

Sistem Kerja Komponen Mesin Sangrai Kacang Pada Proses Produksi

Hagai Halomoan Siburian¹, Fadly Ahmad Kurniawan², Din Aswan³, Junaidi⁴
1Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan,
Sumatra Utara Indonesia (20216)
hagaisiburian18@gmail.com

Abstrak

Untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dalam bidang industri khususnya industri skala rumah tangga, maka perlu peningkatan sarana-sarana atau peralatan yang berhubungan dengan proses pengolahan bahan baku dalam industri rumah tangga tersebut. Saat ini banyak industri rumah tangga yang bergerak dalam bidang pengolahan produk makanan kemasan yang berasal dari bahan baku hasil pertanian seperti pengolahan kacang-kacangan. Tujuan penelitian Menentukan volume silinder penyangraian kacang tanah, Menentukan daya motor yang digunakan dan Menentukan kekuatan poros yang digunakan, serta momen puntir, diameter poros, sudut puntir dan tegangan geser yang terjadi. Metode penelitian yang dilakukan yaitu eksperimen dengan menguji mesin sangrai yang telah dirancang untuk mengetahui sistem kerja. Hasil penelitian menemukan Dari hasil penelitian ini didapatkan volume silinder pada mesin sangrai kacang tanah sebesar 722 mm. Berdasarkan daya yang dibutuhkan untuk proses penyangraian sebesar 121,6 watt, maka motor listrik yang dipilih adalah motor AC ½ HP (373 watt) dengan putaran sebesar 1330 rpm. Pada pengujian ini juga berfokus pada poros pengaduk, dan menentukan kekuatan poros sebesar $4,17 (kg/mm^2)$, menghitung momen puntir atau torsi yang terjadi sebesar 501 (kg.mm), menghitung diameter poros yang diizinkan sebesar 16mm, menentukan sudut puntir yang terjadi sebesar $0,17^\circ$, dan menentukan tegangan geser yang terjadi pada poros sebesar $0,44 (kg/mm^2)$.

Kata Kunci : Sistem kerja, Komponen Mesin, kacang, sangrai

Abstract

To improve people's welfare in the industrial sector, especially household scale industry, it is necessary to improve the facilities or equipment related to the processing of raw materials in the household industry. Currently, many home industries are engaged in processing packaged food products which come from raw materials for agricultural products such as processing nuts. The aim of the research is to determine the volume of the peanut roasting cylinder, determine the motor power used and determine the strength of the shaft used, as well as the torsional moment, shaft diameter, twist angle and shear stress that occurs. The research method carried out is an experiment by testing a roasting machine that has been designed to know the working system. The results of the research found that the cylinder volume of the peanut roasting machine was 722 mm. Based on the power required for the roasting process of 121.6 watts, the electric motor chosen was a ½ HP AC motor (373 watts) with a rotation of 1330 rpm. This test also focused on the stirring shaft, and determined the shaft strength to be $4.17 (kg/mm^2)$, calculate the twisting moment or torque that occurs at 501 (kg.mm),

calculate the permitted shaft diameter of 16mm, determine the twist angle that occurs at 0.17° , and determine the shear stress that occurs in the shaft at $0.44 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$.

Keywords: Working system, machine components, nuts, roasting

A. Latar Belakang

Kacang tanah mempunyai nilai ekonomi yang tinggi karena kandungan gizinya terutama protein dan lemak yang tinggi (Eni, 1967). Kacang tanah adalah bahan makanan paling banyak digunakan oleh bahan baku industri yang dapat diolah dalam bentuk lain seperti kacang atom, rempeyek, manisan, kacang sanghai dan kacang sangrai (Palohon et al., 2019). Kacang tanah mentah tidak bisa dikonsumsi secara berlebihan karena dapat menyebabkan penyakit, dan tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama karena akan mengalami kerusakan atau pembusukan. Untuk menghindari hal tersebut maka diperlukan penanganan dan pengolahan yaitu dengan cara diolah menjadi kacang sangrai, kacang sangrai adalah kacang tanah yang diproduksi tanpa mengubah bentuk dan rasanya (Batas et al., 2020). Tingginya nilai tambah yang diperoleh pelaku usaha agroindustri dapat memicu persaingan menjadi semakin meningkat baik dalam memperoleh bahan baku maupun pemasaran produk olahannya (Batas et al., 2020).

Untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dalam bidang industri khususnya industri skala rumah tangga, maka perlu peningkatan sarana-sarana atau peralatan yang berhubungan dengan proses pengolahan bahan baku dalam industri rumah tangga tersebut. Saat ini banyak industri rumah tangga yang bergerak dalam bidang pengolahan produk makanan kemasan yang berasal dari bahan baku hasil pertanian seperti pengolahan kacang-kacangan. Makanan ringan seperti kacang sangrai ini sekarang menjadi banyak digemari oleh sebagian besar masyarakat karena kadar kolesterol yang terkandung didalamnya lebih sedikit dibanding pengolahan kacang dengan menggunakan minyak. Namun saat ini masih banyak industri skala rumah tangga dalam melakukan penyangraian kacang masih menggunakan cara manual dengan peralatan tradisional yang berupa tungku, wajan, dan pengaduk (Kemampuan et al., 2015).

Dengan pengetahuan dan keterampilan saya, maka saya membuat alat yang dapat mengolah kacang sangrai menjadi lebih efektif dan efisien dengan tidak mengurangi kualitas produk kacang sangrai itu sendiri.

Mesin yang dirancang dilengkapi dengan sebuah motor penggerak listrik berfungsi memutar tabung penyangrai, serta pembakaran menggunakan gas. Berdasarkan permasalahan dan penjelasan di atas maka, penulis hanya menfokuskan pada pembahasan perhitungan daya mesin penggerak, pembakaran yang digunakan, serta perhitungan daya konsumsi produksi, dengan judul tugas akhir “ ***Sistem Kerja Komponen Mesin Sangrai Kacang Pada Proses Produksi*** “ .

Adapun tujuan yang ingin diperoleh penulis dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan volume silinder penyangraian kacang tanah ?
2. Menentukan daya motor yang digunakan.
3. Menentukan kekuatan poros yang digunakan, serta momen puntir, diameter poros, sudut puntir dan tegangan geser yang terjadi.

B. Landasan Teori

1. Perkembangan Mesin Sangrai

Perkembangan mesin sangrai dahulu hingga saat ini sangat cepat, perkembangan mesin sangrai mengikuti modernisasi saat ini dimana dahulu mesin sangrai yang kita lihat bukanlah komponen mesin yang kita temui saat ini. Alat sangrai dulu menggunakan

alat manual, yaitu kualiti sebagai wadah menyangrai, tungku batu dan kayu bakar sebagai alat pembakaran dan sekop atau sendok besar sebagai alat pengaduk saat proses produksi. Seiring berjalannya waktu digunakanlah mesin untuk meningkatkan produktivitas sehingga lebih efisien dan menghemat waktu yang sering disebut mesin sangrai. Mesin sangrai ini sangat efisien mampu menghasilkan produktivitas yang tinggi ketimbang menyangrai secara manual.

2. Motor Penggerak

Motor penggerak yang digunakan adalah AC Motor. AC Motor merupakan motor listrik yang digerakkan oleh arus bolak-balik yang dapat mengubah energy listrik menjadi energy mekanik. Energy mekanik ini terbuat dari memanfaatkan gaya atau force yang dihasilkan oleh medan magnet berputar yang karena adanya arus bolak-balik yang mengalir melalui kumparannya. AC Motor terdiri dari dua komponen utama (GUNG, 2022) :

1. Stator stasioner yang ada di bagian luar.
2. Rotor dalam yang menempel pada poros output.

AC Motor dapat bergerak melalui prinsip kemagnetan, AC Motor sederhana berisi kumparan atau coils dan dua magnet tetap (fixed magnets) yang mengelilingi poros. Ketika muatan listrik diterapkan pada kumparan, maka kumparan tersebut akan menjadi electromagnet dan kemudian akan menghasilkan medan magnet. Hal tersebut akan membuat kumparan bergerak dan mulai putar, sehingga motorpun dapat bekerja (Panjaitan, 2023).

