

RANCANG BANGUN MESIN PARUT DAN PERAJANG SINGKONG DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK 0,5 HP

Rudi Rafli
Politeknik Raflesia
Rezob1819@gmail.com

Abstrak

Dalam memenuhi kebutuhan akan singkong perlu kita menciptakan alat yang mempermudah kegiatan kita dalam mengolah bahan tersebut, alat yang dibuat adalah perajang sekaligus pamarut dalam satu mesin, sehingga dalam kegiatan mengiris sekaligus memarut. Untuk membuat alat tersebut perlu perencanaan yang baik, maka pada peneliti kali ini dengan memanfaatkan motor listrik sebagai penggerak dan membuat rancangan yang seefisien mungkin.

Rancang bangun adalah kegiatan yang dilakukan untuk membuat alat dengan rencana yang sebaik mungkin sehingga alat yang dibuat dapat bernilai ekonomi tinggi, setelah alat dirancang barulah alat tersebut dibuat, kegiatan pembuatan alat ini dengan memanfaatkan motor listrik sebagai penggerak mesin

Kata Kunci : *Rancang bangun, motor listrik*

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Singkong dengan nama latin (*Manihot esculenta*) merupakan umbi atau ketela pohon yang panjang fisiknya rata-rata bergaris tengah antara 3-4 cm dan panjang ujung kepangkalnya yakni 50-80 cm, tergantung dari jenis singkong yang ditanam.

Dalam proses pengolahan singkong ini, salah satu alat yang di gunakan adalah berupa alat pamarut dan perajang, dengan adanya mesin tersebut setidaknya petani bisa memproduksi hasil kebunnya sendiri dan meningkatkan hasil pengolahan dengan baik dari segi kualitas maupun kuantitas dari singkong tersebut.

Pengolahan singkong yang baik dan benar sangat berpengaruh pada kualitas dan rasa nya apabila suah di konsumsi, oleh karena itu petani yang menanam tumbuhan singkong ini sangat sulit menghadapi berbagai macam kendala dalam pengolahan singkong atau ketela pohon ini,oleh karena itu sebagian petani langsung menjual dan mensuplai singkong tersebut ke pengusaha-pengusaha atau pabrik-pabrik pengolahan singkong tersebut, alasan utama petani langsung menjual hasil dari singkong ini yakni karena pengusaha atau pabrik tersebut sudah memiliki mesin-mesin pengolahan singkong menjadi bahan setengah jadi menjadi bahan yang siap untuk di pasarkan.

Maka dari itu perlu meneliti untuk membuat Perencanaan Rancang Bangun Pembuatan Mesin Parut dan Perajang Singkong dengan Menggunakan Motor Listrik 0,5 HP, yang di harapkan dapat membantu dan menambah pengetahuan bagi penulis maupun pembacanya.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka didapatkan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Dalam proses pengoprasian mesin ini bisa mengerakkan mata pisau parut dan perajang singkong singkong secara bersamaan, maka dari itu perantara dari *v-belt* dan *pulley* sangat di perlukan.
2. Pada dasarnya pengaruh dari *v-belt* dan *pulley* adalah hal kedua dari motor listrik, karena kedua alat ini sangat berpengaruh dalam setian gerak dan kecepatan dari proses pengerjaannya.

C. Perumusan Masalah

Adapun perumuan masalah perencanaan rancang bangun mesin parut dan pemotong singkong dengan menggunakan motor listrik ini adalah:

1. Perencanaan pembuatan rangka dan dudukan mata parut dan perajangnya.
2. Bagaimana membuat struktur rangka yang kokoh untuk menopang motor listrik saat mengoprasikan mata patut an perajang agar tidak mengalami getaran yang berlebihan pada saat dioprasikan.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Komponen utama dalam proses perancangan

1. Motor listrik

Motor listrik 0,5 HP ini termasuk kedalam kategori mesin listrik dinamis dan merupakan sebuah perangkat elektromagnet yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Mekanisme kerja untuk seluruh jenis motor listrik secara umum sama, yaitu:

- Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya.
- Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran/loop, maka kedua sisi loop, yaitu pada sudut kanan medan magnet, akan mendapatkan gaya paada arah yang berlawanan.
- Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar/ torsi untuk memutar kumparan.
- Motor-motor memiliki beberapa loop pada dinamanya untuk menghasilkan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susuna elektromagnetik yang disebut kumparan medan.

