

Pembuatan Mesin Perajang Singkong Dengan Pisau Digerakkan Oleh Motor Listrik

Zikri¹, Astra MR²

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Batam, Jl. Abulyatama no. 05, Batam Center, Batam, 29464, Indonesia

Abstract

The worsening economic condition, causing the termination of work, so it must have its own business is more promising, by utilizing natural wealth such as: cassava. Cassava can be processed for human consumption food such as: cassava chips, which can be sold, To facilitate the processing and large production, the authors make cassava chopper machine with a knife driven by electric motors, for processing more efficient in terms of quality and quantity, Compared to just cutting using a kitchen knife would make anyone tired. The purpose of making this cassava chopper machine is (1) Making the components of cassava chopper machine (2) Making a work table / frame cassava chopper machine (3) Assemble the components to become a completed cassava chopper machine. The frame of this machine is made using a 50mm x 50mm x 6mm x 6000mm Profile L, a tool used in the manufacture of frames including, rulers, measuring tape, grinding machines and welding machines. The main components found in this machine are: (1) Electric motor as the main driven with 1400rpm (2) Pulley 2 pieces, as the position of the V-belt, pulley 1 75mm diameter and pulley 2 120mm diameter (3) one V-belt to move Pulleys (4) a multi-stage shaft as a 400mm long driven (5) a 270mm diameter disk equipped with four blades to chop the cassava.

Keywords: pulley, cutter blade, cassava, cassava chopper machine.

1. Pendahuluan

Keadaan perekonomian di Indonesia yang semakin semakin terpuruk memaksakan banyak orang untuk beralih membuat bisnis kecil-kecilan sebagai pekerjaan baru yang mungkin saja bias lebih menjanjikan. Bidang agrobisnis merupakan bagian baru bagi masyarakat Indonesia sebagai usaha yang cukup memberikan prospek yang menggembirakan. Bidang ini ternyata dikuasai oleh industri rumah kecil dan menengah yang sebenarnya adalah industri rumah tangga.

Dengan sumber daya yang semakin mengecil, seperti yang kita ketahui membuat orang mencari dan memanfaatkan sumber daya alam yang ada saat ini, seperti: singkong. Dimana singkong adalah salah satu makanan yang berkarbohidrat yang terbilang cukup tinggi, yang dimana sering menjadi konsumsi manusia. Singkong ditanam di ladang yang gembur, lalu singkong yang dihasilkan dari penanaman akan dilolah menjadi makanan ringan seperti: keripik singkong, tape, tepung tapioca, dan masih banyak yang bisa dimanfaatkan dari singkong.

Akan tetapi penulis akan memilih untuk membuat mesin perajang singkong dengan pisau digerakkan oleh motor listrik. Mesin ini akan menghasilkan rajangan yang seragam, yang dimana hasil rajangan ini adalah keripik singkong. Mesin ini dibuat menggunakan motor Ac 1 phase $\frac{1}{4}$ Hp sebagai penggerak disk pisau, dengan daya yang akan disampaikan oleh pulley dan V-belt yang akan memutar disk pisau.

2. Metodologi Pembuatan

Pelaksanaan Pembuatan dimulai dengan mengamati gambar teknik yang telah dibuat oleh perancang. Berdasarkan gambar tersebutlah pembuat dapat mengetahui seberapa besar dimensi alat tersebut dan apa-apa saja material yang digunakan. Untuk membuat mesin perajang singkong, pembuat memulainya dengan penguraian material terlebih dahulu. Setelah material sudah komplit untuk digunakan, pembuat membuat kerangka mesin perajang singkong dengan menggunakan profil L/angle bar dan plate. Profil L/angle bar dan plate diukur menggunakan measuring tape sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan, setelah profil L/angle bar dan plate diukur, dilakukan

pemotongan menggunakan *grinding machine* dan merapikan setiap sudut setelah habis dipotong agar menghindari material yang tajam akibat pemotongan. Setelah mendapatkan hasil potongan, pembuat menggunakan *welding machine* untuk menyambung profil L/*angle bar* dan *plate* tersebut sesuai dengan gambar yang telah didapat untuk membuatnya menjadi suatu kerangka/meja kerja untuk mesin perajang singkong. Setelah kerangka telah siap pembuat melakukan pengeboran menggunakan *Drill bit Machine*/mesin bor yang berfungsi untuk melubangi kerangka untuk posisi kedudukan baut untuk mengikat komponen-komponen pada kerangka tersebut. Ketika kerangka telah selesai, kerangka dilakukan pengecatan agar terlihat lebih rapi.

Ketika rangka sudah selesai, pembuat memasang komponen pada kerangka tersebut seperti, motor, *pulley*, *V-belt*, *Y-bearing*, poros, mata pisau dan *switch control*. Mengikat dengan menggunakan baut jenis M-Bolt (*machine bolt*) sampai penginstalan selesai., Setelah semua proses pembuatan, pengecatan dan pemasangan komponen sesuai dengan prosedur lalu mesin dicoba untuk dijalankan dan meneliti apakah mesin sudah berjalan dengan baik apakah masih dibutuhkan perbaikan yang terjadi pada mesin perajang singkong.

