RANCANG BANGUN MESIN PENGIRIS TALAS

[DESIGN OF TARO SLICING MACHINE]

Oleh:

Wahyu K. Sugandi[1)], Asep Yusuf[1)], Ahmad Thoriq[1)]

[1)] Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, FTIP, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21, Jatinangor 40600
✉komunikasi penulis, email : sugandiwahyu@gmail.com

Naskah ini diterima pada 9 Maret 2017; revisi pada 28 Mei 2017;
disetujui untuk dipublikasikan pada 16 Juni 2017

ABSTRACT

Taro was a commodity in Sumedang backed by agro-ecosystem suitable for the development of agricultural commodities in the broad sense. One type of product diversification is the polish taro chips. To produce a quality taro chips with uniform results requires slicing machine, but some studies slicing machine has not noticed aspects of operator comfort. This research aims to design ergonomic taro slicing machine. This study uses engineering which perform an activity in the design that are not routine so that there is a new contribution of both process and forms. Taro slicing machine design results length 1475 mm, high 750 mm and wide 800 mm consist of slicer blade, the operator's seat, outputs results slice, slicer knife shaft disc, the electric motor, belt and pulley transmission. Based on test results slicing machine taro theoretical capacity is 47 kg / hour and the actual capacity of 38 kg / h so that the resulting slicing efficiency by 81%. Slicing machine slices of taro produce quality in good condition by 80%, and power required for the slicing is 530 watts.

Keywords: *taro sumedang, slicing machine, taro chips*

ABSTRAK

Talas merupakan komoditi unggulan di Kabupaten Sumedang yang didukung oleh agroekosistem yang cocok untuk pengembangan komoditas pertanian dalam arti luas. Salah satu jenis diversifikasi produk talas adalah keripik talas. Untuk menghasilkan keripik talas yang berkualitas dengan hasil yang seragam membutuhkan mesin pengiris namun beberapa hasil penelitian mesin pengiris belum memperhatikan aspek kenyamanan dari operator. Penelitian ini bertujuan melakukan rancang bangun mesin pengiris talas yang ergonomi. Penelitian ini menggunakan metode rekayasa yaitu melakukan suatu kegiatan perancangan yang tidak rutin sehingga terdapat suatu kontribusi yang baru baik dalam proses maupun bentuk. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa Mesin Pengiris Talas dengan dimensi panjang 1475 mm, Tinggi 750 mm dan Lebar 800 mm terdiri atas pisau pengiris, kursi operator, poros piringan pisau pengiris,motor listrik, transmisi belt dan pulley. Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas teoritis mesin pengiris talas adalah 47 kg/jam dan kapasitas aktual sebesar 38 kg/jam sehingga efesiensi pengirisan dihasilkan sebesar 81 %. Mesin pengiris talas menghasilkan kualitas irisan talas dalam kondisi baik sebesar 80%, dan daya yang dibutuhkan untuk pengirisan adalah 530 watt.

Kata Kunci: talas sumedang, mesin pengiris, keripik talas

I. PENDAHULUAN

Talas merupakan tanaman pangan, yang dapat dijumpai hampir di seluruh Indonesia. Pemanenan umbi talas dilakukan setelah tanaman berumur 7 – 9 bulan yang ditandai dengan mengeringnya daun. Umbi talas merupakan bahan pangan yang memiliki nilai gizi yang cukup baik. Komponen makronutrien dan mikronutrien yang terkandung di dalam umbi talas meliputi protein, karbohidrat, lemak, serat kasar, fosfor, kalsium, besi, tiamin, riboflavin, niasin, dan vitamin C. Komposisi kimia tersebut bervariasi tergantung pada beberapa faktor, seperti jenis varietas, usia, dan tingkat kematangan dari umbi. Faktor iklim dan kesuburan tanah juga turut berperan terhadap perbedaan komposisi kimia dari umbi talas. Nilai lebih dari umbi talas adalah kemudahan patinya untuk dicerna. Hal ini disebabkan oleh ukuran granula patinya yang cukup kecil dan patinya mengandung amilosa dalam jumlah yang cukup banyak (20-25%). Selain itu, talas juga bebas dari gluten, maka pangan olahan dari talas dapat digunakan untuk diet individu yang memiliki alergi terhadap gluten (Koswara, 2013).