Dalam memahami sebuah motor listrik, penting unruk mengerti apa yang dimaksud dengan beban motor. Beban mengancu kepada keluaran tenaga putar/ torsi sesuai dengan kecepatan yang diperlukan. Beban umumnya dapat dikategorikan kedalam tiga kelompok:

- Beban torsi konstan, adalah beban dimana permintaan keluaran energinya bervariasi dengan keceptan oprasinya namun torsi nya. Contoh beban dengan torsi konstan adalah *conveyors*, *rotary klins*, dan pompa *displacement* konstan

- Beban dengan torsi variabel, adalah beban dengan torsi yang bervariasi dengan kecepatan operasi. Contoh beban dengan torsi variabel adalah pompa sentrifugal dan fan (torsi bervariasi sebagai kwadrat kecepatan) .
- Beban dengan energi dengan konstan, adalah beban dengan permintaan torsi yang berubah terbalik dengan kecepatan. Contoh untuk beban dengan daya konstan adalah peralatan-peralatan mesin.

Dalam proses pengoprasiannya Motor DC/arus searah adalah sebagai motor alat utama penggerakannya. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalan torsi yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.

Motor DC memiliki tiga komponen pendukung utama, yaitu:

- Kutub medan, secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan putaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang stasioner dan dinamo yang menggerakkan bearing pada ruang diantara kutub medan. Motor dc sederhana memiliki dua kutub medan. Yaitu kutub medan utara dan kutub medan selatan . untuk motor yang lebih besar atau yang lebih kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet. Elektromagnet menerima listrik dari sumber daya dari luar sebagai penyedia struktur medan
- Dinamo. Bila arus masuk menuju dinamo, maka arus ini akan menjadi elektromagnet. Dinamo yang berbentuk silinder dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC, dinamo berputar dalam magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo.
- Komutator. Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk membalikan arah arus listrik dalam dinamo. Komutator juga membantu dalam transmisi arus dinamo dan sumber daya. Keuntungan utama motor DC adalah kecepatannya mudah dikendalikan dan tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor listrik ini dapat di kendalikan dengan mengatur :
 - Tegangan dinamo meningkatkan tegangan dinamo akan meningkatkan kecepatan.
 - Arus medan menurunkan arus medan akan meningkatkan

Motor DC tersedia dalam banyak ukuran, namun penggunaan pada umumnya dibatasi untuk beberapa penggunaan berkecepatan rendah, penggunaan daya rendah hingga sedang, seperti peralatan mesin dan rolling mill, sebab sering terjadi masalah dengan perubahan arah arus listrik mekanis pada ukuran yang lebih besar. Motor tersebut dibatasi hanya untuk penggunaan di area yang bersih dan tidak berbahaya sebab resiko percikan api pada sikatnya motor DC juga relatif mahal dibanding motor AC Hubungan antara kecepatan, flux medan dan tegangan dinamo ditunjukkan dalam persamaan berikut:

Gaya elektromagnetik:

$$E = K \Phi N$$

$$\text{Torsi: } T = K \Phi I_a$$

Dimana:

- E = gaya elektromagnetik yang dikembangkan pada terminal dinamo (volt)
- Φ = flux medan yang bebanding lurus dengan arus medan
- N = kecepatan RPM (putaran per menit)
- I_a = arus dinamo
- K = konstanta persamaan

➤ Jenis-jenis motor DC/ Arus Searah

- a. Motor DC sumber daya terpisah/ *separately excited*, jika arus medan dipasok dari sumber terpisah maka disebut motor DC sumber daya terpisah/*separately excited*
- b. Motor DC sumber daya sendiri/ *self excited*: Motor shunt. Pada motor shunt, gulungan medan (medan shunt) disambungkan secara paralel, oleh karena itu total arus dalam jalur merupakan penjumlahan arus medan dan arus dinamo.
- c. Motor listrik daya sendiri: motor seri. Dalam motor seri, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara seri dengan gulungan dinamo (A), oleh karena itu arus medan sama dengan arus dinamo.
- d. Motor DC kompon/ Gabungan.

Motor kompon DC merupakan gabungan seri dan shunt. Pada motor kompon, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara paralel dan seri dengan gulungan dinamo. Sehingga, motor kompon memiliki torque penyalan awal yang bagus dan kecepatan yang stabil. Maka tinggi presentase penggabungan (yakni presentase gulungan medan yang dihubungkan secara seri), makin tinggi pula torque penyalan awal yang dapat ditangani oleh motor ini. Contoh, penggabungan 40-50% menjadikan motor ini cocok untuk alat pengangkat hoist dan derek.