3. Pemilihan Material dan Proses Pembuatan Komponen-Komponen Alat

Proses Pemilihan Material

Pemilihan material untuk menjadikan bahan mentah menjadi bahan baku/jadi, penulis telah menentukan material yang akan digunakan sebagai komponen komponen mesin perajang singkong sebagai berikut:

- a. Material yang digunakan untuk pembuatan rangka adalah profil L/*angle bar*, ukuran 50mm x 50mm x 6mm x 12000mm *carbon steel*.
- b. Material untuk menopang kedudukan motor dan meja mesin perajang singkong menggunakan *plate* dengan ketebalan 5mm *carbon steel*.

- c. Material yang digunakan untuk membuat poros dan *pulley* menggunakan besi bulat/*round bar carbon steel*.
- d. Material yang digunakan untuk membuat mata pisau menggunakan *aluminium round bar*.
- e. Material untuk membuat pasak menggunakan plat 8mm *carbon steel*

Proses Permesinan

Berikut beberapa proses pemesinan yang dilakukan untuk mewujudkan mesin perajang singkong:

- a) Proses pemesinan pembuatan *pulley*, poros, mata pisau dan pasak
 - b) Proses pembuatan meja kerja
 - c) Proses pemesinan mesin bor
- Berikut penjelasan proses pemesinan :

Proses pemesinan pembuatan *pulley*, poros, dan pasak

Proses ini menggunakan dua mesin yang berbeda, proses dengan mesin bubut dan mesin frais/miling, mesin ini berfungsi untuk memproduksi bahan mentah menjadi barang jadi. *Pulley* dan poros, terlebih dahulu dilakukan proses pembubutan, pembubutan ini meliputi beberapa tipe pemakanan, sebagai berikut:

- Pembubutan muka
- Pembubutan rata
- Pembubutan alur V
- Pembubutan bertingkat

Proses pemesinan pembuatan rangka

Proses pemesinan pembuatan rangka meliputi beberapa proses, yaitu:

- Proses pengukuran dengan meteran dan siku.
- Proses penandaan dengan spidol/*marker*.
- Proses pemotongan dengan mesin gerinda 4"
- Proses penyambungan dengan teknik pengelasan menggunakan *travo dc*.
- Proses Pemesinan Mesin Bor
- Proses pembersihan untuk melakukan pengecatan meja kerja/rangka

Proses pengeboran pada *pulley* dan mata pisau

Komponen yang sudah selesai dibubut akan memasuki tahapan pengeboran, pengeboran dilakukan menggunakan mesin

bor duduk, berikut ukuran yang akan dilakukan pengeboran pada *pulley* 1 dan *pulley* 2, dan mata pisau, sebagai berikut:

- *Pulley* 1 akan dibor dengan diameter pengeboran sebesar 14mm dengan kedalaman pengeboran 20mm
- *Pulley* 2 akan dibor dengan diameter pengeboran sebesar 22mm dengan kedalaman pengeboran 120mm
- Mata pisau dibor dengan diameter pengeboran sebesar 6mm sebagai tempat baut untuk mengikat mata pisau

Persamaan Rumus Pembuatan Komponen

Untuk pembuatan *pulley*, poros, dan pasak melalui proses pembubutan dan mesin frais/miling dengan menggunakan persamaan rumus (Kharisma Alfiansyah, Proses Pemesinan, 2014) sebagai berikut :

Parameter yang harus diketahui adalah diameter awal benda kerja (d_0) diameter akhir benda kerja yang diinginkan (d_m) dan panjang pemotongan (L_t) bila diperlukan sudut potong utama (K_r). Kemudian berdasarkan jenis material benda kerja dan material pahat, dipilih kecepatan potong (V_c) dalam satuan m/menit. Selanjutnya gerak makan (f) juga dipilih dalam satuan mm/putaran.

Selanjutnya dihitung Parameter proses, (Kharisma Alfiansyah, Proses Pemesinan, 2014) sebagai berikut:

- Diameter Rata-rata benda kerja (d):

$$d = \frac{d_0 + d_m}{2} \quad (3-1)$$

- Menentukan putaran benda kerja / putaran spindle (n) dalam satuan rpm:

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi d n} \quad (3-2)$$

- Menentukan kecepatan makan (V_f) dalam satuan mm/menit:

$$f = f \times n \text{ (mm/min)} \quad (3-3)$$

- Menentukan Waktu pemotongan dalam satuan menit:

$$T_c = \frac{L_t}{V_f} \quad (3-4)$$

- Menghitung L_t rata-rat

$$\frac{L_t \text{ Luar} + L_t \text{ dalam}}{2} \quad (3-5)$$

Proses milling dilakukan untuk membuat pasak dan kedudukan pasak pada poros dan *pulley*, dengan menggunakan persamaan

rumus (Kharisma Alfiansyah, 2014), sebagai berikut:

