

BAB II

TINJAUN PUSTAKA

2.1 Ubi Kayu (Singkong)

Ketela pohon, ubi kayu, atau singkong (*Manihot Utilissima*) adalah perdu tahunan tropika dan subtropika dari suku Euphorbiaceae. Umbinya di kenal sebagai makanan pokok penghasil karbohidrat dan daunnya sebagai sayuran. Batangnya bisa mencapai 7 meter tingginya, dengan cabang agak jarang. Akar tunggang dengan sejumlah akar cabang yang kemudian membesar menjadi umbi akar yang dapat di makan. Ukuran umbi rata ratadengan cabang agak jarang. Akar tunggang dengan sejumlah akar cabang yang kemudian membesar menjadi umbi akar yang dapat di makan. Ukuran umbi rata rata bergaris tengah 2-3 cm dan panjang 50-80 cm, tergantung dari klon/kultivar. Bagian dalam umbinya berwarna putih atau ke kuning kuningan. Umbi singkong tidak tahan di simpan meskipun ditempatkan di lemari pendingin. Gejala kerusakan di tandai dengan keluarnya warna biru gelap akibat terbentuknya asam sianida yang bersifat meracun bagi manusia.



Gambar 2.1 : Ubi Kayu (Singkong)

2.2 Pengolahan

Umbi singkong dapat diolah menjadi jenis makanan di masak dengan berbagai cara, Singkong banyak di gunakan pada berbagai masakan. Direbus untuk menggantikan kentang dan perlengkapan masakan. Tepung singkong dapat di gunakan mengganti tepung gandum, baik untuk pengidap alergi, dan dapat juga di buat menjadi keripik singkong



Gambar 2.2 : Gambar Keripik Singkong

2.3 Kadar Giji

Kandungan gizi singkong per 100 gram meliputi :

Tabel 2.1:Kandungan gizi pada singkong

Nutrisi	Satuan	Kadar
Kalori	Kal	121
Air	Garam	62,50
Fosfor	Mg	40
Karbonhidrat	Gram	34
Kalsium	Mg	33
Vitamin C	Mg	30

2.4 Jenis Jenis Pengolahan Ubi

2.4.1 Pencampuran Secara Manual

Keripik singkong di aduk secara manual dimana pengadukan keripik singkong masih menggunakan cara konvensional yaitu di aduk secara alami dengan di masukan ke dalam sebuah toples, kemudian di goyang- goyang toples tersebut. Kelemahan dengan cara ini adalah keripik singkong yang di hasilkan lebih mudah ancur. Waktu produksi menjadi lebih lama dan masi ada keripik yang tidak merata tercampur bumbu tersebut



Gambar : 2.3 Pencampuran Secara Manual

2.4.2 Mesin Pencampur Bumbu Keripik Singkong

Mesin Pencampur bumbu keripik singkong tersebut merupakan suatu mesin yang berguna untuk membantu proses pencampuran bumbu kerpik singkong. Mesin ini di harapkan dapat mampu bekerja secara optimal dan mempercepat proses pencampuran. Mesin pencampur bumbu keripik singkong ini di gerakan oleh motor listrik 135 Wat dengan putaran 46,6 rpm.



Gambar : 2.4 Mesin Pencampur Bumbu Keripik Singkong

Secara garis besar pertimbangan dalam merancang mesin pencampur bumbu keripik singkong berdasarkan pada:

Alat yang akan dirancang harus memenuhi beberapa syarat dan pertimbangan yaitu meliputi:

1. Ukuran alat/mesin tidak terlalu besar.
2. Alat/mesin mudah dioperasikan dan mudah dalam perawatan dan perbaikan.
3. Konstruksi alat/mesin harus mampu bekerja sesuai dengan fungsi utama alat/mesin.

Secara sosial dapat di terima oleh masyarakat (pengguna), hal ini berkaitan dengan konstruksi yang aman di gunakan, sehingga tidak membahayakan pengguna dan sekitarnya.

Mesin pencampur bumbu keripik singkong, berfungsi untuk mencampur bumbu keripik tersebut. Mesin ini juga berfungsi mempercepat proses pencampur bumbu pada keripik singkong.