Poros (*shaft*) adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat, dimana terpasang elemen-elemen mesin seperti roda gigi, pulley, poros engkol, gigi jentera (*sprocket*) dan elemen pemindah daya lainnya. Poros bisa menerima beban-beban lenturan, tekanan, tarikan atau puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan yang lainnya. Bila beban tersebut bergabung kita bisa mencari kekuatan statis dan kekuatan lelah yang perlu untuk pertimbangan perencanaan, karena suatu poros tunggal dengan tegangan-tegangan statis tegangan bolak balik lengkap, tegangan berulang yang semuanya bekerja diwaktu yang sama.

Kata-kata poros mencakup berbagai variasi, seperti as (*axle*) dan gelondong (*spindel*). Sebuah as adalah poros, apakah as tersebut diam atau berputar yang tidak mendapat beban puntir.

Bila puntiran dari poros harus dijaga pada batas yang ketat, poros tersebut harus ditentukan ukurannya berdasarkan lendutan sebelum melakukan analisa atau tegangan-tegangan. Bahwa jika poros tersebut harus ditentukan dibuat cukup kaku

sehingga ledutan tidak terlalu besar, ada kemungkinan bahwa tegangan-tegangan yang dihasilkan akan aman.

Poros yang biasa digunakan adalah baja karbon dengan kadar karbon yang bervariasi. Adapun penggolongannya adalah :

a. Beban yang terjadi pada poros

Poros yang umumnya meneruskan daya melalui sabuk, roda gigi, dan rantai akan mendapat beban puntir dan lentur sehingga pada permukaan poros akan mengalami tegangan geser. (Sularso, 1997 :17). Perhitungan yang digunakan dalam merancang poros utama yang mengalami beban puntir dan beban lentur antara lain sebagai berikut :

Menghitung Daya Rencana

$$P_d = f_c \times P$$

Dimana :

$$P_d = \text{Daya yang direncanakan (KW)}$$

$$F_c = \text{Faktor – faktor yang akan ditransmisikan}$$

$$P = \text{Daya Nominal dari Motor Penggerak (KW)}$$

• Menghitung Momen yang Terjadi pada Poros

$$T = 97,4 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1}$$

(Sularso 1997:7)

Dimana :

$$P_d = \text{Daya yang direncanakan (KW)}$$

$$T = \text{Momen Rencana}$$

$$n^1 = \text{Putaran Poros (rpm)}$$

• Mencari tegangan geser yang diinginkan

$$T_a = \sigma_B / (Sf_1 \times Sf_2)$$

(Sularso 1997:7)

Dimana :

$$T_a = \text{Tegangan geser yang diizinkan (kg. mm)}$$

$$\sigma_B = \text{Kekuatan tarik}$$

$$Sf_1 = \text{Faktor keamanan}$$

$$Sf_2 = \text{Faktor koreksi untuk alur pasak dan dibuat bertangga}$$

b. Diameter Poros

Meskipun dalam perkiraan sementara ditetapkan bahwa hanya terjadi atas momen puntir saja, perlu ditinjau juga apakah ada kemungkinan pemakaian dengan beban lentur dikemudian harinya. Adapun rumus penghitungan diameter poros adalah sebagai berikut (Sularso, 1997: 7)

$$d_s = \left[\frac{5,1}{T_a} k_t \cdot c_B \cdot T \right]$$

Dimana :

d_s = Diameter poros

T_a = Tegangan geser yang diizinkan

K_t = Faktor koreksi beban tumbuk

cB = Faktor koreksi beban lentur

T = Momen puntir

2. Bantalan (*Bearing*)

Bantalan merupakan elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. (Sularso, 1997:103). Bantalan harus cukup kokoh agar poros atau elemen mesin lainnya dapat bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak bekerja dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja secara semestinya. Jadi bantalan dapat disamakan peranannya dengan pondasi gedung.

Pada waktu memilih bantalan ciri masing-masing harus dipertimbangkan sesuai pemakaian, lokasi, dan macam beban yang akan dialami.

