

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Umbi merupakan salah satu organ tumbuhan yang termodifikasi dari organ lain pada tumbuhan yang berfungsi sebagai tempat menyimpan zat tertentu (pada umumnya karbohidrat) (Koswara, 2013). Bagian organ umbi yang dapat dimodifikasi seperti daun batang, dan akar. Bentuk modifikasi yang terjadi adalah pembesaran ukuran dengan perubahan ukuran yang sangat jelas terlihat. Umbi biasanya membentuk anatomi di permukaan tanah maupun di dalam tanah. Tanaman umbi banyak digunakan sebagai makanan pokok karena memiliki kandungan karbohidrat terutama di daerah tropis, tanaman ini juga bisa menghasilkan produksi yang optimal walaupun tempat pertumbuhannya kurang subur dan bercurah hujan yang rendah. Selain itu umbi juga banyak digunakan sebagai makan ringan seperti keripik. Selain memiliki rasa yang enak umbi juga banyak digunakan karena harganya yang relatif murah. Berberapa macam umbi-umbian antara lain umbi akar dan umbi batang, umbi akar merupakan salah satu komoditi yang banyak di tanam dan juga menjadi salah satu makanan pokok di beberapa wilayah di Indonesia. Jenis umbi akar yang sering digunakan dan mudah dijumpai ialah ketela pohon dan ubi rambat (jalar). Beberapa jenis olahannya adalah getuk, tape, tepung tapioka, dan keripik singkong.

Menurut Hafsa (2003) sebagian besar produksi ketela pohon di Indonesia digunakan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri (85-90%). Sedangkan sisanya di ekspor dalam bentuk gaplek, chips, dan tepung tapioka. Untuk cara pengolahan ketela pohon juga tidak terlalu rumit, mulainya tahap pengupasan kulit, pemotongan/pengirisan, perendaman, dan terakhir penggorengan untuk akhirnya dapat di konsumsi. Alat pengiris ubi biasanya masih menggunakan posisi pisau vertical. Di daerah Sumatera Utara pengirisan singkong yang dilakukan untuk membuat keripik masyarakat masih menggunakan alat pemotong manual, seperti memotong dengan alat pengiris manual dan juga dengan pisau dapur. Proses ini memiliki beberapa kendala seperti ketebalan irisan yang tidak sama, membutuhkan waktu yang lama dan tenaga yang lebih banyak, dan juga kapasitasnya kecil. Hal ini berdampak besar bagi usaha kecil pembuat keripik karena tidak akan mendapat hasil yang optimal. Masalah yang dihadapi juga ketika

menggunakan pengiris ubi manual adalah kurang aman dan safety ketika digunakan ketika menggunakan alat pengiris ubi manual tersebut.

Menghasilkan potongan ubi yang tipis tipis tersebut, belum digunakannya suatu alat mekanis atau mesin yang efisien pada proses pengolahannya. Alat yang digunakan adalah alat yang masih menggunakan tenaga manual yaitu penggerak dengan tenaga manusia, sehingga kualitas dan kapasitas produk yang dihasilkan tidak maksimal. Dari masalah yang ada saat penggunaan alat manual tersebut penulis akan mencoba menganalisis tentang modifikasi pembuatan mesin pengiris ubi yang akhirnya diharapkan dapat mempermudah proses produksi yang maksimal bagi produsen olahan ubi. Kelebihan mesin ini dari mesin yang ada di pasaran. Dengan dibuatnya mesin ini diharapkan juga akan lebih mudah dalam pengoperasiannya sehingga hasil yang akan di dapat akan lebih maksimal.

Mesin pengiris ubi ini di desain dengan bentuk yang seminimalis mungkin dan kapasitas yang tidak terlalu besar karena peruntukkannya digunakan oleh industry rumah tangga.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun hal-hal yang akan dibahas dalam rancang bangun ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana prinsip/proses kerja Mesin pengiris ubi kayu untuk kapasitas 0,9259 kg dalam waktu 1,08 menit ?
2. Bagaimana sistem perawatan dan perbaikan pada mesin pengiris ubi?\
- 3.

1.3 Batasan Masalah

Memperhatikan proses pembuatan mesin pengiris ubi ini, maka laporan tugas akhir ini dibatasi pada perancangan mesin pengiris ubi. Dan hasil irisan ubi dengan tebal 1-2 mm. Daya mesin 0,25 hp, dan sistem transmisinya menggunakan sabuk tipe V, dan puli pengiris, mata pisau

refil gelombang datar dengan panjang 65mm lebar 25mm . Bahan yang digunakan untuk penelitian menggunakan ubi kayu.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Sesuai dengan rumusan masalah yang dihadapi, maka tujuan dari pembuatan mesin pengiris ubi ini adalah :

1. Mengetahui prinsip kerja dari mesin Pengiris ubi.
2. Merancang mesin ubi mesin pengiris ubi dengan kapasitas 0,5kg/s dengan panjang ubi 250 mm dan diameter ubi 65mm.
3. Mendapatkan ketebalan irisan yang ideal untuk pembuatan keripik
4. Untuk mengubah pola kerja lama yang pada awalnya banyak menggunakan tenaga manusia, menjadi pola kerja yang menggunakan mesin.