- Kecepatan putaran pahat

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times d} \quad (3-6)$$

n = Putaran *spindle* (rpm)

V_c = Kecepatan potong (m/menit)

π = Konstanta 3,14

d = Diameter *cutter* (mm)

- Kecepatan pemakanan

$$F = f \times u \times n \quad (3-7)$$

F = Kecepatan makan (mm/menit)

f = Gerak makan per mata pahat (mm)

u = Jumlah gigi/mata pahat

n = Kecepatan putaran pahat (rpm)

- Waktu pemotongan

$$T_c = \frac{L}{F} \quad (3-8)$$

L = Panjang pemotongan

F = Kecepatan makan

Proses Pengecatan Rangka

Proses pengecatan dilakukan saat rangka sudah siap dibuat, proses ini untuk membuat kerangka lebih bagus dan terlihat lebih rapi. Juga untuk menghindari dari korosi material akibat perubahan suhu atau sering terpapar hujan dan sinar matahari, berikut proses pengecatan rangka mesin perajang singkong:

- a) Pengamplasan rangka terlebih dahulu
- b) Persiapan cat, tiner, *spray gun*, dan kompresor
- c) Cat dan tiner diaduk dalam tabung *spray gun* hingga merata, lalu hidupkan kompresor
- d) Cat permukaan rangka bagian bawah terlebih dahulu, lalu permukaan bagian dalam dan luar hingga merata
- e) Pengecatan selesai

Proses Perakitan/Assembly

Ketika proses pengecatan hingga pembuatan komponen telah selesai, saatnya melakukan proses perakitan komponen, proses ini meliputi, pemasangan motor, *pulley*, *v-belt*, poros, mata pisau, semua semua perakitan komponen dilakukan secara bertahap, berikut tahap perakitan komponen mesin perajang singkong :

- Mempersiapkan komponen yang ingin dipasang

- Pasang terlebih dahulu motor pada kedudukan motor, lalu ikat motor dengan menggunakan baut hingga selesai
- Setelah itu, pasang poros ke *y-bearing*, lalu beri pelumasan pada poros agar dapat bekerja dengan baik.
- Pasang poros dan *y-bearing* pada meja kerja mesin perajang singkong, lalu ikat dengan baut hingga selesai
- Pasang mata pisau pada poros, lalu pasang pasak diantara poros dan mata pisau yang telah disediakan, agar mata pisau dapat bekerja dengan baik
- Lalu, pasang *pulley* 1 pada poros, dan pasang pasak diantara poros dan *pulley* 1.
- Pasang *pulley* 2 pada motor, dan pasang pasak diantara *pulley* 2 dan motor.
- Jika semua pemasangan komponen telah selesai, tahapan terakhir adalah pemasangan *v-belt* pada *pulley* 1 dan *pulley* 2, untuk menggerakan mata pisau yang akan merajang singkong
- Perakitan komponen selesai.

Berikut gambar *roundbar* yang akan melakukan proses pemessinan :



Gambar 1 *Roundbar* yang akan dilakukan proses pemessinan

Roundbar dipasang pada chuck, untuk melakukan pembubutan rata :



Gambar 2 *Roundbar* dipasang dichuck mesin bubut

Berikut perhitungan yang didapat untuk membuat poros bertingkat sebagai berikut :

- a) Perhitungan pembubutan rata 38 mm menjadi 25 mm sebagai berikut :

Diketahui : $d_o = 38 \text{ mm}$

$d_m = 25 \text{ mm}$

$l_t = 400 \text{ mm}$

$kr = 60^\circ$

Berdasarkan jenis material benda kerja dan material pahat, dipilih kecepatan potong (V_c) sebesar 60m/menit. Atau $V_c = 60 \text{ m/menit}$ Selanjutnya gerak makan (f) dipilih sebesar 0,160 mm/putaran atau $f = 0,160 \text{ mm/putaran}$. Selanjutnya dihitung Parameter proses sebagai berikut:

- Diameter rata-rata benda kerja (d)

$$d = \frac{38 \text{ mm} + 25 \text{ mm}}{2} = 31,5 \text{ mm}$$

- Menentukan putaran benda kerja / putaran spindel (n)

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times d}$$

$$n = \frac{60 \times 1000}{3,14 \times 31,5}$$

$$n = 606,7 \text{ rpm} = 607 \text{ rpm}$$

- Menentukan kecepatan makan (V_f)

$$V_f = f \cdot n$$

$$= 0,160 \times 607$$

$$= 97 \text{ mm/menit}$$

- Menentukan waktu pemotongan

$$t_c = \frac{L_t}{V_f} = \frac{400 \text{ mm}}{97 \text{ mm/menit}}$$

$$t_c = 4,1 \text{ menit}+$$



Gambar 3 Pembubutan 38 menjadi 25 mm

- b) Pembubutan bertingkat dilakukan dari diameter 25 mm menjadi 22 mm sepanjang 130 mm, perhitungan sebagai berikut :