3. Sistem Pembakaran

Sistem pembakaran yang digunakan adalah menggunakan gas. Pembakaran menggunakan gas ini lebih efisien waktu dan proses pembakaran yang merata sehingga menghasilkan kualitas yang sempurna dengan jangka waktu yang lebih singkat.

a) Drum Roster

Jenis Mesin Penyangrai Kacang dengan fitur Drum Roaster merupakan penyangrai yang paling banyak digunakan dalam usaha ini. Mesin ini menyangrai kopi dengan memanaskan drum yang berputar. Kacang Tanah menerima perpindahan panas konduksi dari permukaan drum serta konveksi dari udara sekitar. Desain Drum Roaster yang sederhana sangat cocok dengan beragam pilihan sumber panas, proses manual/otomatis yang fleksibel, usia pakai komponen bergerak yang panjang, dan beragamnya ukuran. Penyangrai ini menghasilkan sangraian hitam yang lebih konsisten dibandingkan jenis penyangrai lainnya. Salah satu kelemahan besar drum roaster yang harus diperhatikan adalah beberapa kacang akan terbakar jika menyentuh drum. namun, ada beberapa siasat untuk mengatasi masalah desain drum ini.

b) Drum Berdinding Tunggal

Drum roaster berdinding tunggal adalah drum roaster yang umum. Penyangrainya berisi pembakar untuk memanaskan drum dari bawah saat berputar, dan drum pada akhirnya akan memanaskan kacang melalui konduksi.

c) Drum Berdinding Ganda

Penyangrai drum berdinding ganda adalah drum roaster yang lebih halus yang menggunakan udara di antara kedua dinding sebagai penyekat. Akibatnya, kacang memiliki waktu untuk menerima lebih banyak pemanasan konveksi. Teknologi ini memungkinkan dinding bagian dalam tetap sedikit lebih dingin selama penyangraian, yang pada akhirnya menghasilkan sangraian yang lebih konsisten dan biji gosong yang

lebih sedikit dari batch ke batch. Mesin sangrai yang terlihat di bawah ini merupakan contoh bagus dari teknik sangraian berdinding ganda ini.

d) Drum Roaster Berlubang

Drum berlubang memungkinkan perpindahan panas yang lebih konvektif selama proses pemanggangan. Melalui peningkatan aliran udara ini, mesin sangrai ini dapat menghasilkan sangraian yang lebih merata dan fleksibilitas batch dengan ukuran yang lebih beragam. Selain itu, proses sangrai ini menggunakan panas yang lebih sedikit dibandingkan mesin sangrai drum tradisional.

e) Fluid Bed Roasters

Jika drum roaster dianggap sebagai mesin sangrai hitam yang lebih unggul, fluid-bed roaster kebalikannya. Secara umum, fluid-bed roaster akan memanggang kacang lebih cepat dan dengan energi yang lebih sedikit dibandingkan drum roaster. Ini cocok untuk mesin sangrai yang lebih ringan karena cenderung mempertahankan kompleksitas dan keasaman yang lebih besar dibandingkan drum roaster. Fluid-bed dapat melakukan ini karena hanya mengandalkan konveksi untuk sangrai kacang tanah: udara dipanaskan terlebih dahulu dan kemudian didorong melalui kolom kacang tanah. Aliran udara ini membuat kacang mengapung di "bagian dasar" udara panas.

f) Belt dan Pulley

Belt termasuk alat pemindah daya yang cukup sederhana dibandingkan dengan rantai dan roda gigi. Belt terpasang pada dua buah pulley atau lebih, pulley pertama sebagai penggerak sedangkan pulley yang kedua berfungsi sebagai yang digerakkan. Belt inilah nantinya yang berperan sebagai pemindah daya dari motor AC menuju pulley yang berhubungan dengan Drum Roaster. Belt yang digunakan adalah jenis V-belt dengan penampang melintang berbentuk trapezium karena transmisi ini tergolong sederhana dan memiliki gaya gesek yang besar dibandingkan dengan penggunaan transmisi yang lain.

g) Poros

Poros adalah adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (gear), pulley, flywheel, engkol, sprocket dan elemen pemindah lainnya.

h) Bearing

Bearing adalah salah satu komponen yang berperan penting dalam industri mesin dan mekanik. Kedua industri tersebut sangat membutuhkan alat ini untuk memastikan alat-alat yang digunakan mampu dioperasikan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan produksi agar mencapai hasil yang maksimal. Alat ini lebih populer dengan sebutan laher di kalangan para pekerja bengkel. Memiliki fungsi yang sangat vital dalam industri yang melibatkan banyak mesin, bearing terbagi ke dalam beberapa jenis tergantung pada beban yang diterima serta memiliki sejumlah bagian dengan fungsi yang berbeda. Bearing merupakan elemen mesin yang dipakai untuk membatasi gerak relatif pada dua komponen atau lebih dalam mesin sehingga bisa digerakkan pada arah yang diinginkan (Desriawati R., 2019).