1.4.2 Manfaat

a. Bagi Mahasiswa

1. Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar (S1) Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Sebagai suatu penerapan teori dan praktik kerja yang didapat selama dibangku perkuliahan.
3. Sebagai model belajar aktif tentang cara inovasi teknologi bidang teknik mesin.

b. Bagi Perguruan Tinggi

1. Dapat memberikan informasi tentang perkembangan teknologi khususnya Jurusan Teknik Mesin Universitas HKBP Nommensen.

2. Sebagai bahan kajian kuliah di jurusan Jurusan Teknik Mesin Universitas HKBP Nommensen.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematik penulisan yang akan dilakukan pada proses ini adalah meliputi 5 bab, yaitu terdiri dari :

1. **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab pendahuluan berisi tentang pembahasan latar belakang masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan

2. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Teori Pada bab ini berisi tentang teori dasar perencanaan dan perancangan mesin. Terutama elemen-elemen mesin yang digunakan pada mesin perancang ubi.

3. **BAB II METODOLOGI PERANCANGAN**

Bab ini berisikan tahapan metodologi pembuatan, bahan dan alat beserta pelaksanaan penelitian

4. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan tahapan pembuatan dan gambar bagian pada alat mesin pengiris ubi

5. **BAB V KESIMPULAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dari laporan pembuatan alat mesin pengiris ubi

6. **DAFTAR PUSTAKA**

Pada daftar pustaka ini berisikan daftar literature yang digunakan pada penelitian

7. **LAMPIRAN**

Pada lampiran ini berisi data data yang mendukung i isi laporan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Tentang Mesin Pengiris Ubi

2.1.1 Definisi Ubi



Gambar 2.1 Umbi kayu

Ubi adalah tanaman dikotil berumah satu yang ditanam untuk diambil patinya yang sangat layak di cerna. Sebagai tanaman yang tergolong tanaman semusim (berumur pendek), ubi kayu tumbuh setinggi 1- 4 m dengan daun besar yang menjari dengan 5 hingga 9 belahan lembar daun, Adapun klasifikasi tanaman ubi singkong menurut Michael Twest dalam Putri (2015) adalah sebagai berikut: Kingdom Plantae, Divisi Spermatophyta, Sub divisi Angiospermae, Kelas Dicotyledoneae, Ordo Euphorbiales, Famili Euphorbiaceae, Genus Manihot, Spesies *Manihot utilisima*.

Menurut Suprpti (2005) Bagian tumbuhan tanaman singkong atau ubi kayu terdiri atas batang, daun, bunga dan umbi.

2.2 Konsep Rancangan

Para ahli telah banyak mengemukakan teori merancang suatu alat atau mesin guna mendapatkan suatu hasil yang maksimal. Untuk mendapatkan hasil rancangan yang memuaskan secara umum harus mengikuti tahapan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menyelidiki dan menemukan masalah yang ada di masyarakat.
2. Menentukan solusi-solusi dari masalah prinsip yang dirangkai dengan melakukan rancangan pendahuluan.
3. Menganalisa dan memilih solusi yang baik dalam menguntungkan
4. Membuat detail rancangan dari solusi yang telah dipilih.

2.3 Proses Pemesinan

Proses pemesinan adalah proses pemotongan atau pembuangan sebagian bahan dengan maksud untuk membentuk produk yang diinginkan. Proses pemesinan yang biasa dilakukan di industri manufaktur adalah: proses (*drilling*), proses pembubutan, (*press*) membentuk/memotong, (*turning*) penyayatan atau frais, (*milling*) proses gergaji, (*press*) memperbesa/membentuk logam, dan proses gerinda (*grinding*). Proses pemesinan dibagi menjadi tiga kategori, yaitu:

1. Proses pemotongan (*cutting*), yaitu proses pemesinan dengan menggunakan pisau pemotongan dengan bentuk geometri tertentu.
2. Proses abrasi (*abrasive process*), seperti proses gerinda.
3. Proses pemesinan nonkonvensional yaitu suatu proses pemotongan atau pembentukan material.

Proses pemesinan seperti proses bubut, drilling, frais atau pemesinan baut pada dasarnya merupakan suatu proses pembuangan sebagian bahan benda kerja dimana pada proses pemotongannya akan dihasilkan geram (*chip*) yang merupakan bagian benda kerja yang akan dibuang. Pahat potong bergerak sepanjang benda kerja dengan kecepatan V dan kedalaman pemotongan Doc . Pergerakan pahat ini mengakibatkan timbulnya geram (*chip*) yang terbentuk akibat proses pergeseran (*shearing*) secara kontinu pada bidang geser