Maka dengan mesin ini pencampuran bisa cepat, pada prinsipnya di mana putaran ini mempengaruhi kerusakan bahan ketika sedang pencampuran bumbu,

di karenakan di mana putaran yang lebih kecil tentunya akan mengurangi kerusakan bahan.

2.5 Perancangan Produk

Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian dalam proses pembuatan produk. Tahap perancangan tersebut di buat keputusan-keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain yang menyusulnya. Sehingga sebelum sebuah produk dibuat terlebih dahulu di lakukan proses perancangan yang nantinya menghasilkan sebuah gambar skets atau gambar sedeharna dari produk yang akan di buat. Gambar skets yang telah dibuat kemudian di gambarkan kembali dengan aturan gambar sehingga dapat di mengerti oleh semua orang yang ikut terlibat dalam proses pembuatan produk tersebut.

2.6 Jenis – jenis Mesin

2.6.1. Mesin Pengering Minyak

Manfaat jika menggunakan mesin pengering ini :

1. Kandungan minyak goreng pada makanan anda bisa hilang/berkurang signifikan.
2. Makanan menjadi lebih higienis, karena bisa mengurangi kandungan lemak / kolesterol.
3. Makanan lebih renyah / nikmat.
4. Bisa digunakan juga untuk mengurangi kadar air pada produk.



Gambar 2.5 mesin pengering minyak

2.6.2 Mesin Pemotong ubi

Manfaat jika menggunakan mesin pemotong ini:

1. Mesin dapat merajang bahan baku dengan cepat.
2. Mendapatkan hasil yang rapi serta presisi.
3. Membuat ukuran bahan baku menjadi lebih unggul dan terlihat.



Gambar : 2.6 Mesin Pemotong Ubi

2.6.3 Mesin Pembuat Tepung

Manfaat jika menggunakan mesin pembuatan tepung ini :

1. menghasilkan tepung berbahan dasar pangan kering yang sangat halus dan higienis.
2. mesin penepung ini juga berfungsi menggiling biji – bijian.
3. Menghasilkan kualitas tepung dalam tekstur yang lembut.



Gambar : 2.7 mesin penepung

2.7 Perhitungan Perancangan Konstruksi Mesin

2.7.1. Perhitungan Elemen Poros Mesin

Pada poros yang menderita beban puntir dan beban lentur sekaligus, maka pada permukaan poros akan terjadi tegangan geser karena momen puntir dan tegangan lentur karena momen lengkung, maka daya rencana poros dapat ditentukan dengan rumus:

$$P_d = f_c P (kW) \dots\dots\dots(1)$$

Dimana

P_d = daya rencana (kW)

F_c = factor koreksi

P = daya nominal motor penggerak (kW)

Jika momen puntir (disebut juga momen rencana) adalah T (kg.mm) maka:

$$P_d = \frac{(T/1000)(2\pi n_1 / 60)}{102}$$

sehingga

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots(2)$$

Bila momen rencana T (kg.mm) dibebankan pada suatu diameter poros d (mm), maka tegangan geser (kg.mm²) yang terjadi adalah:

$$\tau = \frac{T}{(\pi d^3 / 16)} = \frac{5,1T}{d^3} \dots\dots\dots(3)$$

Meskipun dalam perkiraan sementara ditetapkan bahwa beban hanya terdiri atas momen puntir saja, perlu ditinjau pula apakah ada kemungkinan pemakaian dengan beban lentur dimasa mendatang. Jika memang diperkirakan akan terjadi pemakaian dengan beban lentur maka dapat dipertimbangkan pemakaian factor C_b yang harganya antara 1,2-2,3.(jika tidak diperkirakan akan terjadi pembebanan lentur maka C_b diambil = 1,0).

