

PERENCANAAN ULANG MESIN PENGUPAS KACANG TANAH DENGAN KAPASITAS 180 KG/JAM

Syawaluddin, Eri Diniardi, Fauzan Baihaqi
Jurusan Mesin, Universitas Muhammadiyah Jakarta

Abstrak. Dari hasil perencanaan ulang mesin pengupas kacang tanah kapasitas 180 kg polong / jam, direncanakan silinder mengupas 4 alur, panjang 1 alur = 290 mm dan lebarnya 39 mm, koefisien gesek antara rumah silinder dengan pengupas 0,6 sedangkan kecepatan putarannya 318 rpm. Untuk polong kacang itu sendiri mempunyai data-data bila dirata-ratakan panjang satu biji kacang polong = 26 mm ($14 \div 38$ mm), lebar satu biji kacang polong = 6 mm ($5 \div 8$ mm), berat satu biji kacang polong = 0,5 gr ($0,4 \div 0,8$ gr).

Komponen utama seperti rangka menggunakan besi siku. Bak penampung (hopper) menggunakan konstruksi baja plat yang tebalnya 3 mm, didalam hopper terdapat bagian pengupasan dari concave dan silinder pengupas. Concave ini di desain setengah lingkaran dan bahan yang digunakan ialah baja pejal dengan ketebalan 6 mm. Ayakan berfungsi untuk memisahkan kulit dan biji kacang polong dan di desain dengan kemiringan + 5°, menggunakan bahan dari plat perforated (Plat seng berlubang). Blower (penghembus) menggunakan sudu-sudu untuk menghasilkan angin yang telah ditentukan putarannya. Saluran keluaran kulit terbuat dari bahan plat seng dengan ketebalan 1,2 mm. Komponen utama yang terakhir adalah engine (motor penggerak) menggunakan bahan bakar bensin (premium) dengan kapasitas daya 5,5 hp, bekerja menurut prinsip motor 4 langkah

Kata kunci: mesin pengupas kacang, hopper,

PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG

Masyarakat Indonesia sudah lama mengenal kacang tanah yang merupakan bahan pangan dan industri. Dimana tanaman ini dibudidayakan oleh para petani yang ditanam disawah sebagai sistem tumpang sari. Kacang tanah mengandung lemak dan protein yang cukup tinggi hingga 30 persen serta minyak 40 s/d 50 persen.

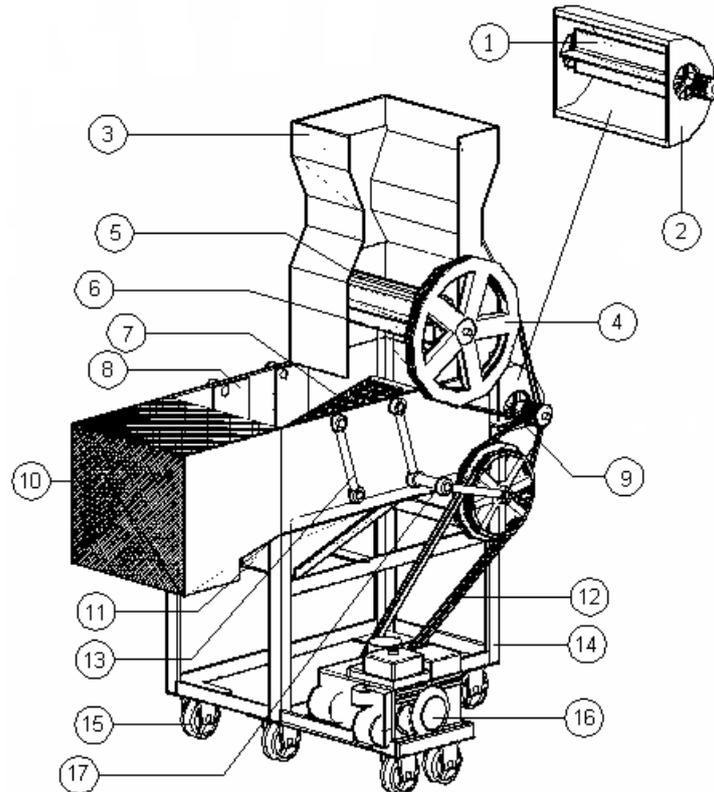
Walaupun di Indonesia angka produksi kacang tanah menempati kedua setelah kedelai namun kacang tanah dapat dijadikan berbagai macam bentuk makanan ringan, seperti kacang goreng, kacang rebus dan bahan sayur.

