

REKAYASA MESIN PENCETAK CUMI-CUMI DENGAN TENAGA PENGGERAK 1 HP DAN PUTARAN 1420 RPM

Fajar Tri Yuniato, Subroto, Sunardi Wiyono

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Sukoharjo

ABSTRAK

Pada dasarnya mesin giling cetak cumi-cumi terdiri dari penggiling, pencetak I dan pencetak II yang digerakkan oleh motor listrik dengan melalui perantara sabuk dan puli. Fungsi dasar dari alat ini adalah mempersingkat waktu produksi dan menghasilkan produksi yang relatif lebih baik.

Adapun cara kerjanya adalah sebagai berikut : mula-mula adonan tepung bahan cumi-cumi dimasukkan ke dalam alat penggiling untuk digiling sampai ketebalan atau ketipisan yang diinginkan. Kemudian setelah digiling adonan akan turun ke pisau pencetak I yang terletak tepat di bawah dari rol penggiling.

Kata Kunci: mesin pencetak cumi-cumi, sabuk, puli, roll penggiling.

LATAR BELAKANG

Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta meningkatnya tuntutan manusia akan kemudahan mendapatkan kebutuhan, maka manusia dituntut untuk lebih produktif dalam berproduksi, baik dalam kualitas dan kuantitas.

Berbagai masalah yang dapat dijadikan implementasi adalah dari ilmu dan teknologi, diantaranya dalam hal tenaga penggerak pada suatu alat produksi. Penggunaan tenaga penggerak yang asal mulanya menggunakan tenaga manusia atau binatang dirasakan sudah tidak memadai lagi, maka digantikan tenaga penggerak tersebut dengan yang lebih praktis yaitu tenaga mesin. Dari pergantian ini maka hasil yang diperoleh lebih baik dalam hal kualitas maupun kuantitasnya. Apabila kedua aspek ini terpenuhi maka produksi serta pendapatan akan meningkat.

Proses produksi telah menjadi tinjauan yang penting dalam suatu industri. Pemakaian mesin dalam suatu kegiatan industri menjadi hal yang penting dan merupakan kebutuhan yang sangat berpengaruh pada kemajuan dan kelangsungan suatu kegiatan industri.

Beberapa hal yang sangat mencolok dari hasil produksi antara suatu alat yang memakai tenaga mesin antara lain : kuantitas lebih banyak, kualitas lebih baik, kecepatan lebih tinggi serta kebersihan relatif lebih baik.

Dari sinilah timbul pemikiran untuk merancang dan merencanakan suatu alat produksi makanan ringan cumi-cumi dengan tenaga penggerak motor listrik. Alat ini dimensinya lebih besar dari ukuran mesin produksi makanan cumi-cumi yang sudah ada.

Tujuan Perancangan

Adapun tujuan perancangan ini adalah:

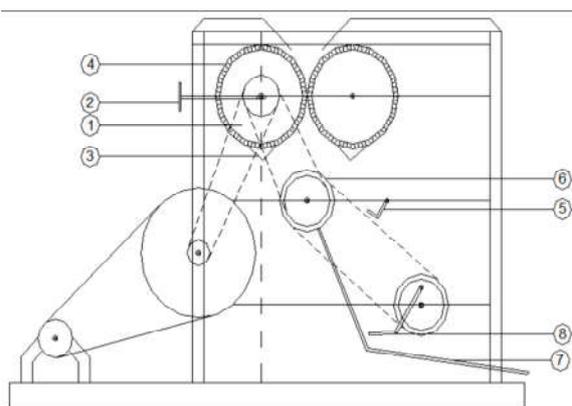
1. Mengetahui prinsip kerja mesin pencetak cumi-cumi secara langsung.
2. Mengaplikasikan teori yang didapat selama dibangku kuliah dengan merencanakan suatu alat produksi dalam kehidupan sehari-hari.
3. Sebagai syarat kelulusan program S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

DESKRIPSI ALAT

Mesin giling cetak cumi-cumi

Pada dasarnya mesin giling cetak cumi-cumi terdiri dari penggiling, pencetak I dan pencetak II yang digerakkan oleh motor listrik dengan melalui perantaraan sabuk dan puli. Fungsi dasar dari alat ini adalah mempersingkat waktu produksi dan menghasilkan produksi yang relatif lebih baik.