2.4 Mesin Pengiris Ubi

Alat pengiris ubi sangat berperan di dalam pembuatan sesuatu yang berhubungan dengan ubi. Disamping penghematan biaya produksi, alat pengiris ubi harus dapat menghasilkan hasil produksi yang maksimal. Mesin pengiris ubi yang terdapat dipasaran dibedakan berdasarkan dua prinsip kerja, antara lain: Cara kerja manual, dimana apabila handel diputar maka gaya akan diteruskan oleh poros utama menuju ke roda gigi. Karena antara roda gigi driver

dan poros utama berhubungan maka roda gigi driven juga akan berputar bersama-sama dengan poros utama, dimana pada poros utama terpasang piringan yang juga ikut berputar. Karena pada piringan yang berputar maka pisau yang terpasang pada piringan menyayat ubi yang ada ditabung pemasukan dan cara kerja motor mesin ini digerakkan oleh motor listrik pada poros motor dipasang pulley driver, dan poros utama terpasang pulley driven dan pulley dihubungkan dengan sabuk V belt sehingga bila motor dihidupkan maka pulley driver akan berputar dan akan memutar pulley driven. Karena kedua pulley terpasang pada poros motor dan poros utama juga akan ikut berputar, dimana pada poros utama terpasang piringan berputar maka pisau juga akan ikut berputar. Sehingga piringan yang sudah terpasang pisau tersebut akan menyayat ubi yang ada ditabung pemasukan ubi.

2.5 Mesin Pengiris Ubi Manual

Mesin pengiris ubi secara manual saat ini digunakan untuk memotong umbi yang menggunakan penggerak manual yaitu penggerak dengan tenaga manusia dengan kapasitas 10kg/jam seperti yang terlihat pada gambar 2.2, sehingga kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan kurang maksimal serta proses pengirisan memakan waktu yang cukup lama 2 jam. Ketebalan irisan berbeda beda karena menggunakan penggerak tenaga manusia sehingga dalam proses pengirisan yang banyak akan cepat lelah .



Gambar 2.2 Mesin pengiris ubi manual

2.5.1 Cara Kerja Mesin

Perlu dijelaskan cara kerja mesin sebagai berikut. Bahan ubi yang sudah dikupas berbentuk bulat panjang, sebelum ubi dimasukkan kedalam corong pengumpan terlebih dahulu mesin tersebut di hidupkan, kemudian masukkan ubi tersebut ke dalam tabung pengumpan atau kelandasan pemotong, Bersamaan dengan itu rumah mata pisau berputar melalui perantaran. Untuk memahami terjadinya pengirisan keripik ubi, terlebih dahulu poros yang berputar melalui puli yang digerakkan oleh motor listrik. Maka bahan keripik ubi akan didorong ke mata piau maka teririslah dengan sendirinya disebabkan oleh mata pisau yang berputar, selanjutnya hasil irisan kerupuk ubi akan jatuh melalui saluran pengumpan. Demikian selanjutnya proses ini terus berlangsung secara berulang-ulang.

2.6 Elemen Mesin

Elemen mesin merupakan komponen pendukung dari suatu system mesin yang memiliki fungsi dan tugas tertentu dan saling bersinergi dengan komponen pendukung yang lain (Irwan,2009). Elemen yang terdapat pada mesin pengiris ubi sebagai berikut:

2.6.1 Motor penggerak

Motor Listrik berfungsi sebagai penggerak dengan daya 0,25 Hp, 1772 rpm direncanakan untuk menggerakkan poros pisau pengiris, poros perantaran dan poros penggerak piringan batang penghubung melalui perantaraan puli dan sabuk, pada perencanaan ini motor penggerak yang digunakan adalah jenis motor listrik yang terlihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Motor penggerak

Untuk mengetahui daya elektro motor yang dibutuhkan untuk menggerakkan perangkat mesin pengiris ubi, dilakukan dengan cara:

1. Menentukan daya tanpa beban yang dibutuhkan suatu benda dalam gerakan melingkar dapat dihitung berdasarkan rumus :

$$P_{tb} = T \cdot \omega$$

dimana: P_{tb} = Daya motor tanpa beban (kW)

T = Torsi yang timbul (N.m)

ω = Kecepatan sudut (rad/s)

$$\omega = \frac{\pi \cdot 2 \cdot n}{60} \dots\dots\dots (2.1)$$

2. Menghitung daya motor penggerak dengan beban

Untuk melakukan perhitungan daya penggerak dengan memberikan beban maka harus diketahui besar gaya yang dibutuhkan untuk melakukan pengirisan terhadap bahan ubi, dan putaran operasionalnya. Rumus yang digunakan adalah:

$$P_b = T \cdot \omega \dots\dots\dots (2.2)$$

dimana : P_b = Daya motor dengan beban (Kw)

T = Torsi yang diakibatkan beban (N.m)

F = Gaya pengirisan pada sistem (N)

r = Jarak beban yang terjauh dari sumbu poros pisau (m)

$$\omega = \frac{\pi \cdot 2 \cdot n}{60} \quad (\text{kecepatan sudut} = \text{rad/s})$$

2.6.2 Poros

Poros merupakan elemen terpenting dalam mesin. Poros digunakan untuk meneruskan tenaga, proses penggerak klep, poros penghubung dan sebagainya. Poros dapat dibedakan menjadi 2 yaitu :

1. Poros dukung yaitu poros yang khusus diperuntukkan mendukung elemen mesin yang berputar.
2. Poros transmisi atau poros perpindahan adalah poros yang terutama dipergunakan untuk memindahkan momen puntir, dalam hal ini mendukung elemen mesin hanya suatu cara bukan tujuan.