Selain itu kacang tanah diambil pula minyaknya untuk dimanfaatkan sebagai minyak goreng dan bahan pembuatan sabun. Kacang tanah yang baru dipanen tidak dapat langsung diolah menjadi suatu produk melainkan harus diproses terlebih dahulu sebelum menjadi minyak nabati, aneka makanan kecil dan bumbu. Salah satu tersebut adalah mengupas kacang tanah dan kulit potongnya sehingga menjadi butiran kacang yang terkelupas. Proses pengupasan kacang ini merupakan awal untuk mendukung proses selanjutnya sampai kacang tersebut menjadi produk. Untuk itu dicoba untuk merancang dan membuat alat pengupas kacang yang memenuhi syarat yang baik dan segi kualitas maupun kuantitas hasil pengupasan.

LANDASAN TEORI

Mesin pengupas kacang tanah merupakan mesin yang digunakan untuk mengupas kacang tanah agar diperoleh bijinya dalam jumlah yang besar. Mesin pengupas kacang tanah ini dilengkapi dengan berbagai macam komponen. Mesin pengupas kacang tanah dibagi kedalam dua komponen yaitu komponen utama dan komponen penunjang. Komponen utama terdiri dari rangka, bak penampung (hopper), ayakan, penghembus (blower), saluran keluaran kulit dan mesin penggerak (engine). Sedangkan komponen penunjang terdiri dari Roda transmisi beralur (pulley), sabuk-V, poros dan bantalan (bearing)

KOMPONEN – KOMPONEN MESIN PENGUPAS KACANG TANAH



Keterangan gambar :

- | | | |
|-------------------|------------------------|-----------------------|
| 1. Daun kipas | 7. Ayakan | 13. Lengan ayun |
| 2. Rumah kipas | 8. Penopang ayakan | 14. Rangka utama |
| 3. Hopper | 9. Baja siku | 15. Motor bensin |
| 4. Pulley | 10. Main sheel outlet | 16. Penghubung ayakan |
| 5. Concave | 11. Main kernel outlet | 17. Roda |
| 6. Karet pengupas | 12. V-belt | |

RANGKA

Rangka merupakan tumpuan bagi komponen lainnya yang bekerja. Perancangan konstruksi rangka merupakan perancangan awal karena perancangan mesin ini didasarkan atas kekuatan untuk menahan berat bagi komponen yang lainnya seperti motor penggerak, ayakan, blower, bak penampung (hopper), dan saluran pengeluaran. Dalam perancangan rangka, beban-beban tersebut harus dapat ditahan oleh rangka, oleh karena itu perancangan dan kaki-kaki rangka harus kuat dan kokoh, pemilihan bahan berupa besi siku dikarenakan paling banyak digunakan serta paling ekonomis dalam penggunaannya dan memiliki kekuatan yang besar.

Pengelasan pada konstruksi rangka mesin pengupas polong kacang tanah digunakan sambungan berupa las sudut. Pada pengelasan sudut ini diperlukan las tebal pengelasan setinggi-tingginya 0,7 kali dari tebal yang paling tipis yang hendak disambung.

BAK PENAMPUNG (HOPPER)

Bak penampung (Hopper) dirancang atas dasar kemampuan untuk menampung polong kacang tanah. Bak penampung ini juga didesain sedemikian rupa sebagai tempat dan proses pengupasan polong kacang tanah. Dalam merancang konstruksi bak penampung digunakan konstruksi baja pelat yang tebalnya 3 mm hal ini disebabkan baja pelat ini mampu menahan bantalan (bearing) dan poros silinder pengupas yang terletak di bak penampung.

Pengelasan yang digunakan pada pembuatan bak penampung adalah sistem las titik pada bagian pertemuan antara baja pelat yang tebalnya 3 mm dengan pelat seng dengan tebal 1,2 mm. Digunakan las titik agar pelat seng tidak berlubang.

Untuk bagian pengupasannya terdiri dari concave dan silinder pengupas. Concave merupakan bagian dan mesin pengupas kacang tanah yang penting. Concave berguna untuk

menjepit polong kacang tanah dan juga menahan gaya tekan yang diberikan oleh silinder pengupas. Concave didesain setengah lingkaran agar concave ini dapat diatur oleh baut pengatur pada concave tersebut sehingga keluaran biji dapat menghasilkan keluaran biji yang baik atau tidak rusak.