Salah satu potensi besar dan variatif di Kabupaten Sumedang yang didukung oleh kondisi agroekosistem yang cocok untuk pengembangan komoditas pertanian dalam arti luas adalah talas semir (Bappeda Sumedang, 2005). Umbi talas Semir berasal dari Sumedang memiliki kulit umbi berwarna kecoklatan dengan warna daging umbi putih dan memiliki umbi dengan bentuk halter. Umbi talas Semir memiliki ukuran umbi dengan panjang 8-12 cm. Talas semir memiliki rendemen umbi kupas terhadap berat umbi sebesar 75,43%. Rendemen tersebut paling besar dibandingkan rendemen dari jenis talas lainnya seperti talas hijau (Bogor) sebesar 73,01%, talas beneng (Pandeglang) 73,29% dan talas mentega (Sukabumi) 59,41% (Apriani, Setyadjit. dan Aprah, 2011). Umbi talas dapat dimanfaatkan menjadi beberapa makanan untuk meningkatkan nilai ekonomi produk salah satunya adalah keripik talas. Untuk menghasilkan keripik talas yang berkualitas dengan hasil yang seragam membutuhkan mesin pengiris. Menurut Gasni (2007) pengirisan secara manual memiliki kapasitas 78 kg/jam sedangkan menggunakan mesin pemotong umbi talas dengan mekanisme engkol luncur pada putaran motor silinder pisau 213 rpm adalah 183 kg/jam. Menurut Sholeh, Pratama dan Afair (2012) mesin pengiris umbi tipe horizontal yang digerakkkan dengan motor listrik 0,5 HP pada putaran piringan pisau 473 rpm menghasilkan irisan dengan ketebalan 1 mm sebanyak 147 kg/jam. Umbi – umbian yang dapat dipotong memiliki diameter maksimal 75 mm akan menghasilkan irisan dengan kualitas baik sebanyak 66,97%. Salah satu syarat dalam pembuatan keripik talas tentunya diperlukan suatu penelitian berkenaan dengan teknologi mesin pengiris talas.

II. BAHAN DAN METODE

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2016 sampai dengan November 2016. Penelitian ini bertempat di Laboratorium Alat dan Mesin Pertanian Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatinangor.

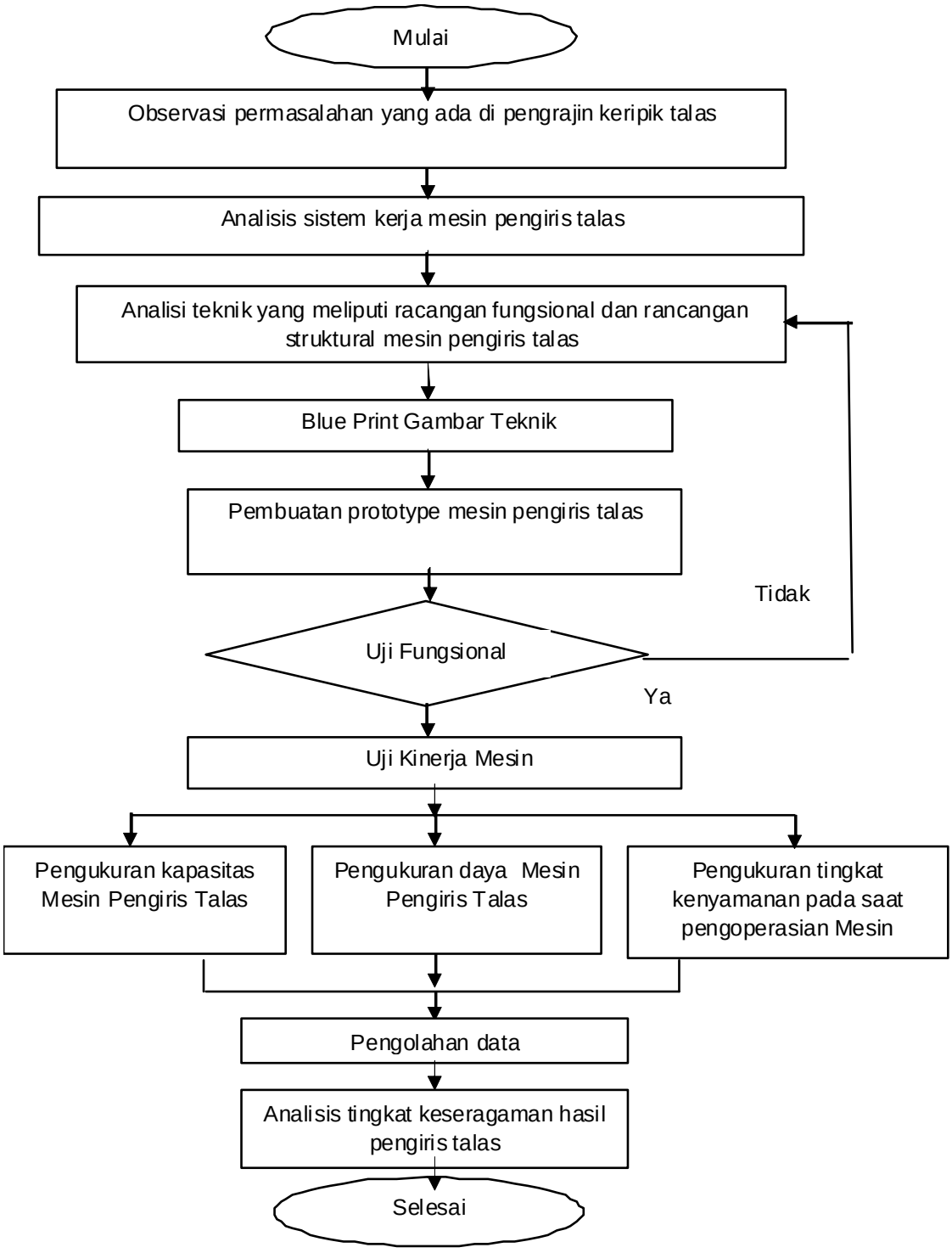
2.2 Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode rekayasa (engineering) yaitu melakukan suatu kegiatan perancangan (design) yang tidak rutin sehingga terdapat suatu kontribusi yang baru baik dalam proses maupun bentuk seperti yang disajikan pada Gambar 1.