Pemilihan bahan poros ini sangat penting untuk menjaga poros mampu menahan beban yang terjadi dan menghindari dimensi yang terlalu besar.

baja paduan standart JIS G 4501, dengan lambang S30C. Di lihat pada gambar.2.4



Gambar 2.4 Poros

Perhitungan kekuatan poros :

- Menghitung daya rencana

$$P_d = f_c \cdot P \text{ (kW)} \dots\dots\dots(2.3) \text{ (Literatur 1, hal 7)}$$

dimana :

$$P_d = \text{daya rencana (kW)}$$

$$P = \text{daya yang dibutuhkan (kW)}$$

$$f_c = \text{faktor koreksi}$$

- Menghitung momen puntir (momen rencana)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{p_d}{n_1} \text{ (kg.mm)} \dots\dots\dots(2.4) \text{ (Literatur 1, hal 7)}$$

dimana :

T = momen puntir (kg.mm)

p_d = daya rencana (kW)

n_1 = putaran pada poros (rpm)

➤ Menghitung tegangan geser

$$\tau = \frac{T}{(\pi d_s^3 / 16)} = \frac{5,1T}{d_s^3} \text{ (kg/mm}^2\text{)} \dots\dots\dots(2.5) \text{ (Literatur 1, hal 7)}$$

dimana :

τ = tegangan geser (kg/mm²)

d_s = diameter poros (mm)

➤ Menghitung tegangan geser yang di izinkan

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times Sf_2} \text{ (kg/mm}^2\text{)} \dots\dots\dots(2.6) \text{ (Literatur 1, hal 8)}$$

dimana :

τ_a = tegangan geser yang diizinkan (kg/mm²)

σ_B = kekuatan tarik (kg/mm²)

Sf_1 = angka keamanan

5,6 untuk beban SF dengan kekuatan yang dijamin

6 untuk beban S-C dengan pengaruh massa

Sf_2 = angka keamanan

1,3 sampai 3,0 pengaruh pemberian alur pasak atau dibuat bertangga

➤ Menghitung diameter poros minimum yang di izinkan

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \cdot K_t C_b T \right]^{1/3} \text{ (mm)} \dots\dots\dots(2.7) \text{ (Literatur 1, hal 8)}$$

dimana :

d_s = diameter poros yang di izinkan (mm)

K_t = faktor koreksi 2

1,0 jika beban dikenakan secara halus

1,0-1,5 jika terjadi sedikit kejutan atau tumbukan

1,5-3,0 jika dikenakan dengan kejutan atau tumbukan besar

C_b = faktor koreksi 3

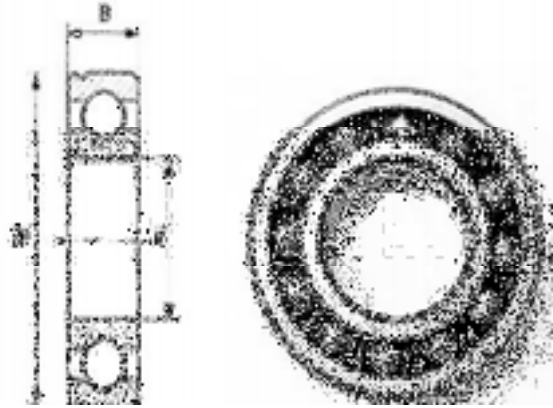
1,2-2,3 jika diperkirakan poros akan terjadi pemakaian dengan beban lentur

1,0 jika diperkirakan poros tidak akan terjadi pembebanan lentur

2.6.3 Bantalan

Sebuah mesin sering menggunakan sepasang puli untuk mereduksi kecepatan dari motor listrik, dengan berkurangnya kecepatan motor listrik maka tenaga dari mesin pun ikut bertambah. Puli dapat digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain melalui sistem transmisi penggerak berupa *flat belt*, *V-belt*, atau *circular belt*. Cara kerja puli sering digunakan untuk mengubah arah gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi. (Sumber: Sularso.2000)

Perbandingan kecepatan (velocity ratio) pada puli berbanding terbalik dengan perbandingan diameter puli, dimana secara matematis ditunjukkan dengan persamaan berikut :



Gambar 2.5 Bantalan (Bearing)

Bantalan untuk poros penggerak yang diameternya disesuaikan dengan ukuran poros yang dinyatakan aman, maka beban ekivalen dinamis (p) dapat dihitung berdasarkan.:

➤ Analisa umur bantalan

Bila diasumsikan tidak ada beban secara aksial (F_a), maka beban ekivalen dinamisnya adalah :

$$P_r = X \cdot V \cdot F_r + Y F_a \text{ (kg)(2.8) (Literatur 1, hal 135)}$$

dimana:

P_r = beban ekivalen (kg)

F_r = beban radial (kg)

F_a = beban aksial (kg)

V = faktor rotasi bantalan

= 1,0 beban putar pada cincin dalam

= 1,2 beban putar pada cincin luar

X = faktor beban radial

Y = faktor beban aksial

➤ Faktor kecepatan (f_n)

$$f_h = \sqrt[3]{\frac{33,3}{n}} \dots\dots\dots(2.9) \text{ (Literatur 1, hal 135)}$$

➤ Faktor umur (f_h)

$$f_h = f_n \cdot \frac{C}{P_r} \dots\dots\dots(2.10) \text{ (Literatur 1, hal 136)}$$

➤ Umur nominal (lh) :

$$Lh = 500 (fh)^3 \dots\dots\dots(2.11) \text{ (Literatur 1, hal 136)}$$

dimana :

f_h = faktor umur

f_n = faktor kecepatan

C = Kapasitas nominal dinamis spesifik

Lh = Umur nominal

2.6.4 Sistem Transmisi Sabuk

Sabuk V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Sabuk V dibelitkan di keliling alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli ini memiliki lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya bertambah besar.

Pemilihan belt sebagai elemen transmisi didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

- Dibandingkan roda gigi atau rantai, penggunaan sabuk lebih halus, tidak bersuara, sehingga akan mengurangi kebisingan.
- Kecepatan putar pada transmisi sabuk lebih tinggi jika dibandingkan dengan belt.
- Karena sifat penggunaan belt yang dapat selip, maka jika terjadi kemacetan atau gangguan pada salah satu elemen tidak akan menyebabkan kerusakan pada elemen.

➤ **Jenis-jenis sabuk (*Belt*)**

1. Sabuk Datar (*Flat Belt*)

Bahan sabuk pada umumnya terbuat dari samak atau kain yang diresapi oleh karet.

Sabuk datar yang modern terdiri atas inti elastis yang kuat seperti benang baja atau nilon.

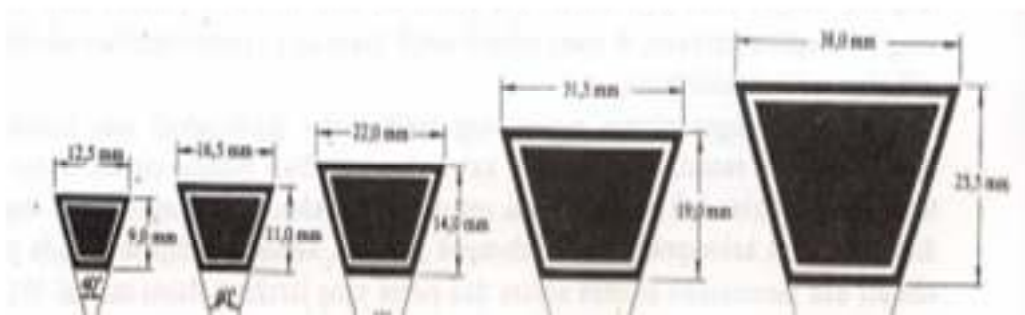
Beberapa keuntungan sabuk datar yaitu :

- a. Pada sabuk datar sangat efisien untuk kecepatan tinggi dan tidak bising.
- b. Dapat memindahkan jumlah daya yang besar pada jarak sumbu yang panjang.
- c. Tidak memerlukan puli yang besar dan dapat memindahkan daya antar puli pada posisi yang tegak lurus satu sama yang lain.
- d. Sabuk datar khususnya sangat berguna untuk instalasi penggerak dalam kelompok karena aksi klos.

2. Sabuk V (*V- Belt*)

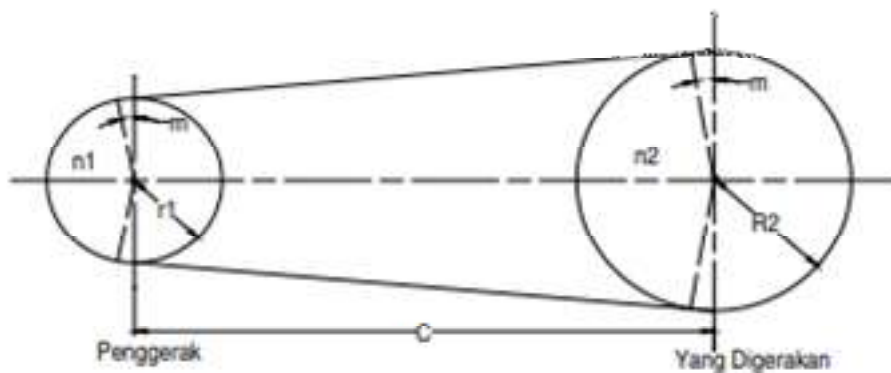
Sabuk-V terbuat dari kain dan benang, biasanya katun rayon atau nilon dan diresapi karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetoron atau semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk-V dibelitkan di keliling alur puli yang berbentuk V pula.

Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah.