Dalam konstruksi concave ini dipilih bahan yang tepat agar hasil jepitan dan concave ini pas. Bahan yang digunakan adalah baja pejal dengan diameternya 6 mm. Bahan ini sangat mudah dibengkokan oleh mesin rol. Concave dipasang dengan jarak renggang 8 mm dan concave ini dapat digerakkan naik turun sampai jarak 5 cm.

Resultan gaya-gaya gesek dan gaya tekan yang diberikan oleh silinder pengupas pada polong akan mengakibatkan mengulungnya polong menuju ruangan yang lebih sempit, atau dengan kata lain gaya tekan yang diterima polong akan semakin besar, sampai suatu saat melampaui harga gaya tekan batas pecah polong (F). Sehingga polong akan pecah, karena gaya-gaya gesek yang timbul antara silinder pengupas dengan polong dan polong dengan concave, maka kulit polong akan terobek dan terpisah dari bijinya. Karena kekasaran permukaan silinder dan gerak putarnya, maka polong dikenai gaya gesek oleh permukaan silinder sebesar F_g .

Dimana :

$$F_g = \mu_k \times F$$

F_g : Gaya gesek oleh silinder pengupas.

μ_k : Koefisien gesek kinematis antara polong dengan bahan permukaan.

F : Gaya tekan oleh silinder pengupas.

Selanjutnya untuk menghitung daya pengupas yang dibutuhkan dapat digunakan persamaan :

$$D_p = M_n \frac{2\pi \cdot N_p}{60}$$

D_p : Daya yang dibutuhkan, Watt

M_n : Momen gaya, Nm

N_p : Kecepatan putar silinder, rad/det

AYAKAN

Ayakan dirancang atas dasar kemampuannya didalam menyaring atau memisahkan antara kulit dengan biji polong kacang tanah. Ayakan didesain dengan kemiringan $\pm 5^\circ$ dikarenakan dengan kemiringan tersebut kulit dan biji dapat terpisah serta dapat menjadikan kulit tersebut terbuang oleh karena gaya geser dan eksentrik yang bekerja dimasukan ke ayakan.

Dalam perencanaan konstruksi ayakan diperlukan bahan-bahan yang tepat sehingga ayakan dapat bekerja sebagaimana mestinya dipilih pelat perforated (pelat seng berlubang) dengan diameter lubang 12 mm karena pelat ini mudah diperoleh dipasaran. Selain dari pelat perforated yang digunakan sebagai penyaring, terdapat pula pelat seng dengan ketebalan 1,2 mm. Pelat ini digunakan untuk membuat tempat jatuhnya kacang tanah sehingga dapat diteruskan kesaluran buang untuk biji.

PENGHEMBUS (BLOWER)

Blower pada dasarnya terdiri dari satu impeler atau lebih yang dilengkapi dengan sudu-sudu, yang dipasangkan pada poros yang berputar dan diselubungi dengan atau oleh sebuah rumah (casing).

SALURAN KELUARAN KULIT

Konstruksi saluran keluaran kulit dibuat atas dasar supaya kulit polong kacang tanah tidak beterbangan kemana-mana sehingga kulit tersebut dapat tertampung ditempat penampungan. Saluran keluaran kulit ini terbuat dari bahan pelat seng dengan ketebalan 1,2 mm dan kawat parabola.

Hasil desainnya pun dibuat sedemikian rupa sehingga kulit polong kacang tanah tersebut tidak beterbangan, melainkan kulitnya tertahan oleh kawat parabola. Kawat parabola disatukan dengan bak saluran yang telah dibuat oleh mesin tekuk dengan jalan bagian sisi atas dan depannya dikelilingi menggunakan paku keling.

MOTOR PENGGERAK (ENGINE)

Motor penggerak yang digunakan pada mesin pengupas polong kacang tanah adalah motor bensin dengan daya rencana 5,5 HP. Motor bensin ini bekerja dengan gerakan bolak-balik (naik turun pada motor tegak), motor bensin bekerja menurut prinsip 4 langkah dan prinsip ini pada umumnya digunakan pada teknik mobil. Bahan bakar yang digunakan adalah bensin (premium).

RODA TRANSMISI BERALUR (PULLEY)

Roda transmisi beralur (pulley) dibuat dari bahan besi tuang, baja tuang atau baja cetak. Roda transmisi beralur (pulley) ini mudah didapat dipasaran dan harganya terjangkau. Keterangan yang umum diperlukan dalam pemesanan roda transmisi beralur harus mencakup ukuran sabuk, jumlah alur, diameter alur roda, type konstruksinya.