Adapun cara kerjanya adalah sebagai berikut : mula-mula adonan tepung bahan cumi-cumi dimasukkan ke dalam alat penggiling untuk digiling sampai ketebalan atau ketipisan yang diinginkan. Kemudian setelah digiling adonan akan turun ke pisau pencetak I yang terletak tepat di bawah dari rol penggiling. Pisau pencetak I ini akan menyayat adonan cumi-cumi secara vertikal menjadi dua bagian sama besar. Pisau dari pencetak I ini terletak tepat ditengah-tengah dari panjang rol landasan. Setelah melalui proses pencetakan I maka adonan akan turun lagi ke bagian pencetak II. Pisau dari pencetak II ini bergerak mengikuti mekanisme poros engkol yaitu perubahan gerak rotasi menjadi gerak translasi yang bergerak secara periodik. Setelah proses pencetakan II selesai maka adonan yang berbentuk persegi panjang akan ditampung dalam suatu wadah dan potongan adonan siap untuk digoreng.



Gambar 1. Sketsa mesin giling cetak cumi-cumi.

Keterangan :

1. Rol penggiling
2. Baut penyetel
3. Penyayat gilingan

4. Roda gigi
5. Pisau pencetak I
6. Rol landasan
7. Plat landasan
8. Pisau pencetak II

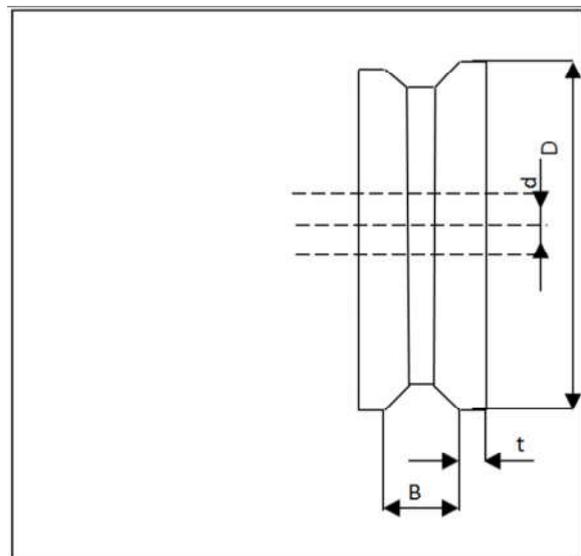
DASAR TEORI

Puli dan Sabuk-V

Puli merupakan suatu piringan berbentuk radial yang diatas permukaannya memiliki alur sehingga dapat digunakan untuk tempat sabuk, yang menghubungkan antara poros satu dengan yang lainnya dengan tujuan untuk mendapatkan putaran rendah atau tinggi dari tenaga penggerak yang dipakai.

Puli ada 2 macam :

- a. Puli tetap
Puli tetap ini dihubungkan langsung dengan rangka atau suatu bagian yang tetap atau puli dengan as yang tetap.
- b. Puli bebas
Puli bebas yaitu puli yang mempunyai cakera dan poros yang bebas dimana puli bebas ini tidak menempel pada suatu rangka.



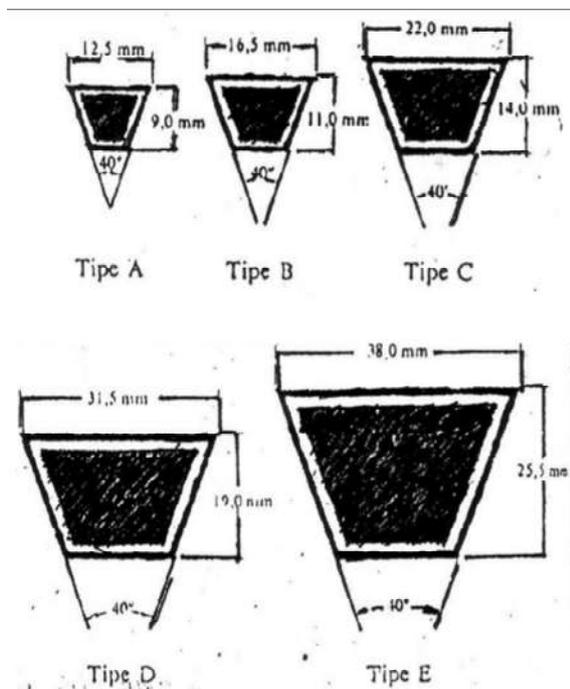
Gambar 2 Tata nama puli.