Gambar 2.6. Ukuran penampang V sabuk

Jika putaran puli penggerak dan yang digerakan berturut-turut adalah n_1 (rpm) dan n_2 (rpm), dan diameter nominal masing-masing adalah d_1 (mm) dan D_2 (mm). Karena sabuk-V biasanya dipakai untuk menurunkan putaran, maka perbandingan yang umum dipakai ialah :
Jarak suatu poros rencana (C) adalah 1,5 - 2 kali diameter puli besar.



Gambar 2.7 Panjang keliling sabuk

Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk-V karena mudah penanganannya dan harganya murah. Kecepatan sabuk direncanakan untuk 10 sampai 20 (m/s) pada umumnya, dan

maksimum sampai 25 (m/s). Daya maksimum yang dapat ditransmisikan kurang lebih sampai 500 (kW).

Perhitungan Kekuatan Sabuk :

➤ Momen Rencana (T) :

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{Pd}{n_1} \right) \text{ (kg.mm)} \dots \dots \dots (2.6) \text{ (Literatur 1, hal 7)}$$

dimana :

T = momen rencana (kg.mm)

Pd = daya motor (kw)

n_1 = putaran motor (rpm)

➤ Kecepatan linier sabuk- V (m/s) :

$$V = \frac{d_p \times n_1}{60 \times 1000} \text{ (m/s)} \dots \dots \dots (2.7) \text{ (Literatur 1, hal 166)}$$

dimana :

V = kecepatan puli (m/s)

d_p = diameter puli kecil (mm)

n_1 = putaran puli kecil (rpm)

➤ Panjang Keliling Sabuk (L) :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2 \text{ (mm)} \dots \dots \dots (2.8) \text{ (Literatur 1, hal 170)}$$

dimana :

L = Panjang keliling sabuk (mm)

C = Jarak sumbu poros (mm)

d_p = Diameter jarak puli kecil (mm)

D_p = Diameter jarak puli besar (mm)

2.6.5 Puli

Sebuah mesin sering menggunakan sepasang puli untuk mereduksi kecepatan dari motor listrik, dengan berkurangnya kecepatan motor listrik maka tenaga dari mesin pun ikut bertambah. Puli dapat digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain melalui sistem transmisi penggerak berupa *flat belt*, *V-belt*, atau *circular belt*. Cara kerja puli sering digunakan untuk mengubah arah gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi. (Sumber: Sularso.2000)

Perbandingan kecepatan (velocity ratio) pada puli berbanding terbalik dengan perbandingan diameter puli, dimana secara matematis ditunjukkan dengan persamaan berikut :

- Putaran puli yang digerakkan (n_2)

$$n_1 \times d_p = n_2 \times D_p \dots\dots\dots(2.9) \text{ (Literatur 1, hal 170)}$$

dimana :

D_p = diameter puli besar yang digerakkan (mm)

d_p = diameter puli kecil penggerak (mm)

n_1 = putaran puli penggerak (rpm)

n_2 = putaran puli yang digerakkan (rpm)

u = perbandingan putaran

i = perbandingan reduksi

- Menghitung perbandingan reduksi transmisi atau rasio (i)

$$\frac{n_1}{n_2} = i = \frac{D_p}{d_p} = \frac{1}{u}, u = \frac{1}{i} \dots\dots\dots(2.10) \text{ (Literatur 1, hal 166)}$$

2.6.6 Pengelasan

Sambungan tumpul adalah jenis sambungan yang paling efisien. Sambungan ini terbagi atas dua yaitu sambungan penetrasi penuh dan sambungan penetrasi sebagian. Namun yang digunakan pada pembuatan model mesin belot konveyor ini adalah sambungan penetrasi penuh.

Adapun rumus perhitungan tegangan sambungan las tumpul adalah:

(Achmad, Elemen Mesin I, hal, 190)

$$\sigma = \frac{P}{h.l} \dots\dots\dots(2.18)$$



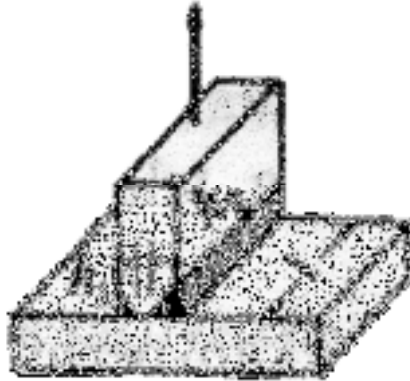
Gambar 2.8 Sambungan Las Tumpul

- dimana :
- P = Beban tarikan patah (kg)
 - H = Tebal plat (mm)
 - I = Panjang lasan (mm)

2.6.6.1 Sambungan T

Pada sambungan ini secara garis besar dibagi atas dua jenis yaitu jenis las dengan alur dan jenis las sudut. Hal-hal yang dijelaskan pada sambungan tumpul di atas juga berlaku untuk

sambungan jenis ini. Dalam pelaksanaan pengelasan kemungkinan ada bagian batang yang menghalangi yang dalam hal ini dapat diatasi dengan memperbesar sudut alur.