Puli dibuat dengan desain tetap dan bebas. Puli dengan as yang tetap disebut juga puli penuntun, karena berfungsi untuk mengubah arah peralatan pengangkat. Pada puli bebas mempunyai gandar yang bergerak yang dibebani dengan muatan/gaya. Sistem puli adalah gabungan dari beberapa puli bebas dan puli tetap.

Roda transmisi beralur (pulley) yang digunakan pada mesin pengupas polong kacang tanah adalah type jaring laba-laba tunggal dan ganda serta type jeruji. Ukuran dan roda transmisi beralur (pulley) yang dipakai adalah 2 1/2", 3", 4" dan 8" dengan diameter masing-masing untuk porosnya adalah 19 mm.

SABUK – V

Sabuk V terbuat dari kulit, karet alam atau buatan, dan kanvas. Ukuran sabuk V yang dipakai pada mesin pengupas kacang tanah ini adalah A 39, 44, 48. Sabuk V berbentuk trapesium atau bentuk V karena sisi sabuk dibuat serong, supaya cocok dengan alur roda transmisi (pulley) yang berbentuk V. Kontak gesekan terjadi antara sisi sabuk V dengan dinding alur menyebabkan berkurangnya kemungkinan selipnya sabuk penggerak dengan tegangan yang lebih kecil daripada sabuk pipih.

Dalam kerjanya sabuk V mengalami pembengkokan ketika melingkar melalui roda transmisi. Bagian sebelah luar akan mengalami tegangan sedang bagian dalam mengalami tekanan. Susunan khas sabuk V terdiri atas :

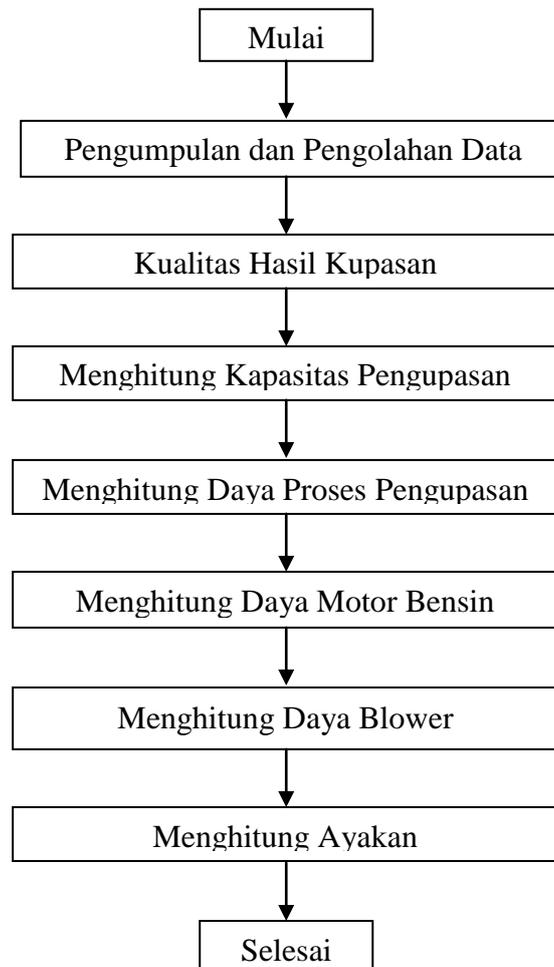
- a. Bagian elastik yang tahan tegangan dan bagian yang tahan kompresi.
- b. Bagian yang membawa beban yang dibuat dari bahan tenunan dengan daya rentangan yang rendah dan tahan minyak sebagai pembersih.

BANTALAN (BEARING)

Bantalan (bearing) dipergunakan untuk menahan berbagai suku pemindah daya tetap ditempatnya. Bantalan yang tepat untuk digunakan ditentukan oleh besarnya keausan, kecepatan putar poros, beban yang harus didukung, dan besarnya daya dorong akhir. Bantalan (bearing) yang digunakan pada mesin pengupas kacang tanah adalah jenis bantalan pillow block UCP204-12 karena mudah diperoleh dan harganya terjangkau.

Tipe bantalan yang dipakai pada mesin pengupas ini adalah tipe bantalan luncur dimana pada bantalan luncur ini poros yang berputar/ditumpu dan bersentuhan secara langsung oleh permukaan bantalan yang tetap.

