penggerak (mm)
 n_1 = putaran pulley penggerak (rpm)

$$\text{maka } v = \frac{3,14 \cdot 80 \cdot 3600}{60 \cdot 1000}$$



$$v = \frac{904320}{60000}$$
$$v = 15,07 \text{ m/s}$$

Jarak sumbu poros dari motor ke poros pengupas dapat dihitung dengan rumus :

$$C = (1,5-2) \times Dp$$

Ambil 1,5

$$C = \text{Jarak sumbu poros (mm)}$$

Dp = diameter pulley yang digerakkan (mm)

Maka $C = 1,5 \cdot Dp$

$$= 1,5 \cdot 240 \text{ mm}$$

$$= 360 \text{ mm}$$

Untuk perhitungan panjang sabuk dapat digunakan rumus :

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

Panjang sabuk V dari motor ke poros pengupas adalah :

$$L = 2 \cdot 360 + \frac{3,14}{2} (80 + 240) + \frac{1}{4 \cdot 360} (80 + 240)^2$$

$$L = 720 + \frac{3,14}{2} (320) + \frac{1}{1440} (320)^2$$

$$L = 720 + \frac{1004,8}{2} + \frac{102400}{1440}$$

$$L = 720 + 502,4 + 71,11$$

$$L = 1293,51 \text{ mm}$$

Pada rancangan mesin pengupas kulit kacang ini digunakan panjang sabuk 1245 mm sesuai dengan panjang sabuk-V standard yang ada (dapat dilihat pada tabel 4.3). Maka jarak sumbu poros sesungguhnya dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

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

Dimana : $b = 2 \cdot L - 3,14 \cdot (Dp - dp)$

$$b = 2 \cdot 1245 - 3,14 \cdot (240 - 80)$$

$$b = 2490 - 502,4$$

$$b = 1987,6$$

$$\text{Maka : } C = \frac{1987,6 + \sqrt{1987,6^2 - 8(240 - 80)^2}}{8}$$

$$C = \frac{1987,6 + \sqrt{3950553,76 - 204800}}{8}$$

$$C = \frac{1987,6 + \sqrt{3745753,76}}{8}$$

$$C = \frac{1987,6 + 1935,39}{8}$$

$$C = \frac{3922,99}{8}$$

$$C = 490,37 \text{ mm}$$

Sabuk yang digunakan dalam rancangan ini adalah sabuk-V tipe A dengan nomor sabuk

= 49 dengan panjang sabuk 1245 mm (tipe A - 49).

c. Perencanaan Poros

Untuk menyesuaikan bantalan yang terdapat di pasaran dan pertimbangan kemudahan dalam pembuatan, maka diameter poros yang dibuat adalah 25 mm.

Tegangan yang diizinkan :



Jika kekuatan tarik (σ) = 37 kg/mm².

Maka, $\sigma t = \frac{\sigma}{(S \times Cb)}$ (G.Niemann, 1999:68)

$$\sigma t = \frac{37 \text{ kg/mm}^2}{(2 \times 2)} = 9,25 \text{ kg/mm}^2$$

Momen puntir rencana :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{4,09 \text{ KW}}{3600 \text{ rpm}}$$

$$= 1106 \text{ kg/mm}$$

Pembebanan pada poros :

Berat pulley = 0,5 kg

Gaya tarik V-belt ($T_1 - T_2$) = 2 . T/D

$$= (2 \times 1106) : 80$$

$$= 27,65$$

Maka F total = 0,5 + 27,65

$$= 28,15 \text{ kg}$$

KESIMPULAN

Desain kontruksi mesin pengupas kulit kacang tanah ditentukan atas berbagai pertimbangan sebagai berikut:

- Mesin pengupas kulit kacang tanah tidak lagi menggunakan tenaga penggerak manusia sebagai tenaga penggerak utamanya melainkan diganti dengan tenaga motor bensin.
- Spesifikasi mesin yang ergonomis dengan dimensi yang nyaman bagi penggunaanya dan mudah disesuaikan dengan ruang kerja. Alat diperkirakan berdimensi panjang 580 mm x lebar 460 mm x tinggi 1400 mm.
- Mudah dalam pengoperasian, perawatan maupun pergantian suku cadang mesin.
- Kecepatan putaran yang digunakan pada rancangan ini adalah kecepatan paling lambat pada motor bensin yang ada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu melakukan penelitian dan atas segala kontribusi baik secara materil dan moril. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan pendidikan masa kini.

REFERENSI

- Balitkabi, 2008. *"Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian"*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian", Malang. 171 hlm.
- Kartasapoetra, A. G. 1994. *"Teknologi Penyuluhan Pertanian"*. Bumi Aksara. Jakarta
- Wirawan, Baran dan Wahyuni, Sri. 2002. *"Memproduksi Benih Bersertifikasi (Padi, Jagung, Kedelai, Kacang Tanah, Kacang Hijau)"*. Penebar Swadaya: Jakarta. 120 Hal.
- Lisdiana Fachruddin, 2000. *"Budi daya kacang-kacangan"*, Yogyakarta
- Mashudi, 2007, *"Bertanam Kacang Tanah dan Manfaatnya"*, Azka Mulia Media, Jakarta.
- Nieman, G. 1999. *"Elemen Mesin jilid 1"*. Erlangga. Jakarta.
- Sumarno. 1986. *"Teknik Budidaya Kacang Tanah"*. Penerbit Sinar Baru, Bandung.
- Sularso dan Suga, Kiyokatsu, 1991. *"Dasar Perencanaan dan pemilihan elemen mesin"*. Jakarta: Erlangga,