Diketahui : $d_o = 25 \text{ mm}$

$d_m = 22 \text{ mm}$

$l_t = 130 \text{ mm}$

$kr = 60^\circ$

Berdasarkan jenis material benda kerja dan

material pahat, dipilih kecepatan potong (V_c) sebesar 60m/menit. Atau $V_c = 60$ m/menit Selanjutnya gerak makan (f) dipilih sebesar 0,160 mm/putaran atau $f = 0,160$ mm/putaran. Selanjutnya dihitung Parameter proses sebagai berikut:

- Diameter rata-rata benda kerja (d)

$$d = \frac{25 \text{ mm} + 22 \text{ mm}}{2} = 23,5 \text{ mm}$$

- Menentukan putaran benda kerja / putaran spindel (n)

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times d}$$

$$n = \frac{60 \times 1000}{3,14 \times 23,5}$$

$$n = 813,1 \text{ rpm} = 813 \text{ rpm}$$

- Menentukan kecepatan makan (V_f)

$$V_f = f \cdot n$$

$$= 0,160 \times 813$$

$$= 130 \text{ mm/menit}$$

- Menentukan waktu pemotongan

$$t_c = \frac{L_t}{V_f} = \frac{130 \text{ mm}}{130 \text{ mm/menit}}$$

$$t_c = 1 \text{ menit}$$



Gambar 4 Pembubutan 25mm menjadi 22mm sepanjang 130mm

- c. Pembubutan bertingkat 22mm menjadi 20mm sepanjang 50mm, perhitungan sebagai berikut:

Diketahui : $d_o = 22 \text{ mm}$

$d_m = 20 \text{ mm}$

$L_t = 50 \text{ mm}$

$\alpha_r = 60^\circ$

Berdasarkan jenis material benda kerja dan material pahat, dipilih kecepatan potong (V_c) sebesar 60m/menit. Atau $V_c = 60$ m/menit Selanjutnya gerak makan (f) dipilih sebesar 0,160 mm/putaran atau $f = 0,160$ mm/putaran. Selanjutnya dihitung Parameter proses sebagai berikut:

- Diameter rata-rata benda kerja (d)

$$d = \frac{22 \text{ mm} + 20 \text{ mm}}{2} = 21 \text{ mm}$$

- Menentukan putaran benda kerja / putaran spindel (n)

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times d}$$

$$n = \frac{60 \times 1000}{3,14 \times 21}$$

$$n = 909,9 \text{ rpm} = 909 \text{ rpm}$$

- Menentukan kecepatan makan (V_f)

$$V_f = f \cdot n$$

$$= 0,160 \times 909$$

$$= 145 \text{ mm/menit}$$

- Menentukan waktu pemotongan

$$t_c = \frac{L_t}{V_f} = \frac{50 \text{ mm}}{145 \text{ mm/menit}}$$

$$t_c = 0,34 \text{ menit}$$



Gambar 5 Pembubutan 22mm menjadi 20mm sepanjang 50mm

Berikut gambar hasil pembubutan poros bertingkat :



Gambar 6 Hasil Pembubutan akhir

Proses Pembuatan Pulley 1 dan Pulley 2

Mesin perajang singkong ini menggunakan dua pulley yang berfungsi sebagai penyalur daya, pulley

1 berada pada motor yang berukuran kecil dengan diameter 75mm sedangkan pulley 2 berada pada poros yang berukuran lebih besar dengan diameter 120mm. Berikut hasil perhitungan yang didapat untuk melakukan proses pemesian pembubutan rata dan pembubutan alur V pada pulley 1 dan pulley 2, pembubutan

dimulai dengan membuat *pulley* 1 terlebih dahulu, lalu masuk ke *pulley* 2:

- Pembubutan *pulley* 1 :

Diketahui : $d_o = 83\text{mm}$
 $d_m = 75\text{mm}$
 $l_t = 20\text{ mm}$
 $kr = 60^\circ$

Berdasarkan jenis material benda kerja dan material

pahat, dipilih kecepatan potong (V_c) sebesar 60m/menit. Atau $V_c = 60\text{ m/menit}$
 Selanjutnya gerak makan (f) dipilih sebesar 0,160 mm/putaran atau $f = 0,160\text{ mm/putaran}$.

Selanjutnya dihitung Parameter proses sebagai berikut:

- Diameter rata-rata benda kerja (d)

$$d = \frac{83\text{ mm} + 75\text{ mm}}{2} = 79\text{ mm}$$

- Menentukan putaran benda kerja / putaran spindle

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times d}$$

$$n = \frac{60 \times 1000}{3,14 \times 79}$$

$$n = 240,9\text{ rpm} = 240\text{ rpm}$$

- Menentukan kecepatan makan (V_f)

$$V_f = f \cdot n$$

$$= 0,160 \times 240$$

$$= 38,4\text{ mm/menit}$$

- Menentukan waktu pemotongan

$$t_c = \frac{L_t}{V_f} = \frac{20\text{ mm}}{38,4\text{ mm/menit}}$$

$$t_c = 0,52\text{ menit}$$



Gambar 7 *Pulley* 1 Pembubutan rata

Pembubutan alur V Berdasarkan jenis material benda kerja dan material pahat,

dipilih kecepatan potong (V_c) sebesar 18m/menit. Atau $V_c = 18\text{m/menit}$
 Selanjutnya gerak makan (f) dipilih sebesar 0,160 mm/putaran atau $f = 0,160\text{ mm/putaran}$.