3. *Pulley*

Pulley digunakan untuk memindahkan daya dari satu poros keporos yang lain dengan alat bantu sabuk. Karena perbandingan kecepatan berbanding terbalik dengan diameter, maka pemilihan *pulley* harus dilakukan secara teliti agar mendapatkan perbandingan kecepatan yang diinginkan. Diameter luar untuk alur sabuk sedangkan diameter dalam untuk penampang poros (Sularso, 2002)

Perbandingan kecepatan pada *pulley* berbanding terbalik dengan diameter *pulley* dan secara matematis ditunjukkan dengan persamaan $D_1/D_2 = N_1/N_2$.

4. Sabuk-V (*v-belt*)

Sabuk-V merupakan salah satu bentuk sistem transmisi. Jarak antara dua buah poros sering tidak memungkinkan menggunakan sistem transmisi langsung seperti roda gigi. Sehingga perencana menggunakan sistem sabuk yang dililitkan di keliling *pulley* pada poros. (Sularso, 2002).

Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk-V dibuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetoron atau semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar, sabuk-V dililitkan pada keliling alur *pulley* yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang melilit pada *pulley* ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah besar karena pengaruh baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan keunggulan sabuk-V dibandingkan dengan sabuk rata. Untuk mengetahui panjang sabuk yang digunakan dapat memakai rumus :

(Sularso, 2002 hal 170)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2)$$

Dimana :

L = Panjang Sabuk (mm)
 C = Jarak antara sumbu poros (mm)
 D_1 = Diameter *pulley* motor
 D_2 = Diameter *pulley* penggerak.

B. Prinsip kerja mata parut dan perajang singkong dengan menggunakan motor listrik

Sama halnya dengan cara kerja mesin parut dan perajang singkong lainnya, cara kerja mesin ini yakni menggunakan media motor listrik sebagai media utamanya. Dalam sistem kerjanya motor listrik ini bisa langsung menggerakkan mata parut dan perajang singkong secara bersamaan, dalam proses kerjanya motor listrik ini dibantu *v-belt* dan *pulley* sebagai media pembantu penggerak motor listriknya.

Dalam proses yang dihasilkan, mesin ini sangatlah efisien, karena satu rangkaian rancang bangun mesin ini mempunyai dua alat yang sekaligus digunakan bersamaan, karena mesin ini mempunyai masing-masing dua *v-belt* dan *pulley* diantara kedua mata parut singkong ini. Oleh karena itu apabila salah satu dari mata parut dan perajang singkong ini tidak digunakan bagi konsumen. Konsumen bisa melepas *v-belt* dari mata parut tanpa mempengaruhi sistem kerja dari mata perajang singkong.

C. Kerangka Pikir

Dasar pemikiran dalam penulisan ini dimulai dari pencarian ide kemudian melakukan desain atau gambar dilanjutkan dengan pengumpulan data dari berbagai sumber. Setelah ide, rancangan dan data-data yang diperlukan sudah lengkap perancangan dimulai dengan pencarian bengkel atau tempat pekerjaan yang akan digunakan untuk merancang alat. Setelah bengkel sudah didapat dan dirasa cocok untuk pembuatan alat, kemudian dilanjutkan dengan pengadaan alat, bahan dan perancangan.