Dari persamaan diatas diperoleh rumus untuk menghitung diameter poros

$$d = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

dimana:

$$\tau_a = \sigma_B / (sf_1 \times sf_2) \dots\dots\dots(4)$$

Perhitungan putaran kritis

$$N_c = 52700 \frac{d^2}{l} \sqrt{\frac{I}{W}} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

W = berat beban yang berputar

l = jarak antara bantalan

2.7.2 Perhitungan Motor Listrik

Jika n_1 (rpm) adalah putaran dari poros motor listrik dan T (kg.mm) adalah torsi pada poros motor listrik, maka besarnya daya P (kW) yang diperlukan untuk menggerakkan sistem adalah : (Sularso,1997)

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

Dimana :

P = Daya motor listrik (kW)

T = Torsi (kg.mm)

2.7.3 Bantalan

Adapun analisa terhadap bantalan dilakukan untuk menghitung umur bantalan berdasar beban yang diterima oleh bantalan.

Perhitungan umur bantalan.

Untuk setiap beban :

$$L = \left(\frac{C}{F}\right)^a, \text{ dimana } L = \text{Dalam jutaan putaran}$$

$$C = FL^{\frac{1}{a}} \text{ Beban bantalan}$$

$$\frac{L_1}{L_2} = \left(\frac{F_2}{F_1}\right)^{\frac{1}{a}} ; \text{ di mana } a = 3 \text{ untuk bantalan peluran}$$

$a = 10/3$ untuk bantalan rol

Tegangan geser maksimum:

$$\sigma_{\max} = \sqrt{\left[\frac{\sigma_x}{2}\right]^2 + \tau_{xy}^2} \text{ (kpsi)}$$

Umur bantalan yang menerima

Nilai beban dasar :

$$C_R = F \left[\left(\frac{L_D}{L_R} \right) \left(\frac{n_D}{n_g} \right) \right]^{\frac{1}{a}} \dots\dots\dots(6)$$

F = Beban radial bantalan yang sebenarnya

2.7.4 Sabuk

$$T = (T_1 - T_2) \times R$$

Dimana : T_1 = tarikan yang terjadi pada sisi kencang

T_2 = tarikan yang terjadi pada sisi kendur

R = jari-jari puli

2.7.5 Diameter Luar Puli

Rumus dasar puli

$$n_1 = D_2$$

$$n_2 D_1$$

n_1 : rpm motor penggerak

n_2 : rpm mesin yang digerakkan

D_1 : diameter puli motor penggerak

D_2 : diameter puli mesin yang digerakkan

2.8 Pemilihan Bahan

Perancangan suatu elemen mesin mempunyai beberapa aspek yang harus diperhatikan. Salah satu aspek tersebut adalah pemilihan bahan teknik yang akan digunakan. Pemilihan untuk elemen atau komponen sangat berpengaruh terhadap kekuatan elemen tersebut. Pemilihan suatu bahan teknik mempunyai beberapa aspek yang benar benar memerlukan peninjauan yang cukup teliti menurut Amstead (1995:15)

Peninjauan tersebut antara lain :

2.8.1 Pertimbangan Sifat

1. Kekuatan
2. Kekerasan
3. Elastisitas
4. Keuletan
5. Daya terhadap korosi

2.8.2 Pertimbangan Pabrikasi

1. Mampu cetak
2. Mampu mesin
3. Mampu tempa
4. Mampu tungan
5. Kemudahan sambungan las
6. Perlakuan panas

Bahan yang digunakan untuk pembuatan mesin pencampur bumbu keripik singkong sesuai pertimbangan adalah Stainless Steel.

2.9 Cara Menyelesaikan Alat Keripik Singkong

Di industri kecil pembuat keripik singkong dengan cara pencampuran bumbu keripik singkong sebagian masi dengan cara manual dengan menggoyang goyangkan toples. Proses pencampuran dengan alat yang sedemikian membutuhkan waktu yang sangat lama dan hasil yang di dapat tidak terlalu baik dan kebersihan produk tidak terjamin. Proses pencampuran dapat lebih efisiensi apabila di gunakan mesin pencampur bumbu keripik singkong yang bertenaga penggerak berupa motor listrik. Pencampuran bumbu dapat di lakukan dengan

cepat hasil berupa keripik singkong yang di bumbu lebih baik dan bersih. Mesin pencampur bumbu keripik tersebut menggunakan tabung Stenless Steel yang menghasilkan gerakan memutar. Mesin tersebut dibuat dengan tujuan mempermudah proses pencampuran bumbu keripik singkong dan di harapkan mampu memenuhi tuntutan pengguna mesin.