Berikut parameter prosesnya:

- L_t rata-rata

$$L_t = \frac{L_t \text{ luar} + L_t \text{ dalam}}{2} = \frac{15\text{mm} + 6\text{mm}}{2} = 10,5$$

- Putaran benda kerja

$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times d} = \frac{18 \times 1000}{3,14 \times 10,5} = 545,9 = 546\text{ rpm}$$

- Menentukan kecepatan makan

$$V_f = f \times n$$

$$= 0,160\text{mm/putaran} \times 546\text{ rpm}$$

$$= 87,36\text{ mm/menit}$$

- Waktu pembubutan alur v

$$T_c = \frac{L_t}{V_f} = \frac{10,5\text{mm}}{87,36\text{mm/menit}} = 0,120\text{menit}$$



Gambar 8 *Pulley* 1 Pembubutan alur V



Gambar 9 Pengakhiran/finishing *Pulley* 1

- Pembubutan *Pulley* 2

Diketahui : $d_o = 133\text{ mm}$
 $d_m = 120\text{ mm}$
 $l_t = 24\text{ mm}$
 $kr = 60$

Berdasarkan jenis material benda kerja dan material pahat, dipilih kecepatan potong (V_c) sebesar 60m/menit. Atau $V_c = 60\text{ m/menit}$
 Selanjutnya gerak makan (f) dipilih sebesar 0,160 mm/putaran atau $f = 0,160\text{ mm/putaran}$. Selanjutnya dihitung Parameter proses sebagai berikut:

- Diameter rata-rata benda kerja (d)

$$d = \frac{133 \text{ mm} + 120 \text{ mm}}{2} = 126,5 \text{ mm}$$

- Menentukan putaran benda kerja / putaran spindel (n)

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times d}$$

$$n = \frac{60 \times 1000}{3,14 \times 126,5}$$

$$n = 153,3 \text{ rpm} = 153 \text{ rpm}$$

- Menentukan kecepatan makan (Vf)

$$\begin{aligned} V_f &= f \cdot n \\ &= 0,160 \times 153 \\ &= 24,48 \text{ mm/menit} \end{aligned}$$

- Menentukan waktu pemotongan

$$\begin{aligned} t_c &= \frac{L_t}{V_f} = \frac{24 \text{ mm}}{24,48 \text{ mm/menit}} \\ t_c &= 0,98 \text{ menit} \end{aligned}$$

Pembubutan alur V

Berdasarkan jenis material benda kerja dan material pahat, dipilih kecepatan potong (Vc) sebesar 18m/menit. Atau Vc = 18m/menit Selanjutnya gerak makan (f) dipilih sebesar 0,160 mm/putaran atau f = 0,160 mm/putaran. Berikut parameter prosesnya:

- Lt rata-rata

$$L_t = \frac{L_t \text{ luar} + L_t \text{ dalam}}{2} = \frac{15 \text{ mm} + 6 \text{ mm}}{2} = 10,5$$

- Putaran benda kerja

$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times d} = \frac{18 \times 1000}{3,14 \times 10,5} = 545,9 = 546 \text{ rpm}$$

- Menentukan kecepatan makan

$$\begin{aligned} V_f &= f \times n \\ &= 0,160 \text{ mm/putaran} \times 546 \text{ rpm} \\ &= 87,36 \text{ mm/menit} \end{aligned}$$

- Waktu pembubutan alur v

$$T_c = \frac{L_t}{V_f} = \frac{10,5 \text{ mm}}{87,36 \text{ mm/menit}} = 0,120 \text{ menit}$$



Gambar 10 Proses Pembubutan Pulley 2



Gambar 11 Proses Finishing

Proses Pembuatan Mata Pisau

Mata pisau berukuran panjang keseluruhan 75mm dengan lebar 25mm yang akan dipasang pada disk pisau. Pembuatan mata pisau ini menggunakan mesin gerinda untuk memotong plate dengan tebal plate 3mm terbuat dari material stainless steel dan diasah menggunakan batu asahan agar mata pisau menjadi tajam dan dapat merajang singkong dengan sempurna.