DESAIN PENELITIAN

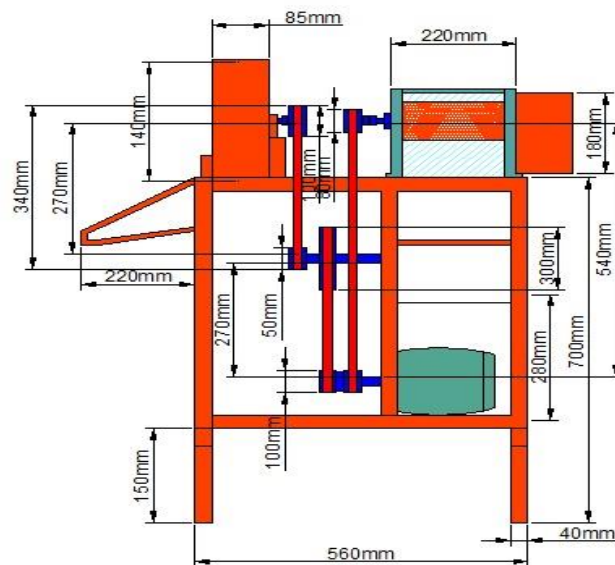
A. Desain Penelitian

Dalam suatu penelitian, diperlukan suatu langkah-langkah yang benar sesuai dengan tujuan penelitian, agar penelitian dapat dipertanggung jawabkan. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperiment jenis komprasi, yaitu suatu penelitian dimana penelitian sengaja membangkitkan suatu kejadian atau keadaan, kemudian diteliti bagaimana perbedaan dan akibatnya. Penelitian adalah suatu proses mencari suatu secara sistematis dalam waktu yang lama dengan metode ilmiah serta aturan-aturan yang berlaku. Untuk harus lebih menerapkan metode ilmiah dalam praktek penelitian maka diperlukan suatu desain penelitian maka diperlukan suatu desain penelitian yang sesuai dengan kondisi, seimbang dalam dangkalnya penelitian yang akan di kerjakan.

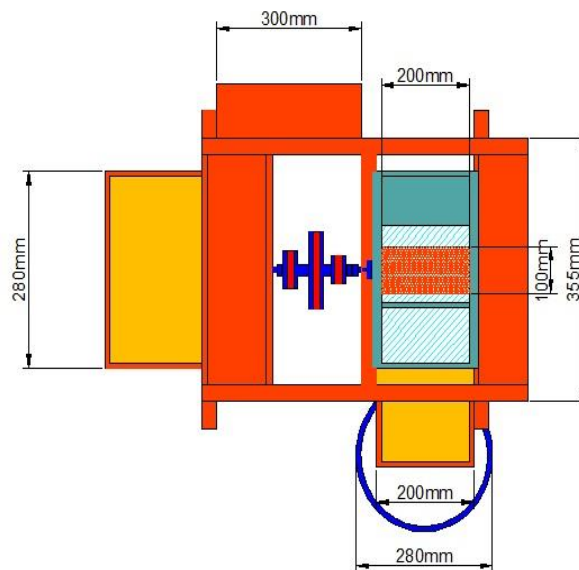
Desain penelitian yang sering digunakan adalah desain percobaan, desain percobaan tidak lain dari semua proses yang diperlukan dalam melaksanakan

penelitian. Desain percobaan sangat diperlukan dalam melaksanakan penelitian eksperimen. Guna dari desain percobaan adalah untuk memperoleh suatu keterangan yang maksimum mengenai cara membuat proses perencanaan serta pelaksanaan percobaan yang akan dilakukan. Proses perencanaan dan pelaksanaan percobaan perlu kita pikirkan dengan sungguh-sungguh, peneliti harus lebih dahulu memikirkan langkah-langkah serta jenjang dari percobaan yang akan di lakukan.

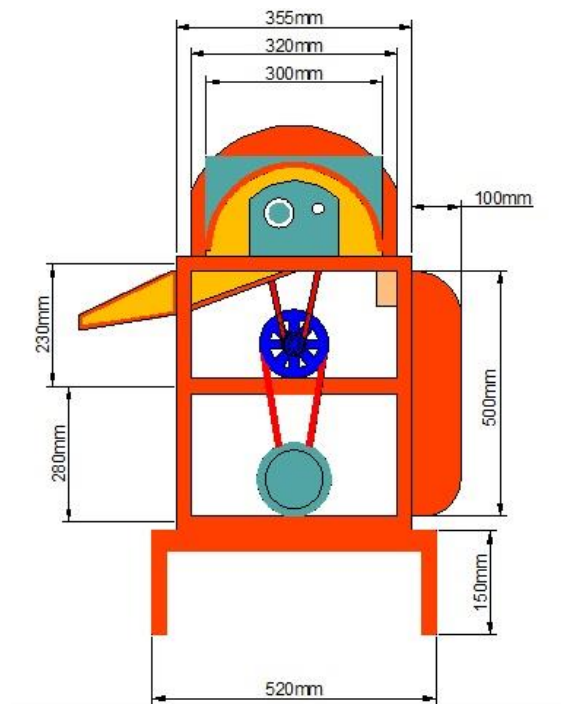
B. Desain Gambar Rancangan



Gambar 1. Pandangan depan mesin pamarut dan perajang singkong
Sumber : Dokumen pribadi



Gambar 2. Pandangan atas mesin pamarut dan perajang singkong
Sumber : Dokumen pribadi



Gambar 3. Pandangan samping kanan mesin pamarut dan perajang singkong
Sumber : Dokumen pribadi

C. Permasalahan Dalam Perancangan

Dalam perancangan alat ini terdapat banyak menemsukan kendala diantaranya adalah putaran mesin yang terlalu cepat, oleh karena itu hasilnya tidak sesuai dengan desain awal. Pada penelitian ini peneliti banyak melakukan perubahan diantaranya penulis melakukan perbandingan reduksi putaran *pulley* dan mengubah ukuran *pulley* dan v-belt untuk mendapatkan putaran mesin yang sesuai dengan harapan penulis.