Gambar 2.9 Sambungan las T

$$\sigma = \frac{P}{h.l} \dots \dots \dots (219)$$

dimana :

P = Beban tarikan patah (kg)

h = Tebal plat (mm)

l = Panjang lasan (mm)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu pembuatan

Proses perancangan alat pengiris ubi dilaksanakan di Laboratorium proses produksi Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan. Jln Sutomo No.4

3.1.1 Persiapan Material Pembuatan Alat

Sebelum alat dibuat ,perlu dipastikan bahwa alat dan bahan yang dibutuhkan, seperti motor penggerak (motor listrik), bahan struktur besi dan peralatan siap untuk digunakan.

3.2 Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini seluruh komponen terkait dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu:

3.2.1 Alat

1. Mesin bubut

Mesin bubut adalah salah satu jenis mesin perkakas yang digunakan untuk proses pemotongan benda kerja yang dilakukan dengan membuat sayatan pada benda kerja dimana pahat digerakkan secara translasi dan sejajar dengan sumbu dari benda kerja yang berputar.



Gambar 3.1 Mesin Bubut

2. Mesin Dril

Mesin dril berfungsi membuat lubang pada benda kerja sesuai yang di inginkan .



Gambar 3.2 Mesin Dril

3. Mesin Gerinda Tangan

Mesin gerinda digunakan untuk meratakan atau menghaluskan permukaan kerangka dan memotong bahan (tergantung dari jenis mata gerinda)



Gambar 3.3 Mesin gerinda

4. Meteran

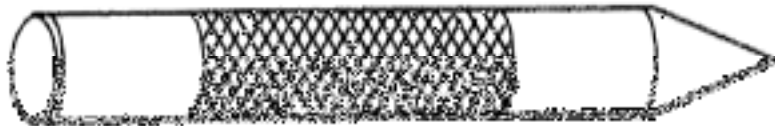
Alat ini digunakan untuk mengukur panjang benda kerja yang akan di potong dan memastikan bahwa semua dimensi sesuai untuk proses pembuatan alat.



Gambar 3.4 Meteran

5. Penggores

Penggores berfungsi sebagai penanda garis pada benda kerja.



Gambar 3.5 penggores

6. Ragum

Berfungsi untuk menjepit benda kerja dalam proses pemotongan bahan kerja pada saat pekerjaan penggerendaan dan lainnya.



Gambar 3.6 Ragum

7. Kunci Baut

Kunci baut berfungsi untuk mengencangkan dan mengendorkan atau melepaskan baut.



Gambar 3.7 kunci baut

8. Mesin las

Mesin las digunakan untuk menyambung dua buah besi atau leih dalam penelitian ini digunakan untuk menyambung kerangka dan pendukung lainnya



Gambar 3.8 Mesin las

9. Tachometer

Tachometer adalah alat untuk mengukur kecepatan sebuah mesin, biasanya diukur dengan RPM.



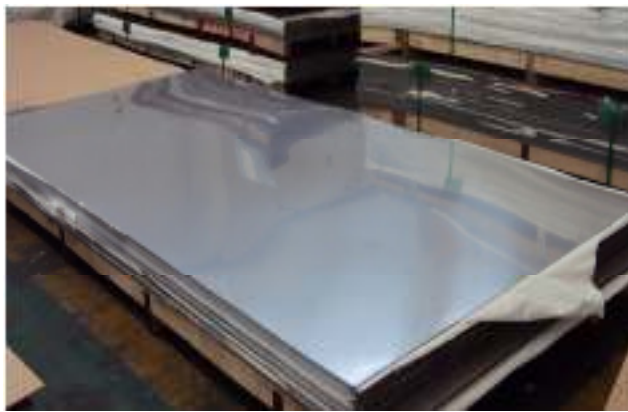
Gambar 3.9 Tachometer

3.2.2 Bahan

Berikut adalah bahan yang diperlukan dalam pembuatan alat pengiris ubi

1. Lembaran plat Stainles Steel

Paduan besi yang mengandung minimal 12% Cr untuk ketahanan korosi. Nantinya akan dibentuk menjadi cover penutup piringan mata pisau mesin pengiri ubi agar lebih aman.



Gambara 3.10 Plat stainles steel

2. Besi siku

Batang besi berpenampang sudut membentuk 90° atau siku siku dan termasuk salah satu material penting dalam industri kontruksi



Gambar 3.11 Besi siku

3. V-Belt

Untuk mentransmisikan daya dari poros yang satu ke poros yang lainnya melalui pulley yang berputar dengan kecepatan atau berbeda.



Gambar 3.12 V-Belt

4. Puli

Puli adalah suatu elemen mesin yang berfungsi sebagai komponen atau penghubung putaran yang diterima dari motor listrik kemudian diteruskan dengan menggunakan sabuk atau belt ke benda yang ingin digerakkan.



Gambar 3.12 Puli

5. Poros

Poros berfungsi meneruskan tenaga poros penggerak ke pisau pengiris ubi.