Gambar 12 Mata pisau

Proses Pembuatan Kedudukan Pasak

Perhitungan proses pembuatan kedudukan pasak yang terdapat pada pulley dan poros, perhitungan sebagai berikut:

d = Diameter pahat (8mm)

L= Panjang pemotongan

Dihitung sebagai berikut:

$$L = L_p + L_a + L_u$$

Dimana Lp= panjang pemotongan (mm)

La= Panjang kelebihan awal

Lu= Panjang kelebihan akhir

Dimana: $L_a = \frac{1}{2} d$
 $L_u = \frac{1}{2} d$
Maka $\frac{1}{2} d = \frac{1}{2} (8) = 4\text{mm}$
Dipilih L_a dan L_u $5\text{mm} + 5\text{mm}$
Maka: $L = L_p + L_a + L_u$
 $= 20 + 5 + 5$
 $= 30\text{mm}$
Material proses dipilih adalah *mildsteel* dengan kecepatan potong (C_s) yang dipilih $C_s = 25\text{m/menit}$

- Kecepatan putaran pahat (n)

$$n = \frac{C_s \times 1000}{\pi \times d} = \frac{25 \times 1000}{3,14 \times 8}$$

$$n = 995 \text{ rpm}$$

- Kecepatan makan (F)

$$F = f \times u \times n$$

$$= 0,08 \times 6 \times 995$$

$$= 478 \text{ mm/menit}$$

- Waktu pemotongan (T_c)

$$T_c = \frac{L}{F}$$

$$L = 30\text{mm}$$

$$F = 478\text{mm/menit}$$

$$\text{Maka: } T_c = \frac{L}{F} = \frac{30}{478} = 0,0063 \text{ menit}$$

$$= 0,0063 \times 60 \text{ detik} = 3,78 \text{ detik}$$



Gambar 13 Contoh hasil pembuatan kedudukan pasak

Pembuatan pasak benam

Pasak benam dibuat sebanyak 4 biji dengan menggunakan *plate* dengan tebal 8mm terbuat dari material baja karbon. *Plate* dipotong menggunakan mesin gerinda magnet selebar 8mm dengan panjang 20mm, ukuran yang dibuat sesuai dengan gambar teknik dari perancang.



Gambar 14 Proses penggerindaan pasak benam



Gambar 15 Hasil penggerindaan pasak benam

Hasil Proses Pembuatan Rangka/meja kerja

Proses pembuatan rangka/meja kerja ini meliputi beberapa tahapan sebagai berikut :

- Proses pengukuran
- Pemotongan
- Pengelasan

Untuk membuat kerangka/meja kerja ini, dibutuhkan *Profile L* sepanjang 6 meter, yang dipotong menjadi beberapa bagian, meliputi :

- Panjang rangka
- Tinggi rangka
- Lebar rangka
- *Motor support*

Berdasarkan kerangka/meja kerja yang dibuat, didapat kerangka dengan dimensi, panjang 700mm, lebar 500mm, tinggi 700mm dengan ketebalan *angle bar* 5mm, serta penambahan motor *support* dengan panjang 280mm, lebar 300mm, tinggi 250mm, pembuatan rangka ini sudah sesuai dengan gambar teknik dari perancangan. Berikut proses pembuatan rangka :

- Pembuatan sisi alas atas rangka Pembuatan sisi alas atas rangka ini bertujuan untuk menopang beban mata pisau, *pulley* dan *ybearing*. Profil *L/anglebar* di potong dengan dimensi panjang 700mm dengan lebar 500mm, lalu disambung dengan teknik pengelasan, berikut hasil pembuatan sisi alas atas rangka :



Gambar 16 Pembuatan sisi atas rangka

- Pembuatan sisi alas bawah rangka Sisi alas bawah rangka ini berfungsi sebagai penahan beban kaki agar lebih kuat dan tidak goyang dan juga sebagai kedudukan tempat penampung hasil rajangan singkong. Sisi bawah rangka ini memiliki ukuran yang sama dengan sisi atas rangka, dan proses pembuatannya juga tidak berbeda.



Gambar 17 Pembuatan sisi bawah rangka

- Penyambungan sisi atas dengan tiang Tiang ini berfungsi sebagai penegak dan penahan seluruh beban yang didapat oleh rangka, rangka ini memiliki 4 tiang utama dengan tinggi 700 mm yang akan disambungkan dengan sisi alas atas dan bawah rangka, berikut hasil penyambungan dengan teknik pengelasan :



Gambar 18 Penyambungan sisi alas atas pada tiang

- Penyambungan sisi alas bawah dengan tiang Setelah sisi alas atas tersambung ke tiang dan sudah dilakukan pengelasan, maka selanjutnya adalah penyambungan sisi alas bawah pada tiang, agar meja mesin perajang singkong ini lebih kuat dan tidak goyang,

berikut hasil penyambungan dengan teknik pengelasan :



Gambar 19 Proses penyambungan sisi alas bawah pada tiang

Proses pembuatan *motor support* *Motor support* ini berfungsi sebagai penahan beban pada motor yang bekerja untuk menggerakkan mata pisau melalui *pulley* dan *v-belt*. *Motor support* memiliki ukuran dengan panjang 280mm, lebar 300mm, tinggi 250mm, berikut hasil pemotongan :



Gambar 20 Hasil pemotongan bagian *motor support*

Bagian *motor support* yang telah didapat, akan disambungkan pada kerangka, dengan menggunakan teknik pengelasan, berikut hasil penyambungan *motor support* pada rangka :