PROSES PERANCANGAN

Tahapan Proses Perancangan Mesin Pamarut dan Perajang Singkong

A. Proses Pemotongan

Proses pemotongan bertujuan untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan gambar kerja. Karena ukuran besi siku yang di jual dipasaran pada umumnya mempunyai panjang 6 meter dan 5 cm per batang. Maka dari itu perlu adanya proses pemotongan bahan untuk membuat untuk membuat rancangan sesuai dengan gambar kerja yang sudah rekanakan sebelumnya. Proses pemotongan bahan ini menggunakan mesin gerinda potong sebagai alat pembantu kerjanya.

Setelah melihat gambar kerja beserta ukurannya, maka proses proses pemotongan baru bisa dilaksanakan, hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan ukuran dalam proses pemotongan berlangsung.

B. Proses Penyambungan

Setelah proses pemotongan bahan, bahan-bahan yang tadi sudah terpotong sesuai dengan ukuran yang ada digambar, maka selanjutnya bahan tadi selanjutnya akan disambung menjadi suatu rangkaian berbentuk mesin pamarut dan perajang singkong yang sesuai dengan bahan kerja. Proses penyambungan ini dilakukan dengan cara pengelasan. Pengelasan adalah proses penyambungan logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung.

C. Proses Perakitan Tempat duduk Alat Pamarut dan Perajang Singkong

Setelah desain kerangka dibuat, maka hal selanjutnya adalah dilakukannya perakitan alat pamarut dan perajang singkong. Hal pertama yakni pembuatan bingkai dudukan alat pamarut dan perajang yang sesuai dengan gambar kerja, kemudian proses pemasangan alat pamarut dan perajang dengan bingkai yang sudah dilas dudukan, tempat dudukan alat pamarut dan perajang singkong yang tadi sudah dilas kemudian akan diberikan lubang pada tempat peletan dudukan dengan berdiameter lubang 12 mm, dan 14 mm .

D. Proses Pengeboran

Setelah proses pengelasan, terbentuklah suatu kerangka mesin pamarut dan perajang singkong, maka hal selanjutnya yang harus dilakukan adalah membuat lubang/mengebor untuk membuat dudukan motor listrik, alat pamarut singkong, alat perajang singkong dan dudukan bantalan/bearing. Pembuatan lubang ini dilakukan dengan cara mengukur posisi dudukan motor listrik, alat pamarut singkong, alat perajang singkong dan bantalan, sesudah mendapatkan ukuran yang diinginkan maka proses pengeboran dapat dilakukan penitikan terlebih dahulu, sesudah penitikan selesai maka proses pengeboran dapat dilakukan, diameter lubang untuk dudukan bantalan adalah 12 mm, dan diameter dudukan motor listrik adalah 14 mm, proses pengeboran dilakukan dengan cara membuat lubang dengan diameter 5 mm terlebih dahulu, hal ini bertujuan untuk memudahkan proses pengeboran dan untuk meminimalisir keselamatan kerja. Selain itu hal yang paling utamanya yakni untuk bertujuan untuk memudahkan pergantian alat apabila salah satu atau semua alat pamarut dan perajang singkong mengalami keausan maupun kerusakan.

E. Proses pemilihan Elemen Mesin

Karena keterbatasan alat peralatan maka untuk proses pemilihan elemen mesin seperti poros, bantalan, pulley, sabuk-V tidak dilakukan perhitungan perencanaan terlebih dahulu. Namun setelah berdiskusi dengan instruktur lapangan dan dosen pembimbing maka untuk memilih elemen mesin tersebut hanya mengikuti kondisi yang dengan menganalisa dan mempertimbangkan beban yang akan diterima oleh komponen tersebut.