i) Thermo Control

Thermo Control atau pengendali temperatur adalah salah satu perangkat elektronik yang paling banyak digunakan di industri. Alat ini umumnya di fungsikan sebagai regulator temperatur suatu proses baik proses pemanasan maupun pendinginan. Pada penelitian ini kami menggunakan thermo control sebagai alat untuk mengukur dan menjaga suhu panas api pembakaran pada kompor menggunakan bantuan thermocouple.

j)Solenoid Valve

Solenoid Valve adalah katup yang digerakan oleh energi listrik melalui solenoida, mempunyai kumparan sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC, solenoid valve pneumatic atau katup (valve) solenoida mempunyai lubang keluar, lubang masuk dan lubang exhaust. Tugas dari solenoid valve adalah untuk mematikan, release, dose, distribute atau mix fluids (Hamil, 1991). Dalam penelitian ini saya menggunakan solenoid valve sebagai alat pembantu untuk mengontrol gas yang akan masuk ke kompor.

C. Metodologi Penelitian

1. Tempat & Waktu

1. Tempat perancangan, pembuatan mesin, dan analisa kegiatan uji coba dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Harapan.
2. Waktu pelaksanaan perancangan direncanakan dan dilaksanakan sejak tanggal 12 oktober 2022 sampai dinyatakan selesai, diperkirakan selama lima bulan.

2. Bahan, Alat Pembuatan Mesin, Spesimen Penelitian dan Metode Penelitian Bahan

Pada perancangan mesin sangrai kacang menggunakan bahan terdiri dari dua bagian yaitu:

- Bahan yang di kerjakan, dan
- Bahan yang tidak dikerjakan.

Agar apa yang dimaksud di atas dapat di uraikan dengan detail, maka bahan-bahan yang di maksudkan dapat dilihat pada tabel-tabel berikut. Adalah bahan yang berdasarkan hasil dari rancangan dan komponen-komponen yang dirancang ditunjukkan pada table 1.

Tabel 1. Bahan-Bahan Yang Dikerjakan

No	Nama Komponen	Bahan	Ukuran	Keterangan
1	Rangka Mesin	Baja	L 40, L30	Besi Siku
2	Poros Penggerak	Stainlessteel	99cm, 29cm,	Tebal 20mm
3	Kompor Gas	Aluminium	Sedang	Dua Buah
4	Drum Pengaduk	Stainlessteel	64x36cm	
5	V-Belt	Karet Nilon	A-52, A-46	Dua Buah
6	Motor Listrik	Standart	0.37KW/0.5 HP	
7	Pully	Besi Cor	48,48,78,78mm	Empat Buah
8	Bearing	Besi Cor	20mm	Empat Buah
9	Thermo Control	Standart	REX C-100	
10	Solenoid	Standart	DC 24V	
11	Ssr	Aluminium	40 DA	
12	Tabung Gas	Baja Karbon	3 Kg	
13	Plat Body Mesin	Besi	128x55x65cm	Plat 0,8mm

3. Alat /Peralatan Pembuatan Mesin

Alat penelitian merupakan penunjang dalam melakukan penelitian, sehingga mendapatkan hasil yang baik dalam perancangan tersebut.

Alat yang digunakan sebagai berikut :

1. Gerinda Tangan
2. Bor Tangan
3. Las Listrik
4. Helm Las
5. Bor Duduk
6. Mesin Bubut
7. Gerinda Batu
8. Klem
9. Kunci Ring Pass
10. Rol Meteran
11. Hans Taps
12. Siku Ukur
13. Kapiler (Sigmat)
14. Obeng
15. Ragum
16. Gerinda Duduk
17. Waterpass
18. Mesin Las Argon
19. Mesin Las Karbit
- 20.

4. Spesimen Penelitian

1. Kacang Tanah

Dalam percobaan penyangraian kacang ini dilakukan pada kacang jenis kacang tanah selama 3 kali percobaan dengan suhu yang berbeda, berat yang berbeda, dan hasil masakan serta rendemen yang berbeda juga.