Gambar 21 Proses penyambungan *motor support* pada rangka

- Pemasangan *plate* pada alas atas rangka Pemasangan alas atas rangka menggunakan *plate* berukuran 600mm x 500mm dengan ketebalan 5mm, yang akan dipasang pada alas atas memiliki fungsi sebagai alas meja kerja dan tempat kedudukan mata pisau. Setelah pemasangan alas atas rangka telah selesai, kemudian melakukan penandaan

pada *plate* yang akan dilakukan pemotongan, fungsi pemotongan ini adalah sebagai tempat kedudukan mata pisau dan proses pemotongan ini hanya menggunakan mesin gerinda 4", berikut hasil penyambungan *plate* alas atas rangka dan pemotongan kedudukan mata pisau :



Gambar 22 Penandaan *plate* untuk dilakukan pemotongan dan lubang



Gambar 23 Hasil Pemotongan

Proses Pengecatan

Setelah proses pembuatan rangka selesai, dan sudah dipastikan bahwa rangka sudah dibuat sesuai dengan gambar teknik dari perancangan, lalu rangka memasuki proses pengecatan, agar terlihat lebih rapi, berikut proses pengecatan:

- Cat yang digunakan adalah merek Q-TON berwarna biru langit, dan tiner cap cobra



Gambar 24 Cat dan tiner yang digunakan

- Pembersihan pada keseluruhan permukaan rangka, agar hasil pengecatan lebih rapi.



Gambar 25 Melakukan pembersihan seluruh sisi rangka

- Pengecatan dimulai dari sisi dalam dan bawah rangka terlebih dahulu, agar ketika melanjutkan pengecatan bagian luar dan atas tidak merusak cat bagian dalam dan bawah



Gambar 26 Melakukan pengecatan bagian bawah rangka



Gambar 27 Pengecatan sisi dalam rangka

- Berikut adalah hasil proses pengecatan sisi luar rangka



Gambar 28 Pengecatan sisi luar rangka

Proses Perakitan Mesin Perajang Singkong

Proses perakitan mesin perajang singkong ini dilakukan apabila proses pembuatan komponen dan proses pengecatan telah siap, proses perakitan ini dilakukan dari pemasangan motor, hingga *cover* pisau, berikut proses pemasangannya:

1. Pemasangan *pulley* 1 pada motor listrik
Lekatkan *pulley* 1 pada motor listrik, dan pasang pasak agar *pulley* dapat bekerja dan berputar dengan baik
2. Pemasangan poros pada *y-bearing*
Masukkan *y-bearing* 2 buah pada poros,

masing

masing diletakan dikeduduakn yang telah disediakan

3. Pemasangan poros pada *pulley* 2 Lekatkan *pulley* 2 pada poros lalu pasang pasak, agar poros dapat bekerja dan berputar dengan baik
4. Pemasangan mata pisau pada disk Mata pisau dipasang pada disk, sebanyak 4 buah, lekatkan mata pisau pada kedudukan disk pisau yang telah tersedia, lalu kunci dengan baut jenis *m-bolt*, baut yang digunakan adalah memanfaatkan baut yang ada, sehingga baut berbeda-beda
5. Pemasangan disk pada poros Disk pisau dilekatkan pada kedudukan poros yang telah dibuat, lalu pasang pasak, agar poros dapat memutar disk dengan baik, akan tetapi disk yang telah penulis pasang bergoyang, dikarenakan kedudukan poros terlalu lebar
6. Pemasangan motor listrik Motor listrik diletakkan pada posisi kedudukan yang telah tersedia, pasang motor listrik pada lubang baut, agar baut dapat mengikat motor listrik dengan baik
7. Pemasangan *y-bearing* Letakkan *y-bearing* pada meja kerja/rangka, posisikan lubang *y-bearing* pada lubang meja kerja/rangka, lalu ikat dengan baut
8. Pemasangan *v-belt* Pasangkan *v-belt* pada kedua *pulley*
9. Pemasangan *cover* mata pisau Cover mata pisau lebih dulu dibor, untuk tempat kedudukan engsel, lalu pasang engsel diantara meja kerja/rangka dan *cover* mata pisau, agar *cover* mata pisau dapat dibuka jika operator ingin membersihkan mata pisau, lalu pasang *clip lock* untuk mengunci *cover* pada pisau pada meja kerja/rangka
10. Pemasangan *switch control Cable* pada motor listrik dipasangkan *Switch control* yang dilekatkan pada meja kerja/rangka
11. Perakitan selesai Jika semua proses perakitan selesai, maka sebaiknya mesin ini dilakukan percobaan agar dapat mengetahui apakah semua komponen dapat bekerja dengan baik

Berikut adalah hasil pembuatan mesin perajang singkong dengan pisau digerakkan oleh motor listrik