F. Proses Perakitan Mesin Pamarut dan Perajang Singkong

Setelah kerangka mesin selesai terbuat dan komponen-komponen mesin tersedia maka hal selanjutnya yang dilakukan adalah proses perakitan atau penyatuan kerangka dengan komponen-komponen. Perakitan mesin pamarut dan perajang singkong ini dilakukan bertahap dengan beberapa tahap. Pertama pemasangan bantalan pada kerangka yang telah dibor, setelah semua bantalan terpasang poros yang telah ada pada bantalan. Kedua pasang motor listrik atau sumber penggerak pada dudukan kerangka. Ketiga setelah mesin, bantalan dan poros terpasang dari pada kerangka, hal selanjutnya adalah pemasangan bingkai alat pemrut dan perajang singkong pada kerangka, pemasangan bingkai ini dilakukan dengan cara memasang baut pada dudukan alat pamarut dan perajang.

Setelah semuanya terpasang, maka hal terakhir yang dilakukan adalah pemasangan *pulley* dan sabuk-V. Pemasangan *pulley* harus sejajar dengan *pulley* yang ada pada mesin dan pada alat perajang dan pamarut singkong, setelah *pulley* sejajar maka pemasangan sabuk-V baru bisa dilakukan. Setelah semua komponen dirakit menjadi satu kesatuan, maka terciptalah satu unit mesin pamarut dan perajang singkong dengan sumber tenaga motor listrik.

G. Proses Pengecatan

Setelah didapatkan satu unit mesin pamarut dan perajang singkong, maka hal selanjutnya yakni adalah proses pengecatan, pengecatan bertujuan untuk memberi warna serta untuk menghilangkan dan mencegah karat pada mesin pamarut dan perajang singkong. Proses pengecatan ini dilakukan dengan menggunakan satu unit mesin kompresor untuk mempercepat proses kerja pengecatannya.

H. Proses pengujian

Proses pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas alat pamarut dan perajang singkong yang dirancang. Serta mengetahui spesifikasi mesin, kapasitas mata perajang dan pamarut, kelemahan-kelemahan yang ada pada mesin. Sehingga dapat dilakukan perbaikan-perbaikan kedepannya.

Agar penelitian ini sesuai dengan perumusan masalah yang ditulis di bab pertama maka pengujian ini dilakukan hanya untuk mencari spesifikasi dan kapasitas singkong yang didapat dari proses parut dan dirajang yang dirancang oleh penulis.

I. Pengujian Untuk Mencari Kapasitas

Pengujian untuk mencari kapasitas dilakukan dengan cara menguji langsung alat pamarut dan perajang dengan menghitung waktu jumlah hasil singkong yang didapatkan. Untuk jumlah hasil singkong penulis hanya menguji pada 15 kg. Dan untuk mendapatkan efisiensi waktu penulis juga meneliti dengan melakukan pengujian dengan cara manual dan dengan pengujian dengan mesin. Maka hasil yang didapat dari dua pengujian tersebut maka dapat ditulis dengan rumus sebagai berikut:

- a. Kapasitas Alat Pamarut Dan Perajang Singkong

- **Alat Pamarut Singkong**

Kapasitas alat pamarut dapat dicari dengan cara jumlah singkong yang di parut dan dibagi dengan proses pamarutan yang menggunakan mesin ataupun manual , sehingga dapat ditulis dengan pembagian lama dan cepatnya waktu sebagai berikut:

Dalam penggunaan mesin parut kelapa ini waktu yang diperlukan dalam pamarutan hanya memakan waktu 48 detik dalam perkilonya, oleh sebab itu peneliti hanya membandingkan waktu yang dihasilkan dalam per-jamnya, karena dalam waktu 1 jam ialah 3600 detik, maka satuan waktu yang digunakan peneliti dalam penghitungan waktunya adalah detik, sehingga diperoleh waktu yang dihasilkan dalam perhitungan perjamnya :

Diketahui :

LWPS/kg = Lama waktu pamarut singkong/kg

T = Time (waktu)

KKM = Kapsitas kerja mesin

Ditanya :

KKM = ? (kg/jam)

KKM = $\frac{T}{LLPS}$

KKM = $\frac{3600 \text{ detik (1jam)}}{48 \text{ detik}}$

KKM = 75 kg/jam

Efisiensi waktu yang diperoleh dari perbandingan pamarut singkong dengan menggunakan cara yang manual dan lama pamarutan dengan menggunakan mesin pamarut. Efisiensi waktu pamarutan dengan menggunakan mesin dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

Efisiensi waktu = $\frac{\text{waktu pamarutan menggunakan mesin}}{\text{waktu pamarutan dengan cara manual}} \times 100 \%$