METODOLOGI PENELITIAN



ANALISA DAN PEMBAHASAN

KAPASITAS PENGUPASAN

Kapasitas pengupasan kacang tanah sebesar 131,8 kg biji per jam atau 189,5 kg polong per jam sangat dipengaruhi oleh besarnya putaran silinder pengupas. Putaran silinder pengupas itu juga menentukan kecepatan putar bagian pelolah, yang mana semakin cepat putaran silinder, semakin cepat putaran bagian pelolah, dan semakin banyak pula polong yang masuk ke dalam bagian pengupasan.

Dalam perencanaan mesin pengupas kacang tanah sebelumnya harus mempunyai data-data sebagai berikut :

- Panjang 1 biji kacang polong = 26 mm (14÷38 mm)
- Lebar 1 biji kacang polong = 6 mm (5÷8 mm)
- Berat 1 biji kacang polong = 0,5 gram (0,4÷0,8 gram)

Perencanaan silinder pengupasan :

- Silinder pengupasan direncanakan = 4 alur
- Panjang 1 alur = 290 mm dan lebarnya = 39 mm
- Koefisien gesek antara rumah silinder dengan pengupas = 0,6
- Kecepatan putaran pengupasan = 318 rpm = 318 perputaran/menit

⇒ Perhitungan kapasitas Pengupasan ($scap$) adalah sebagai berikut :

$$Scap = \frac{c}{t} \times 60 = Scap = \frac{131,8}{60} \times 60 = 131,8 \text{ kg}$$

Dimana : c = berat biji terkupas, kg
 t = waktu pengupasan, menit

Dengan menggunakan rumus diatas didapat kapasitas pengupasan sebesar = 131,8 kg biji/jam atau 189,5 kg polong/jam.

⇒ Perhitungan efisiensi pengupasan adalah sebagai berikut :

Dari hasil data pengujian untuk 100 kg kacang tanah, maka :

$$E_p = B / A \times 100 \%$$

$$E_p = \frac{87,36}{93,78} \times 100\% = 93,15\%$$

Dimana : E_p = efisiensi pengupasan, %

B = berat biji terkupas yang dikumpulkan pada setiap pintu keluar per satuan waktu, kg

A = total input biji per satuan waktu, kg

$$= B_{ku} + B_{kr} + B_{tk} + k$$

B_{ku} = berat biji terkupas utuh, kg

B_{kr} = berat biji terkupas rusak, kg

B_{tk} = berat biji tak terkupas, kg

K = kotoran, kg

Dari rumus di atas didapat efisiensi pengupasan = 93,15%

⇒ Perhitungan persentase biji terkupas (% Btk) adalah sebagai berikut :

$$\% Btk = B_{tk} / A \times 100 \%$$

$$= \frac{2,88}{93,78} \times 100\% = 3,07\%$$

⇒ Perhitungan efisiensi pembersihan (% E_b) adalah sebagai berikut :

$$E_b = C / D \times 100 \%$$

$$= \frac{87,36}{93,78} \times 100\% = 93,15\%$$

Dimana :

C = berat biji terkupas pada main outlet persatuan waktu, kg

D = berat campuran biji terkumpul persatuan waktu, kg

Maka besarnya efisiensi pembersihan (E_b) = 93,15 %

⇒ Perhitungan persentase biji rusak (% Br) adalah sebagai berikut :

$$\% Br = Br / \text{total input biji} \times 100 \%$$

$$= \frac{2,29}{100} \times 100\% = 2,29\%$$

⇒ Perhitungan persentase susut biji karena hembusan (%L) adalah sebagai berikut :

$$L = G / A \times 100 \% = \frac{13,54}{93,78} \times 100\% = 14,43\%$$

Dimana : G = Jumlah dari berat biji terkupas utuh + biji terkupas rusak + biji tak terkupas rusak + biji tak terkupas

⇒ Perhitungan kacang polong terisi dalam satu alur adalah sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Panjang 1 alur}}{\text{panjang kacang polong}} = \frac{510}{26} = 20 \text{ kacang polong / 1 alur}$$

⇒ Perhitungan berat kacang polong dalam satu alur adalah sebagai berikut :

= kacang polong yang terisi 1 alur x berat 1 biji kacang polong

$$= 20 \times 0,5 \text{ gram} = 10 \text{ gram}$$

⇒ Perhitungan berat kacang yang terisi dalam silinder pengupasan adalah sebagai berikut :