2. Kopi

Dalam percobaan penyangraian kopi ini dilakukan pada kopi selama 3 kali percobaan dengan suhu yang berbeda, berat yang berbeda, dan hasil masakan serta rendemen yang berbeda juga.

5. Metode penelitian

1. Kacang Tanah

Pada percobaan pertama dilakukan penyangraian menggunakan kacang tanah sebanyak 3 kali percobaan dengan berat dan waktu yang berbeda dan hasil yang juga berbeda.

2. Pasir

Pada percobaan pertama dengan kacang tanah proses penyangraian menggunakan media pasir sebagai penghantar panas. Dengan skala 1:2.

3. Kopi

Pada percobaan kedua menggunakan biji kopi sebagai perbandingan kualitas yang dihasilkan mesin sangrai ini.

6. Langkah-Langkah Pengujian

Setelah semua persiapan bahan dan alat uji sudah selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian. Adapun langkah pengujian antara lain:

1. Menimbang berat spesimen yang akan diuji (Kacang Tanah).
2. Menimbang komponen pendukung yang akan di uji (Pasir).
3. Menghidupkan mesin sangrai dengan kecepatan 160 rpm.
4. Menghidupkan kompor gas dengan suhu 130°C
5. Masukkan bahan spesimen kedalam mesin sangrai dan dihitung menggunakan stopwatch.
6. Mendokumentasikan hasil spesimen setiap jam mulai dari awal penyangraian hingga berakhir.
7. Mengumpulkan dan memisahkan hasil spesimen dan pasir.
8. Menimbang kembali semua hasil spesimen yang sudah di sangrai.
9. Memasukan semua data sepanjang proses penyangraian kedalam table.
10. Mengulang kembali pengujian sebanyak 3 kali menggunakan spesimen dengan jumlah yg berbeda, 1kg, 2kg, & 2,5kg kacang tanah.
11. Mematikan seluruh komponen mesin sangrai mulai dari kelistrikan dan pembakaran.
12. Memasukkan semua data kedalam table.
13. Selesai.

D. Hasil Dan Analisa Data

1. Menentukan Volume Silinder Penyangrai Kacang Tanah

Pada perancangan mesin penyangrai kacang tanah model *roll heater* ini direncanakan sebagai berikut :

- a. Kapasitas mesin 5 kg/Jam
- b. Diameter poros pemutar silinder (18,413 mm)
- c. Panjang poros pemutar bagian dalam silinder 1100 mm
- a. Putaran poros pemutar silinder 13,30 rpm

Untuk mencari Volume silinder penyangrai kacang tanah model *roll heater* ini dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

Dari percobaan specimen yang dilakukan di didapatkan besar torsi dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\frac{Q}{\text{menit}} = V_k \cdot B_j \dots\dots\dots(\text{Hal 7})$$

Dimana :

Q = Kapasitas mesin (*menit*)

V_k = Volume kacang yang dapat disangrai dalam 1 menit (*m³*)

B_j = Berat jenis kacang tanah 272 (*kg/m³*)

Sedangkan :

$$V_k = \frac{Q}{B} \quad V_k = \frac{5}{272} \text{ kg/m}^3 = 0,018 \text{ m}^3$$

Volume kacang 0,018 *m³* merupakan 25% dari volume isi silinder sesungguhnya, Dibuat demikian agar proses penyangraian bisa berlangsung dengan maksimal. Sehingga untuk mengetahui volume silinder pada saat kacang dalam kondisi 100% penuh adalah:

$$V_{kp} = \frac{V_k}{25\%}$$

Dimana :

V_{kp} = Volume kacang penuh

V_k = Volume kacang

$$V_{kp} = \frac{0,018}{25\%} = \frac{0,018}{\frac{25}{100}} = \frac{0,018 \times 100}{25} = 0,072 \text{ m}^3$$

Sedangkan untuk mencari diameter silinder penyangrai, kita harus mengetahui volumeporos terlebih dahulu dengan menggunakan rumus :

$$V_{\text{Poros}} = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot L$$

Dimana:

D : Diameter poros pemutar silinder 18,413 mm = 0,018413 m

L : Panjang poros pemutar bagian dalam silinder 1100 mm = 1,1 m

Sehingga:

$$V_{\text{poros}} = 0,785 \cdot (0,018413 \text{ m})^2 \cdot 1,1 \text{ m} \\ = 0,000292 \text{ m}^3$$