Keterangan:

- D = Diameter puli
d = diameter poros
t = tebal rim
B = lebar puli

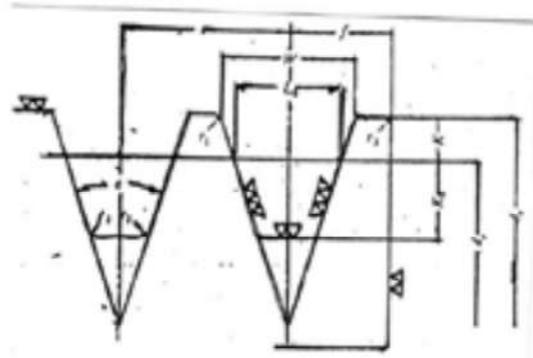
Sabuk-V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Turunan tetoron atau semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk-V dibelitkan di sekeliling alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang sedang menbelit pada puli ini mengalami lengkungan sehingga lebarnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan sabuk V.

Dalam gambar di bawah ini diberikan ukuran penampang sabuk-V yang biasa dipakai :



Gambar 3. Ukuran penampang sabuk-V

Berikut ini adalah gambar profil alur sabuk-V:



Gambar 4. Profil alur sabuk-V

Daya rencana (Pd)

Adalah daya yang akan digunakan dalam perencanaan ini

$$Pd = f_c \times P, \quad (1)$$

dimana

f_c = faktor koreksi

P = daya nominal (kW)

Momen rencana (T)

$$T = 9,74 \cdot 10 \frac{Pd}{n}, \quad (2)$$

dimana

Pd = daya rencana (kW)

n = putaran puli penggerak (rpm)

Penampang sabuk

Setelah harga dari daya rencana dan harga putaran puli kecil diketahui maka langkah berikutnya adalah memilih penampang sabuk yang sesuai dan pas untuk puli yang akan digunakan.

Diameter puli (Dp)

Setelah penampang dari sabuk ditentukan maka akan didapat harga diameter minimal puli yang digunakan, maka didapat:

$$Dp = d_p \times i, \quad (3)$$

dimana

dp = lingkaran jarak bagi puli (mm)

i = perbandingan putaran

Kecepatan linier sabuk (V)

$$V = \frac{\delta \cdot dp \cdot n}{60.1000}, \quad (4)$$

dimana

n = putaran (rpm)

Panjang sabuk (L)

$$L = 2C + \frac{\delta}{2}(dp + Dp) + \frac{1}{4C}(Dp - dp)^2, \quad (5)$$

dimana

C = jarak sumbu poros (mm)

dp = diameter puli (mm)

Tegangan yang diijinkan (τ_a)

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \cdot Sf_2}, \quad (6)$$

dimana

σ_B = kekuatan tarik bahan (kg/mm²)

Tegangan yang terjadi pada puli (τ)

$$\tau = \frac{T}{(\delta \cdot dp^3 / 16)}, \quad (7)$$

dimana

T = momen rencana (kgmm)

dp = diameter puli (mm)

Syarat keamanan $\tau \leq \tau_a$

Kapasitas daya yang ditransmisikan untuk satu sabuk (Po)

Setelah harga dari putaran puli kecil dan diameter minimum yang dianjurkan diketahui maka harga Po dapat dicari. Dan bila ada perbandingan putaran lebih dari 1,25 maka ada harga yang harus ditambahkan pada Po tersebut.

Sudut kontak puli (θ)

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(Dp - dp)}{C}, \quad (8)$$

dimana

Dp & dp = diameter puli (mm)

C = jarak sumbu poros (mm)

Dalam pembahasan ini dibahas sudut kontak puli kurang dari 180°.

Jumlah sabuk (N)

Jumlah sabuk yang diperlukan dapat diperoleh dengan cara membagi daya rencana (Pd) dengan kapasitas daya yang ditransmisikan (Po) dengan faktor koreksi Ko.

$$N = \frac{Pd}{P_o \cdot K_o}, \quad (9)$$

dimana

Pd = daya rencana (kW)

Poros

Poros adalah suatu bagian mesin yang terpenting, hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran, maka peranan utama dalam transmisi adalah poros. Hal-hal yang harus diperhatikan sebelum perencanaan poros adalah sebagai berikut :

a. Kekuatan poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban puntir atau lentur atau bahkan gabungan antara keduanya. Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan harus diperhatikan. Karena itu rancangan poros harus direncanakan secara teliti sehingga poros akan cukup kuat ketika digunakan untuk menahan beban.

b. Kekakuan poros

Meskipun suatu poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntirnya terlalu besar akan mengakibatkan ketidaktelitian atau getaran dan suara. Karena itu kekakuan juga harus diperhatikan.

c. Putaran kritis

Putaran kritis terjadi bila putaran suatu mesin dinaikkan dan pada harga putaran tertentu terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Untuk menghindari hal tersebut poros harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

d. Bahan poros

Baja karbon konstruksi mesin (disebut baja S-C) biasa digunakan pada poros mesin umum. Bahan ini kelurusannya agak kurang tetap dan dapat mengalami deformasi, tetapi penarikan dingin membuat permukaan poros menjadi keras dan kekuatannya bertambah.