= silinder pengupas (alur) x berat kacang polong terisi 1 alur

$$= 24 \text{ alur} \times 10 \text{ gram / alur} = 240 \text{ gram}$$

⇒ Perhitungan kapasitas pengupasan per menit adalah sebagai berikut :

= $\mu \times N \times$ berat kacang polong 1 silinder pengupasan

$$= 0,6 \times 218 \times 240 \text{ gram} = 31392 \text{ gram/menit} = 31,39 \text{ kg/menit}$$

⇒ Perhitungan kapasitas pengupasan per jam adalah sebagai berikut :

$$= 31,39 \text{ kg/menit} \times 60 = 1883,4 \text{ kg/jam}$$

Asumsi berat kulit kacang polong dengan kacang = 1/3 dari berat kacang.

$$\text{Maka : } 1/3 \times 1883,4 \text{ kg/jam} = 627,8 \text{ kg/jam}$$

- ⇒ Perhitungan kapasitas mesin untuk menghasilkan kacang tanah/jam adalah sebagai berikut :
 = 1883,4 kg/jam ≈ 627,8 kg/jam = 1255,6 kg/jam ≈ 1255 kg/jam

DAYA PROSES PENGUPASAN

Proses pengupasan berfungsi untuk mengupas kulit polong kacang tanah yang diakibatkan dari gesekan silinder pengupas sehingga kulit kacang tertekan dan pecah, kemudian biji akan terkelupas.

Pada proses pengupasan kacang tanah, dalam hal untuk mengetahui daya penggerak maka sebelumnya harus menghitung dari kecepatan putar pada poros pengupasan dengan momen puntir (Torsi).

- ⇒ Perhitungan Kecepatan Putar Poros Pengupas

Dalam menghitung kecepatan putar pengupasan, sebelumnya kecepatan pada motor sudah ditentukan sebesar 1400 rpm, maka dalam hal ini untuk menghubungkan poros dari motor (poros perantara) dengan poros pengupasan mempergunakan Puli. Puli yang digunakan masing-masing :

- Diameter besar (Dp) = 305 mm
- Diameter kecil (dp) = 95 mm

Jika besaran putaran puli 1 pada poros motor dinyatakan dengan n1 dan putaran puli 2 dinyatakan dengan n2 pada poros pengupas, maka besar perbandingan U adalah :

$$U = \frac{n1}{n2} = \frac{Dp}{dp}$$

Maka besar putaran pada poros pengupas adalah :

$$n2 = n1 \times \frac{dp}{Dp} = 1400 \times \frac{95}{305} = 436 \text{ rpm}$$

Nb : Dengan kecepatan tersebut diharapkan pada waktu pengupasan hasilnya akan lebih baik.

- ⇒ Perhitungan daya pengupas :

Menghitung daya pengupas yang dibutuhkan apabila diketahui momen gayanya 4 N.m dan kecepatan putar silinder pengupasnya 40 rad/det.

Jawab :

Diket : Mn = 4 N.m

Np = 40 rpm

Dit : Pp...?

Jawab :

$$Pp = \frac{2 \cdot \pi \cdot Np}{60} = Pp = 4Nm \frac{2 \cdot \pi \cdot 40 \frac{\text{put}}{\text{menit}}}{60 \frac{\text{det}}{\text{menit}}}$$

$$4Nm \times \frac{2(3,14)40 \frac{\text{put}}{\text{menit}}}{60 \frac{\text{det}}{\text{menit}}} = \frac{1004,8 \text{ Nm}}{60 \frac{\text{det}}{\text{ik}}} = \frac{1004,8}{60} \text{ Watt} = Pp = 16,74 \text{ Watt}$$

- ⇒ Jika blower pada mesin pengupas polong kacang tanah dioperasikan pada putaran 1800 rpm dan mengalirkan 8000 ft.kubik udara pada tekanan 14,7 psi dan 60°F dengan tekanan buang 6,75 psi. Hitunglah laju aliran udara adiabatik ?