Gambar 29 Mesin Perajang Singkong Tampak Samping



Gambar 30 Mesin Perajang Singkong Tampak Belakang



Gambar 31 Mesin Perajang Singkong Tampak Depan

4. Kesimpulan dan Saran

Adapun hasil dari pembuatann mesin perajang singkong ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Mesin perajang singkong ini, memiliki komponen utama yang dilakukan proses pemesinan menggunakan mesin bubut, berikut detail dimensi dan jumlah yang dibutuhkan :
 - Poros dibutuhkan satu buah dengan dimensi : panjang keseluruhan 400mm dilakukan proses pembubutan bertingkat, dimensi akhir : 25mm sepanjang 20mm , 22mm sepanjang 80mm dan 20mm sepanjang 50mm
 - *Pulley* dibutuhkan dua buah, yaitu *pulley* 1 yang

terletak pada motor listrik dengan ukuran diameter 75mm, tebal 20mm, lebar lubang 20mm dan kedudukan *v-belt* 14mm, sedangkan *pulley* 2 yang terletak pada poros berdiameter 120mm, tebal 24mm, lebar diameter lubang 20mm dan kedudukan *v-belt* 14mm.

- Mata pisau dibutuhkan sebanyak 4 buah untuk merajang singkong, mata pisau ini akan dilekatkan pada piringan mata pisau
- 2. Pembuatan rangka/meja kerja melalui tahapan pengukuran, penandaan, pemotongan, penyambungan dan pengecatan. Dimensi rangka mesin perajang singkong dengan panjang 700mm, lebar 500mm dan tinggi 700mm, dan penambahan *motor support* pada bagian depan dengan dimensi panjang 280mm, lebar 300mm dan tinggi 250mm.

1. Proses perakitan komponen meliputi :

- Mempersiapkan komponen yang ingin dipasang
- Pasang terlebih dahulu motor pada kedudukan motor, lalu ikat motor dengan menggunakan baut hingga selesai
- Setelah itu, pasang poros ke *y-bearing*, lalu beri pelumasan pada poros agar dapat bekerja dengan baik.
- Pasang poros dan *y-bearing* pada meja kerja mesin perajang singkong, lalu ikat dengan baut hingga selesai
- Pasang mata pisau pada poros, lalu pasang pasak diantara poros dan mata pisau yang telah disediakan, agar mata pisau dapat bekerja dengan baik
- Lalu, pasang *pulley* 1 pada poros, dan pasang pasak diantara poros dan *pulley* 1.
- Pasang *pulley* 2 pada motor, dan pasang pasak diantara *pulley* 2 dan motor.
- Jika semua pemasangan komponen telah selesai, tahapan terakhir adalah pemasangan *v-belt* pada *pulley* 1 dan *pulley* 2, untuk menggerakkan mata pisau yang akan merajang singkong
- Perakitan komponen selesai.

Saran

Pembuatan mesin perajang singkong ini dibuat

dengan sebaik-baiknya, akan tetapi masih belum bias dikatakan sempurna, baik dari segi kualitas bahan, penampilan dan sistem kerja/fungsi. Oleh karena itu, untuk dapat menyempurnakan mesin ini, diperlukan referensi lebih mendalam. Beberapa saran untuk langkah yang dapat menyempurnakan mesin ini adalah sebagai berikut :

1. Mesin perajang singkong ini tidak menyediakan *cover* sebagai penutup *pulley*, yang dapat membahayakan operator, maka dari itu sebaiknya dipasang *cover* sebagai pelindung
2. Mesin perajang singkong ini dibuat dengan system pendorong manual, yang hanya jika didorong dengan tenaga manusia baru singkong dapat teriris, akan tetapi hasil rajangan tidak seragam, sebaiknya mesin ini dilakukan pengembangan seperti memasang system pendorong otomatis.
3. Penambahan conveyor pada tempat hasil perajangan singkong yang bertujuan agar conveyor tersebut dapat mengarahkan hasil rajangan pada baskom yang berisi air, agar singkong dapat langsung dicuci.
4. Mata pisau mesin perajang singkong ini tidak dengan menggunakan baut yang standar atau lebih tepatnya baut ini berbeda-beda bentuknya, karena baut ini tidak dibeli, melainkan memanfaatkan bahan yang ada, sebaiknya untuk melakukan pengembangan pada mesin ini, dengan cara mengganti baut yang seragam
5. Disk pisau mesin perajang singkong ini goyang dikarenakan disk ini dibeli sedangkan poros dibuat, sehingga ukuran lebar kedudukannya tidak sama, menyebabkan disk goyang saat digunakan, sebaiknya dilakukan perbaikan, seperti penambahan Melakukan perawatan rutin seperti pelumasan pada bantalan agar poros tetap berputar dengan lancar

Daftar Pustaka

- Sularso dan Suga K (1997) “Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin, Bandung Indonesia
- Zuchoiri (2012) “Proses Perancangan Mesin Perajang Singkong” Tugas akhir teknik

mesin,
Universitas Negeri Yogyakarta,
Yogyakarta
Kharisma Alfiansyah (2014) “Parameter
Proses
Pemesinan” teknik mesin, Universitas
Negeri Yogyakarta, Yogyakarta