Sehingga volume silinder dapat diketahui dengan rumus :

$$V_{\text{silinder}} = V_{\text{kacang penuh}} + V_{\text{poros}}$$

$$V_s = V_{kp} + V_p$$

$$= 0,072 \text{ m}^3 + 0,000292 \text{ m}^3 = 0,072292 \text{ m}^3$$

Sehingga didapat volume silinder mesin penyangrai kacang tanah model rool heate adalah

$$= 722 \text{ mm}$$

Pada penyangraian kacang tanah ini membutuhkan waktu pemanasan sekitar ± 15 menit untuk satu kali proses. Hasil dari kapasitas mesin 5 kg/menit ini diasumsikan untuk satu kali proses. Jadi dalam waktu ± 15 menit, mesin mampu menyangrai kacang tanah sebanyak 5 kg dan untuk kapasitas tiap jamnya mesin mampu menyangrai kacang tanah sebanyak 20 kg.

2. Menentukan Daya motor

Apabila di rencanakan :

- Beban yang ada sebanyak 5 kg
- Jari-jari silinder penyangrai 135 mm
- Putaran poros pemutar 13,30 rpm Maka:

$$T = W \cdot r$$

Dimana:

T : Momen puntir (torsion) (kg.mm) W : Beban (kg)

r : Jari-jari silinder (mm) Sehingga:

$$T = W \cdot r \\ = 5 \text{ kg} \cdot 135 \text{ mm} \\ = 675 \text{ kg.mm}$$

Sedangkan untuk menghitung daya yang dibutuhkan adalah:

$$T \approx 9,74 \cdot 10^5 \frac{Pd}{n}$$

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

$$Pd = \frac{675 \text{ kg.mm} \cdot 1330 \text{ rpm}}{9,74 \cdot 10^5} Pd = \frac{897750}{974000} Pd = 0,921$$

Jika yang diberikan adalah daya kuda (Hp), maka harus dikalikan dengan 0,735 untuk mendapatkan daya dalam Kw.

Sehingga:

$$0,921 \times 0,735 = 0,676 \text{ Kw}$$

Daya rencana dapat dicari dengan menggunakan rumus: $N_d = N \times F_c$

Dimana:

F_c : Faktor koreksi = 1,8 Sehingga :

$$N_d = 0,676 \times 1,8 = 1,216 \text{ Kw}$$

Berdasarkan daya yang dibutuhkan untuk proses penyangraian sebesar 121,6 Watt, maka motor listrik yang dipilih adalah motor AC ½ HP (373 Watt) dengan putaran sebesar 1330 rpm.

3. Poros Pengaduk

Pada mesin ini terdapat satu buah poros yang berfungsi sebagai Poros penggerak perangkat pengaduk putaran yang berasal dari poros penggerak mesin diteruskan ke poros penggerak pengaduk melalui pully yang dihubungkan oleh sebuah sabuk. Poros pengaduk terdiri dari satu buah poros yang arah putarannya berlawanan, dimana ujung poros. Pada contoh perhitungan akan difokuskan pada pembahasan poros penggerak dengan posisi horizontal. Poros yang digunakan direncanakan adalah poros yang terbuat dari bahan poros terbuat dari stainlesssteel 304 dengan kekuatan tarik antara 50 s.d 70 kg/mm².

Dipilihnya bahan ini karena bahan ini anti korosi dan mudah diperoleh dipasaran dan harganya pun lebih ekonomis atau tidak terlalu mahal. Pada perencanaan poros ini hal-hal yang perlu diperhatikan adalah antara lain :

1. Menentukan kekuatan bahan poros

Untuk merencanakan diameter poros maka dilakukan pembahasan sebagai berikut :

a) Menghitung tegangan geser izin (τ_a) bahan poros adalah :

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{sf_1 \times sf_2}$$

Di mana :

σ_b = Kekuatan bahan poros stainlesssteel antara 50 s.d 70 kg/mm², dipilih kekuatan tariknya adalah = 50 (kg/mm²)

sf1 = Faktor keamanan material = 6,0

sf2 = Faktor keamanan poros beralur pasak = 2,0

$$\text{Maka } \tau_a = \frac{50}{6,0 \times 2,0} \tau_a = 4,17 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

b) Menghitung momen puntir atau torsi yang terjadi

Torsi yang terjadi (T) pada poros adalah : (Sularso, 1997, hal. 7)