Jawab :

$$\epsilon = \frac{P1 + P2}{P1}$$

$$\epsilon = \frac{14,7 + 6,75}{14,7}$$

$$\epsilon = \frac{21,45}{14,7}$$

$$\epsilon = 1,46 \text{ psi}$$

Perbandingan tekanan overallnya adalah: 1,46 psi

$$T_a = 460 + ^\circ\text{C} = 460 + 60 = 520 \text{ R}$$

$$\text{Had} = \frac{R_{ta}}{0,283} \cdot (\epsilon - 0,283 - 1)$$

$$\text{Had} = \frac{53,34 \cdot 520}{0,283} \cdot (1,46 - 0,283 - 1)$$

$$\text{Had} = \frac{53,34 \cdot 520 \cdot 0,11}{0,283} \cdot (\epsilon - 0,283 - 1)$$

$$\text{Had} = 10781,09 \text{ ft} = 3277,45 \text{ m}$$

Tinggi tekan adiabatik total 10781,09 ft = 3277,45 m

$$\text{Had} = \frac{10781,09}{2}$$

$$\text{Had} = 5390,54 \text{ ft} = 1638,72 \text{ m}$$

Tinggi tekan adiabatik sebagian 5390,54 ft = 1638,72 m

$$\gamma_a = \frac{P_a}{RT_a}$$

$$\gamma_a = \frac{144 \times 14,7}{53,34 \times 520}$$

$$\gamma_a = 0,0763 \text{ lb/ft}^3 = 11,987 \text{ N/m}^3$$

Bobot spesifikasi udara 0,0763 lb/ft³ = 11,987 N/m³

$$\omega = \frac{Q \cdot \gamma_a}{60}$$

$$\omega = \frac{8000 \times 0,0763}{60}$$

$$\omega = \frac{610,4}{60}$$

$$\omega = 10,17 \text{ lb/det}$$

Jadi laju udaranya adalah : 10,17 lb/det

DAYA BLOWER

Blower berfungsi untuk memisahkan biji kacang tanah dengan kulit polong setelah pengupasan. Dengan daya yang diharapkan tidak terlalu besar untuk menghembuskan kulitnya saja dan kacang jatuh akibat berat biji kacang lebih berat dari kulit kacang.

Blower yang direncanakan mempunyai batasan sebagai berikut :

- Kecepatan aliran udara diasumsikan keluar antara 6-10 m/s
- Bentuk sudu lurus
- Putaran blower antara 1000 - 1500 rpm
- Daya penggerak tidak terlalu besar

Untuk menghitung daya penggerak dan dimensi blower udara diambil dari perhitungan sentrifugal fan.

Direncanakan dimensi dari blower adalah :

- Jumlah sudu 4 buah
- Rumah sudu (A) = 203,3 mm, maka $0,203 \times 0,203 = 0,0412 \text{ m}^2$

- Kecepatan udara keluar (v) = 6,5 m/s
- Putaran sudu (n) = 1400 rpm

Dengan demikian untuk menghitung kapasitas udara :

$$Q = v \times A = 6,5 \text{ m/s} \times 0,0412 \text{ m}^2 = 0,2678 \text{ m}^3/\text{s}$$

Energi spesifik (kerja) sudu dihitung dengan persamaan :

$$Y \text{ sudu} = (\omega) \cdot (r_2 \cdot c_{2u} - r_1 \cdot c_{1u})$$

Dimana : untuk seksi masuk dengan arah 90°, $c_{1u} = 0$

Untuk seksi keluar dengan arah 90°, $c_{2u} = U_2$

Kecepatan tangensial ujung sudu (U) :

$$U = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60} = \frac{3,14 \times 0,203 \times 1400}{60} = 14,88 \text{ m/s (pustaka 2, hal 147)}$$

Untuk seksi masuk dan keluar dengan arah 90° maka :

$$Y \text{ sudu} = U_2 = (14,88 \text{ m/s})^2 = 221,64 \text{ m}^2/\text{s}^2 \text{ (pustaka 2, hal 145)}$$

Maka daya poros penggerak pada blower adalah :

$$N_p = \frac{\rho_s \cdot Q \cdot Y_{\text{sudu}}}{\eta}$$

dengan :

η = Efisiensi dari peniup udara, diasumsikan 85% dengan pertimbangan bahwa bentuk sudu yang sederhana.

ρ_s = Massa jenis udara

$$N_p = \frac{1,193 \times 0,2678 \times 221,64}{0,85} = 83,3 \text{ Watt} \approx 85 \text{ Watt}$$

Maka daya motor yang dibutuhkan dari hasil daya poros pengupasan dengan daya pada poros blower :

$$\begin{aligned} \text{Daya motor} &= \text{daya pengupasan} + \text{daya blower} \\ &= 1252 + 85 = 1337 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Hasil yang didapat dari daya motor, maka langkah selanjutnya menghitung efisiensi motor penggerak dengan pertimbangan poros pada waktu berputar mengalami gesekan dan pembebanan akibat gaya berat tersebut.