Poros untuk meneruskan putaran yang tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja paduan dengan pengerasan kulit yang sangat tahan terhadap keausan. Macam-macam poros :

1. Poros transmisi

Poros semacam ini mendapat beban puntir murni dan lentur. Daya ditransmisikan ke poros melalui kopling, roda gigi, puli, sabuk dll.

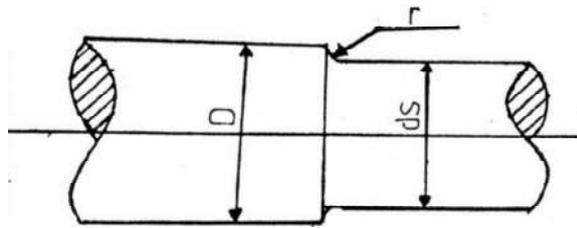
2. Spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas dimana beban utama berupa puntiran disebut spindel. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk dari ukurannya harus kecil.

3. Gandar

Gandar adalah poros yang dipasang diantara roda-roda kereta barang dimana tidak mendapat beban puntir bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar. Gandar ini mendapat beban lentur kecuali jika digerakkan oleh penggerak dimana akan mengalami beban puntir juga.

Poros yang akan digunakan dalam perencanaan ini adalah poros transmisi.



Gambar 5. Poros

Daya rencana (Pd)

Daya rencana adalah daya yang akan digunakan dalam perencanaan ini dan dalam perhitungan ini menggunakan satuan kW.

$$P_{(kW)} = P_{(HP)} \times 0,735, \quad (10)$$

$$Pd = fc \times P,$$

dimana

fc = faktor koreksi

P = daya nominal (kW)

Momen puntir (T)

Momen puntir atau momen rencana adalah momen yang akan dialami oleh poros jika poros itu berputar.

$$T = 9,74 \times 10^5 \times Pd/n, \quad (11)$$

dimana

Pd = daya rencana (kW)

n = putaran (rpm)

Tegangan geser yang diijinkan pada poros (τ_a)

Tegangan yang diijinkan τ_a untuk pemakaian umum pada poros dapat diperoleh dengan berbagai cara. Dalam bahasan ini rumus diperoleh atas dasar batas kelelahan puntir yang besarnya 18% dari kekuatan tarik σ_B . Dari 18% dapat dicari harga Sf_1 yang besarnya untuk bahan SF dengan kekuatan yang dijamin dan 6,0 untuk SC dengan pengaruh masa dan baja paduan.

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \cdot Sf_2}, \quad (12)$$

dimana

σ_B = kekuatan tarik bahan (kg/mm²)

Sf₂ = faktor kekasaran (1,3 – 3,0)

Diameter poros (ds)

$$ds = \left[\frac{5,1}{\hat{\sigma}_a} \times Kt \times Cb \times T \right]^{\frac{1}{3}}, \quad (13)$$

dimana

Kt = faktor koreksi puntiran

Cb = faktor koreksi jika terjadi pemakaian dengan beban lentur

T = momen puntir (kgmm)

Jari-jari fillet pada poros bertangga (r)

$$r = (D - ds)/2, \quad (14)$$

dimana

D = diameter yang digunakan untuk bantalan (mm)

Tegangan geser yang terjadi (τ)

$$\tau = (5,1 - T)/ds^3, \quad (16)$$

dimana

T = momen puntir (kgmm)

ds = diameter poros (mm)

DAFTAR PUSTAKA

- Frick, Heinz, 1979, "*Mekanika Teknik Statika dan Kegunaannya*", Kanisius, Yogyakarta
- Gere, James, 1996, "*Mekanika Bahan*", Erlangga, Jakarta
- Khurmi, R.S, Gupta, "*A Text Book of Machine Design*", Eurasia Publishing House LTD, New Delhi
- Marsyahyo, Eko, 2002, "*Mesin Perkakas*", Bayumedia Puslising, Malang
- Martin, George. H, 1994, "*Kinematika dan Dinamika Teknik*", Erlangga, Jakarta
- Sularso, 1991, "*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*", Pradnya Paramita, Jakarta
- Sardia, Tata, 2000, "*Pengetahuan Bahan Teknik*", Pradnya Paramita, Jakarta