Efisiensi waktu = $\frac{48 \text{ detik}}{300 \text{ detik (5 menit)}} \times 100 \%$

Efisiensi waktu = 16 %

- **Alat Perajang Singkong**

Kapasitas alat perajang dapat dicari dengan cara jumlah singkong yang dirajang dan dibagi dengan proses perajangan dengan menggunakan mesin dan menggunakan alat yang manual, sehingga dapat ditulis dengan pembagian lama dan cepatnya waktu sebagai berikut:

Dalam penggunaan mesin perajang kelapa ini waktu yang diperlukan dalam pamarutan nya memakan waktu 53 detik dalam perkilonya, oleh sebab itu peneliti hanya membandingkan waktu yang dihasilkan dalam per-jamnya, karena dalam waktu 1 jam ialah 3600 detik, maka satuan waktu yang digunakan peneliti dalam penghitungan waktunya adalah detik, sehingga diperoleh waktu yang dihasilkan dalam perhitungan perjamnya :

Diketahui :

$$\begin{aligned}
& \text{LWPS/kg} = \text{Lama waktu pamarut singkong/kg} \\
& T = \text{Time (waktu)} \\
& \text{KKM} = \text{Kapasitas kerja mesin} \\
& \text{Ditanya :} \\
& \text{KKM} = \dots ? \text{ (kg/jam)} \\
& \text{KKM} = \frac{T}{\text{LLPS}} \\
& \text{KKM} = \frac{3600 \text{ detik (1 jam)}}{53 \text{ detik}} \\
& \text{KKM} = 68 \text{ kg/jam}
\end{aligned}$$

Efisiensi waktu yang diperoleh dari perbandingan pamarut singkong dengan menggunakan cara yang manual dan lama pamarutan dengan menggunakan mesin pamarut. Efisiensi waktu pamarutan dengan menggunakan mesin dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\text{Efisiensi waktu} &= \frac{\text{waktu pamarutan menggunakan mesin}}{\text{waktu pamarutan dengan cara manual}} \times 100 \% \\
\text{Efisiensi waktu} &= \frac{53 \text{ detik}}{300 \text{ detik (5 menit)}} \times 100 \% \\
\text{Efisiensi waktu} &= 17,6 \%
\end{aligned}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal mengenai mesin pamarut dan perjang dengan menggunakan motor listrik sebagai penggerakannya, antara lain:

1. Cara kerja mesin pamarut dan perajang ini adalah ketika mesin dinyalakan, motor listrik ini akan menggerakkan dua alat sekaligus, yakni alat pamarut singkong dan alat perajang singkong, selanjutnya daya dari motor listrik ini akan diteruskan untuk memutar pulley perajang dengan menggunakan pulley dan menggunakan v-belt sebagai transmisinya. Dan setelah itu, motor listrik ini akan memutar pulley perajang dengan memutar pulley satu poros akan meneruskan putaran ke pulley 2 untuk memutar poros 3 dengan menggunakan pulley 4 dan menggunakan v-belt sebagai transmisinya, setelah alat yang tadi sudah terpasang diposisi di mana alat tadi terpakai, maka bergeraklah alat pamarut dan perajang singkong secara bersamaan.
2. Kelemahan dan kelebihan mesin pamarut dan perajang singkong adalah:
 - a. Kelebihan
 - ◆ Proses pamarut dan perajang singkong lebih mudah dan cepat.
 - ◆ Meghemat tenaga dalam proses kerjanya.
 - ◆ Suku cadang yang mudah didapat dipasaran.
 - ◆ Dapat melakukan pamarutan dan perajangan dalam jumlah yang banyak.

- ◆ Dapat dioperasikan dalam produksi rumahan
 - ◆ Mudah dalam perawatannya
- b. Kelemahan
- ◆ Berat dalam proses pemindahan alat
 - ◆ Harga mesin yang relatif mahal
3. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan peneliti, mesin pamarut dan perajang ini lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan menggunakan alat pamarut dan perajang secara manual.

DAFTAR PUSTAKA

- Sularso. 1997 , 2002. *Dasar Perencanaan dan pemilihan Bahan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- L. Mott Robert.P.E. *Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis*. Yogyakarta.
- Universitas Nusantara Persatuan Guru Republik Indonesia Kediri. 2014. *Pedoman Penulisan Karya Tulis*