Efisiensi motor penggerak diperkirakan 85 %.

Maka daya motor sebenarnya :

$$P_{\text{seb}} = \frac{P}{\eta} = \frac{1337}{0,85} = 1572 \text{ W} = 1,572 \text{ kW} = 2,1 \text{ HP}$$

AYAKAN

Ayakan dirancang atas dasar kemampuannya didalam menyaring atau memisahkan antara kulit dengan biji polong kacang tanah. Ayakan didesain dengan kemiringan $\pm 5^\circ$ dikarenakan dengan kemiringan tersebut kulit dan biji dapat terpisah serta dapat menjadikan kulit tersebut terbuang oleh karena gaya geser dari eksentrik yang bekerja dimasukkan ke ayakan.

⇒ Perhitungan ayakan adalah sebagai berikut :

Proses ayakan pada mesin pengupas polong kacang tanah diketahui koefisien gesek kinematisnya 0,8 dan energi tekan silindernya 2 N.m. Berapa tenaga gesek oleh silinder pengupas ?

Diket : μ_k : 0,8

E : 2 N.m

Dit : E_g ...?

Jawab : $E_g = \mu_k \times E$

$$E_g = 0,8 \times 2 \text{ N.m}$$

$$E_g = 1,6 \text{ N.m}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan yang telah dikemukakan diatas, maka dapat ditarik kesimpulan tentang Analisa Sistem Kerja Pada Mesin Pengupas Kacang Tanah sebagai berikut :

1. Mesin pengupas kacang tanah merupakan mesin yang digunakan untuk mengupas polong kacang tanah agar lebih ekonomis didalam kegiatan mengupas kacang tanah dalam jumlah atau kapasitas yang besar.
2. Mesin pengupas kacang tanah berdimensi panjang 1480 mm, lebar 710 mm, dan tinggi 1135 mm.
3. Motor penggerak yang digunakan pada mesin pengupas kacang tanah adalah motor bensin dengan daya 5,5 hp dengan kecepatan yang dibutuhkan adalah 1483 rpm.
4. Sabuk menggunakan jenis V-belt tipe A 39", A 44", dan A 48". Puli menggunakan diameter 19 dengan ukuran 2 ½", 3", 4", dan 8".

DAFTAR PUSTAKA

1. Adisarwanto, T; *Meningkatkan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah dan Lahan Kering*, Swadaya, Jakarta 2000
2. Austin H.Church; *Pompa dan Blower Sentrifugal* (New York; Erlangga, 1993) Penerjemah Ir. Zulkifli Harahap
3. Beer. P Ferdinand, E. Russel Johnston Jr, *Statika (Mekanika Untuk Insinyur)*, ed. 4, Erlangga, Jakarta, 1995
4. J.E, Mischke. R Charles; *Mechanical Engineering Design, 5thed*,McGraw-Hill, Singapore, 1989
5. Khurmi R.S and J.K. Gupta; *A Text Book of Machine Design*, Eurasia Publishing House (Pvt) Ltd, New Delhi, 1982
6. Moot. L Robert; *Machine Elements in Mechanical Design, 2nd ed*, Macmillan, USA, 1992
7. Meriam, J.L; et al., *Mekanika Teknik Statika*, Erlangga, Jakarta, 2000
8. Moot. L Robert; *Machine Elements in Mechanical Design, 2nd ed*, Macmillan, USA, 1992
9. Rugerri, T.L; *Diktat Factor of Safety*, Fakultas Teknik Mesin Atmajaya, Jakarta, 2000
10. Rudy Tjahjohutmo dan Happy Wijaya ; *Rekayasa dan Pengembangan Mesin Pengupas Kacang Tanah* (Tangerang, Departemen Pertanian,1993)
11. Singer,F.L; *Kekuatan Bahan*, ed 3, Erlangga, Jakarta, 1995
12. Sularso dan Kiyatkatsu; *Dasar perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, PT. Pradnya pratama, Jakarta, 1997
13. Suprpto, HS; *Bertanam Kacang Tanah*, Swadaya, Jakarta,1993.
14. Takeshi. G.Sato dan Sugiarto N.H, *Menggambar Mesin Menurut Standar ISO*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1983