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

Di mana :

T = Torsi (kg.mm)

Pd = daya motor direncanakan antara 1 sampai dengan 2 Hp dan direncanakan sebesar 1 hp = 0,746 kw.

n1 = Putaran = 1450 (rpm)

maka torsi yang terjadi adalah :

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{0,746}{1450}$$

$$T = 501 \text{ (kg.mm)}$$

c) Menghitung diameter poros yang diizinkan

Diameter poros (ds poros) penggerak diperoleh : (Sularso, 1997, hal. 8)

$$ds\text{-poros} = \left[\frac{5,1}{\tau_a} Kt \cdot Cb \cdot T \right]^{1/3}$$

Di mana :

ds = Diameter poros (mm)

τ_a = Tegangan geser izin stainlesssteel = 4, 17 (kg/mm²)

Kt = Faktor koreksi tumbukan, ditentukan = 2,5

Cb = Faktor akibat lenturan, ditentukan = 2,5

T = Torsi = 501 (kg.mm)

Maka :

$$ds_{poros} = \left[\frac{5,1}{4,17} 2,5 \times 2,5 \times 501 \right]^{1/3}$$

$$ds_{poros} = 15,64(\text{mm}) = 16\text{mm}$$

Sementara diameter yang terkecil untuk tempat dudukan puli yang digunakan untuk digunakan adalah 18(mm), sehingga poros yang digunakan aman sebab poros yang dipakai lebih besar dari pada ukuran poros melalui perhitungan.

d) Menentukan/pemeriksaan sudut puntir yang terjadi

Untuk melakukan pemeriksaan sudut puntir digunakan rumus sebagai berikut, (Sularso,1997, hal. 8) :

$$\theta = 548 \cdot \frac{T \cdot L}{G \cdot ds^4}$$

Dimana :

θ = Sudut defleksi

T = Torsi = 50(kg.mm)

L = Panjang poros direncanakan 550(mm)

G = Modulus geser, untuk baja = $8,3 \times 10^3$ (kg/mm²)

ds = Diameter poros yang terkecil = 18mm

sehingga :

$$\theta = 548 \cdot \frac{501 \times 550}{8,3 \times 10^3 \times 18^4}$$

$$\theta = \text{Sudut defleksi} = 0,17 (\text{°})$$

Berdasarkan Sularso, 1997, hal. 18, sudut defleksi puntiran yang diijinkan adalah 0,25 s.d 0,3 derajat. Sehingga poros aman digunakan sebab sudut defleksi puntiran yang terjadi lebih kecil dari batas yang diijinkan. 0,17 derajat < 0,25 s.d 0,3 derajat.

e) Menentukan tegangan geser yang terjadi (τ_{ka}) pada poros adalah : (Sularso, 1997 hal.7)

$$\tau_{ka} = \frac{5,1 \cdot T}{ds^3}$$

Di mana :

τ_{ka} = Tegangan geser yang terjadi (kg/mm²)

T = Torsi terjadi 501 (kg.mm)

ds = Diameter untuk puli = 18 (mm)

Maka :

$$\tau_{ka} = \frac{5,1 \cdot 501}{18^3}$$

τ_{ka} = Tegangan geser yang terjadi = 0,44 (kg/mm²)

Sementara tegangan geser yang diijinkan adalah 4,42 kg/mm².

Perencanaan poros ini dinyatakan aman sebab tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari tegangan geser izin. Atau $0,44 < 4,42$ (kg/mm²).

E. Kesimpulan Dan Saran

1. Kesimpulan

Dari hasil analisa pada mesin sangrai kacang tanah ini di peroleh data sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian ini didapatkan volume silinder pada mesin sangrai kacang tanah sebesar 722 mm.
2. Berdasarkan daya yang dibutuhkan untuk proses penyangraian sebesar 121,6 watt, maka motor listrik yang dipilih adalah motor AC ½ HP (373 watt) dengan putaran sebesar 1330 rpm.
3. Pada pengujian ini juga befokus pada poros pengaduk, dan menentukan kekuatan poros sebesar $4,17(kg/mm^2)$, menghitung momen puntir atau torsi yang terjadi sebesar 501 (kg.mm), menghitung diameter poros yang diizinkan sebesar 16mm, menentukan sudut puntir yang terjadi sebesar $0,17^\circ$, dan menentukan tegangan geser yang terjadi pada poros sebesar $0,44(kg/mm^2)$