Adapun spesifikasi yang di harapkan dari mesin tersebut antara lain:

1. Ukuran mesin tidak terlalu besar.
2. Mudah di pindahkan.
3. Memiliki fungsi lebih dari mesin yang sudah ada di pasaran.
4. Mudah dalam penggunaan dan perawatannya.

2.10 Elemen Mesin Pencampur Bumbu Keripik Singkong

2.10.1 Tabung Putar

Tabung putar adalah bagian dari mesin pencampur bumbu keripik singkong. Untuk tempat keripik yang di putar berbentuk tabung dan berporasi (berlubang). Berikut gambar tabung pencampur bumbu keripik singkong.



Gambar 2.8 : Tabung pencampur bumbu keripik singkong.

Untuk mendapatkan volume yang di pergunakan maka rumus yang

digunakan adalah:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot t \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

r = jari jari tabung

t = tinggi tabung

v = volume tabung

Dan tabung ini menggunakan prinsip untuk mencampur bumbu keripik dengan memanfaatkan gaya sentrifugal. Gaya sentrifugal ini mampu mencampur bumbu keripik singkong, karena terdapat gaya yang bagus dari pusat lingkaran. Gaya sentrifugal di hitung dengan rumus sebagai berikut (Bob Foster,2004):

$$F = m \frac{v^2}{r} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan:

F = gaya sentrifugal (N)

v = kecepatan putar (m/s)

m = massa keripik (kg)

r = jari jari tabung putar (mm)

Dan akibat dari gaya sentrifugal yang terjadi maka di dapatkan tekanan (preasure) yang menuju kesegala arah sehingga rumus tekanan yaitu:

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan:

P= tekanan yang menuju ke segala arah (N)

A= luasan bangunan (m)

Dengan adanya gaya sentrifugal dan tekanan maka mempengaruhi tegangan yang terjadi pada permukaan dinding tabung putar, maka di rumus tegangan yaitu.

$$\sigma_p = \frac{PD}{2t} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

σ_p = teggangan (mpa)

P = tekanan segala arah (N)

D = diamter tabung (mm)

T = tinggi tabung (mm)

2.10.2 Motor Listrik

Motor listrik adalah komponen yang sangat penting dalam mesin yang di gunakan Sebagai sumber tenaga .Motor listrik ini berfungsi untuk menggerakkan poros dan puli sehingga tabung pencampur bumbu keripik singkong dapat berputar.



Gambar 2.9 : Gambar Motor Listrik

Dengan menggunakan torsi dan kecepatan yang bekerja maka daya motor dapat di tentukan dengan rumus.

$$P \text{ motor} = W \times T \text{ motor} \dots\dots\dots(2.5)$$

$$P \text{ motor} = 2.2. \pi. n \times T \text{ motor}$$

Keterangan:

P motor = daya motor (watt)

n = putaran akibat motor listrik

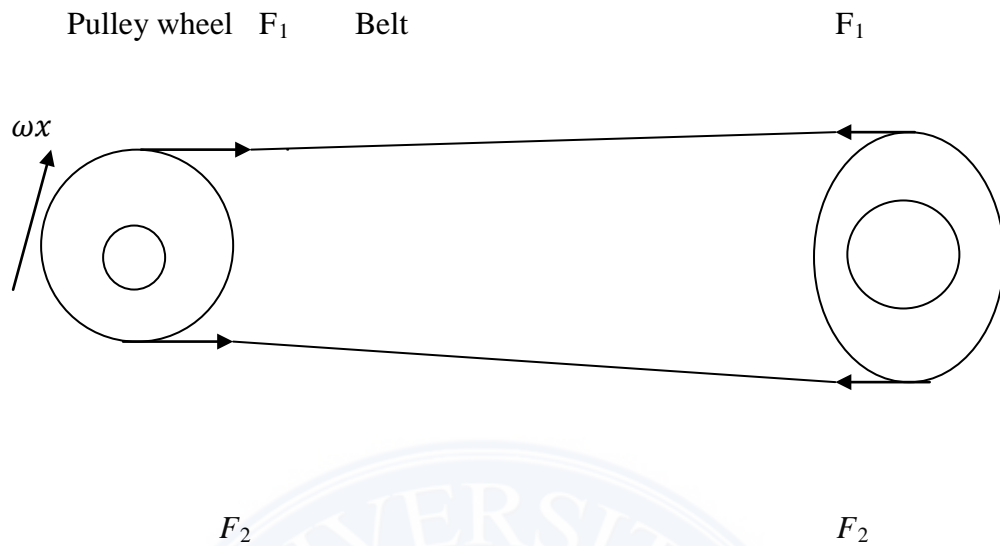
T motor = kecepatan yang bekerja (Nmm)