Gambar 3.13 Poros

6. Motor Listrik

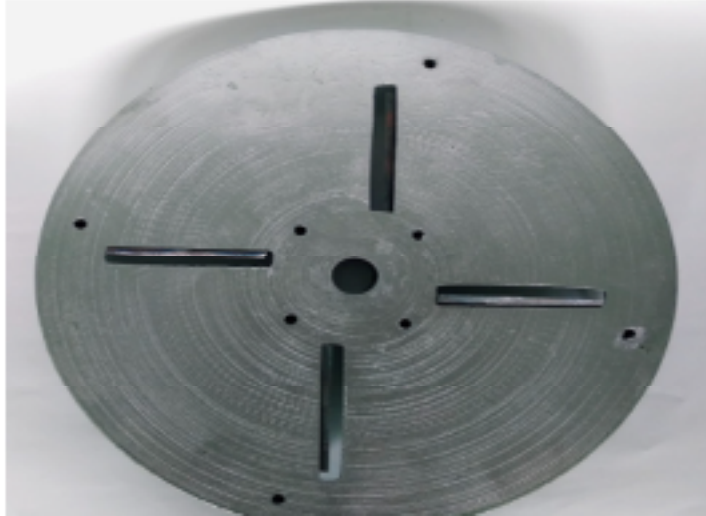
Alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut elektro motor.



Gambar 3.14 Motor Listrik

7. Piringan Tempat dudukan pisau pengiris

Piringan tempat dudukan pisau pengiris ubi terdapat 4 buah mata pisau.piringan pisau terbuat dari baja ST 37 dengan diameter 500 mm. piringan tersebut dapat lubang lubang yang dibuat untuk tempat cutter penyayat ubi.



Gambar 3.15 Piringan tempat dudukan pisau pengiris

8. Pisau pengiris

Untuk mengiris ubi, piringan pisau terbuat dari bahan baja stainless steel dengan kode AISI 304 yang di asah sehingga salah satu sisi nya tajam.



Gambar 3.16 pisau pengiris

9. Bantalan

Bantalan berfungsi menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar dengan efektif tanpa mengalami gesekan yang berlebihan.



Gambar 3.17 / Bantalan

10. Mata potong gerinda

Mata potong gerinda berfungsi sebagai alat pemotong logam



Gambar 3.18 mata potong gerinda

11. Mata Amplas gerinda

Berfungsi sebagai bahan peng amplas benda kerja yang di gunakan pada saat penggerindaan.



Gambar 3.19 Mata Amplas gerinda

12. Mata Bor

Mata bor berfungsi sebagai bahan membuat lubang pada benda kerja yang sesuai di inginkan



Gambar 3.20 Mata bor

13. Kawat las

Elektroda atau sering disebut juga kawat las merupakan benda yang digunakan untuk melakukan pengelasan listrik. Jika dikelompokkan berdasarkan pelapis pelindungnya, jenis kawat las terdiri atas dua macam: polos dan berselaput.



Gambar 3.21 kawat las

3.3 Tahapan Penelitian

a. Studi pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan membaca pustaka yang berkaitan dengan topic penelitian mengumpulkan informasi dan data dengan bantuan berbagai macam material yang ada di perpustakaan seperti dokumen, buku, majalah, kisah-kisah sejarah

3.4 Proses pembuatan

- 1 Mesin Bubut, dilakukan untuk membuat dudukan mata potong dan poros untuk transmisi
- 2 Mesin bor tangan, dilakukan untuk membuat lobang untuk dudukan mesin,
- 3 Mesin pemotong plat, untuk memotong plat
- 4 Mesin gerinda tangan, untuk memotong plat merapikan pengelasan dan finising.
- 5 Mesin las, digunakan untuk menyambungkan konstruksi kerangka pada mesin.

3.5 Perakitan

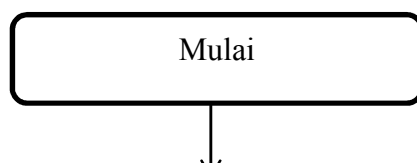
Tahap berikutnya adalah perakitan komponen-komponen mesin yang telah dibuat sesuai dengan gambar kerja yang sudah ada. Proses assembling dimulai dari pemasangan dan pengelasan. Kerangka mesin, poros, alat potong, cover, dan pemasangan motor, pulley

3.6 Uji Coba

Setelah alat selesai dirakit dilakukan proses uji coba alat. Proses uji coba mesin dilakukan 2 (dua) tahap, yaitu proses pertama uji coba tanpa beban dan tahap kedua uji coba dengan menggunakan beban yaitu dengan mengiris ubi. Berdasarkan hasil uji coba mesin mampu mengiris ubi 55kg/jam dalam waktu 1,08 menit. Selain dari itu, hasil ketebalah irisan yang didapat seragam dan dapat mengiris dengan ketebalan 1 mm sesuai dengan keinginan produsen.

3.7 Diagram Alir Perancangan

Untuk mempermudah dalam penelitian ini maka digunakan diagram alir pada gambar



Gambar.3.22 Diagram Alir