2. Saran

Dari hasil analisa pada mesin sangrai kacang tanah dengan memanfaatkan waktu yang lebih efisien di peroleh saran sebagai berikut :

1. Sebelum melakukan penyangraian perhatikan terlebih dahulu semua komponen dalam keadaan lengkap dan aman untuk meminimalisir kesalahan dan kecelakaan saat pengujian.
2. Pastikan pencucian kacang tanah dan waktu perendaman yang cukup guna membantu menghasilkan sangrai kacang yang sempurna
3. Selalu menggunakan peralatan kesehatan dan keselamatan kerja dalam proses pengerjaan dan pengujian mesin sangrai.
4. Sebelum melakukan penelitian analisis suhu dan lama penyangraian agar memeriksa pada bagian-bagian mesin apakah sudah benar pemasangan termocouple atau alat untuk mengukur suhu.

DAFTAR PUSTAKA

- Batas, F. C., Rengkung, L. R., & Mandei, J. R. (2020). Analisi Nilai Tambah Kacang Sangrai Ud. Merpati Di Desa Tombasian Atas Kecamatan Kawangkoan Barat. *Agri-Sosioekonomi*, 16(2), 189. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.16.2.2020.28745>
- Eni. (1967). No Title No Title No Title. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 5(Mi), 5–24.
- Kemampuan, M., Menggunakan, B., Harapan, P., Sukoanyar, B., Tulungagung, P., Penelitian, A., Rodiyah, S., Studi, P., Guru, P., Anak, P., Dini, U., Keguruan, F., Ilmu, D. A. N., Nusantara, U., & Kediri, P. (2015). *Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri FKIP – PGPAUD. 1*, 1–7. http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2015/11.1.01.11.0789.pdf
- Nurhadi Pranata. (2015). Studi Kasus Sumber Daya Alam. In *Wordpress*. <https://hadipranataa.wordpress.com/2015/05/30/studi-kasus-sumber-daya-alam/>
- Palohon, C. S., Rengkung, L. R., & Pangemanan, P. A. (2019). Analisis Nilai Tambah Kacang Shanghai “Konenci” Di Paslaten Kota Tomohon. *Agri-Sosioekonomi*, 14(3), 297. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.14.3.2018.22325>
- Pertanian, M., Yang, M., Agribisnis, M., Pertanian, F., Pertanian, M., & Yang, M. (2022). *PROSIDING SEMINAR NASIONAL MAGISTER AGRIBISNIS 2022*.
- Batas, F. C., Rengkung, L. R., & Mandei, J. R. (2020). Analisi Nilai Tambah Kacang Sangrai Ud. Merpati Di Desa Tombasian Atas Kecamatan Kawangkoan Barat. *Agri-Sosioekonomi*, 16(2), 189. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.16.2.2020.28745>

- Eni. (1967). No Title No Title No Title. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 5(Mi), 5–24.
- Kemampuan, M., Menggunakan, B., Harapan, P., Sukoanyar, B., Tulungagung, P., Penelitian, A., Rodiyah, S., Studi, P., Guru, P., Anak, P., Dini, U., Keguruan, F., Ilmu, D. A. N., Nusantara, U., & Kediri, P. (2015). *Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri FKIP – PGPAUD. 1*, 1–7. http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2015/11.1.01.11.0789.pdf
- Nurhadi Pranata. (2015). Studi Kasus Sumber Daya Alam. In *Wordpress*. <https://hadipranataa.wordpress.com/2015/05/30/studi-kasus-sumber-daya-alam/>
- Palohon, C. S., Rengkung, L. R., & Pangemanan, P. A. (2019). Analisis Nilai Tambah Kacang Shanghai “Konenci” Di Paslaten Kota Tomohon. *Agri-Sosioekonomi*, 14(3), 297. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.14.3.2018.22325>
- Pertanian, M., Yang, M., Agribisnis, M., Pertanian, F., Pertanian, M., & Yang, M. (2022). *PROSIDING SEMINAR NASIONAL MAGISTER AGRIBISNIS 2022*.