2.10.3 Puli

Jarak yang jauh antara dua poros sering tidak memungkinkan transmisi langsung dengan pasangan roda gigi. Dengan demikian, cara transmisi putaran dan daya lain yang dapat di terapkan adalah dengan menggunakan sebuah sabuk atau rantai yang di belitkan di sekeliling puli atau seporket pada poros. Jika pada suatu konstruksi mesin putaran puli penggerak dinyatakan N1 dengan diameter dp dan puli yang di gerakakan N2 dan diameternya Dp, maka perbandingan putaran dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut.

$$\frac{N1}{N2} = \frac{dp}{Dp} \dots\dots\dots(2.6)$$

Driver



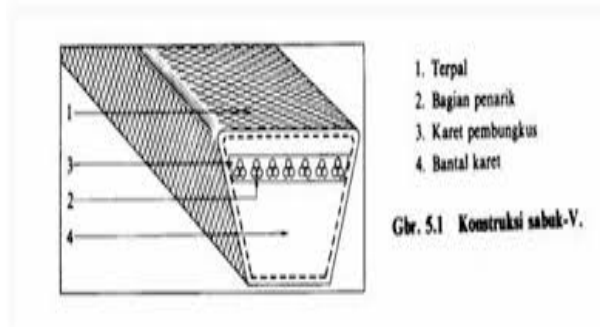
Gambaran 2.10 : Gambar puli dan Sabuk

Pemasangan puli antara lain dapat dilakukan dengan cara:

Horizontal, pemasangan puli dapat dilakukan dengan cara mendatar dimana pasangan puli terletak pada sumbu mendatar Vertikal, pemasangan puli dilakukan secara tegak di mana letak pasangan puli adalah pada sumbu vertikel. Pada pemasangan ini akan terjadi getaran pada bagian mekanisme serta penurunan umur sabuk.

2.10.4 Sabuk – V

Sabuk – V merupakan sabuk yang tidak berujung dan di perkuat dengan penguat tenunan dan tali. Sabuk – V terbuat dari karet dan bentuk penampangnya berupa trapesium. Bahan yang di gunakan untuk membuat inti sabuk itu sendiri adalah terbuat dari tenunan tetoron seperti gambar berikut ini.



Gambar 2.11. Gambar kontruksi Sabuk – V

2.10.5 Poros

Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut:

1. Poros transmisi.

Poros semacam ini mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya di transmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi puli sabuk atau sporket rantai, dan lain lain.

2. Spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut sepindel. Syarat yang harus di penuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukuranya harus teliti. Secara istilah poros adalah elemen mesin yang berbentuk batang berpenampang lingkaran yang berfungsi untuk memindahkan putaran atau mendukung sesuatu beban dengan tanpa meneruskan daya.

3. Gandar

Poros seperti yang di pasang di antara roda – roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang – kadang tidak boleh berputar, disebut gandar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali jika digerakan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga.

Menurut bentuk poros dapat digolongkan atas poros lurus umum, poros engkol sebagai poros utama dari mesin torak, dan lain-lain. Poros luwes untuk tranmisi daya kecil agar terdapat kebebasan bagi perubahan arah, dan lain-lain.



Gambar 2.12. Poros.

2.10.6 Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh system akan menurun atau tidak dapat bekerja secara semestinya. Jadi bantalan dalam permesinan dapat disamakan perannya dengan pondasi pada gedung