2.3 Pendekatan Desain/Kriteria Rancangan

Mengingat tingginya kebutuhan konsumen akan permintaan keripik talas maka perlu dirancang mesin pengiris talas berkapasitas 50 kg/jam. Adapun dasar rancangan prototipe mesin pengiris talas ini adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas mesin pengiris yang direncanakan adalah 50 kg/jam.
2. Mekanisme pengirisan talas menggunakan penggerak motor listrik 1 HP sehingga menghasilkan irisan talas sesuai kebutuhan konsumen.
3. Mesin yang dirancang mudah di bongkar pasang untuk kepentingan perawatan.
4. Mekanisme pengirisan menggunakan pisau pengiris yang berputar secara radial.
5. Jumlah pisau pengiris sebanyak 3 buah yang melekat pada piringan pengiris.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

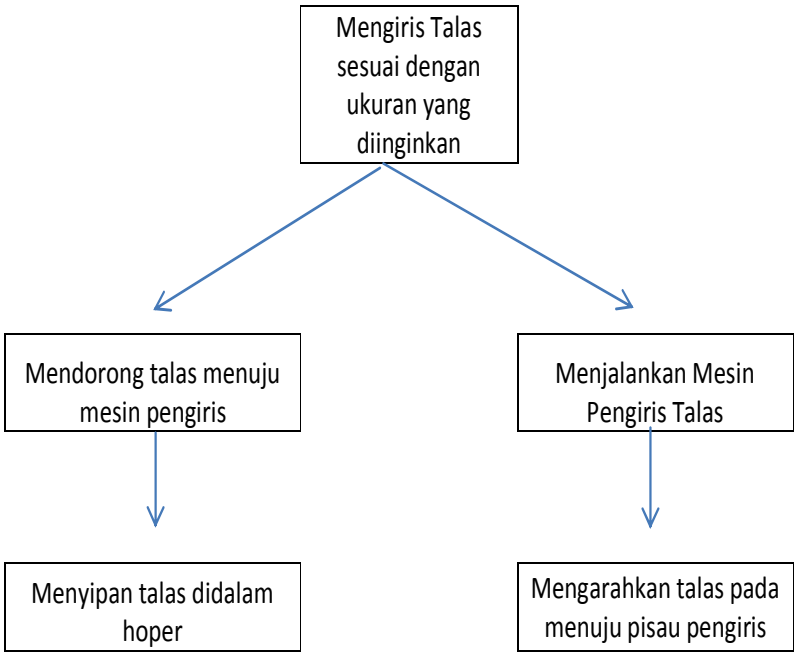
2.4 Desain Fungsional

Fungsi utama dari mesin pengiris talas ini adalah membuat talas menjadi bentuk irisan melintang (bulat). Untuk memenuhi fungsi utama maka diperlukan fungsi penunjang yaitu pisau pengiris, dudukan pisau, rangka pisau dan rangka bodi mesin dan tempat duduk operator yang dirancang secara khusus dengan mempertimbangkan faktor ergonomi dan anthopometrik (Gambar 2).

2.5 Desain Struktural

Desain struktural pada penelitian ini meliputi perhitungan – perhitungan analisis teknik yang meliputi kapasitas mesin, desain mesin pengiris, desain pisau pengiris, desain

dudukan pisau, desai rangka bodi, desain sistem transmisi dan desain tempat duduk untuk operator. Setelah dihitung selanjutnya adalah penempatan tata letak komponen utama yang semuanya itu dituangkan dalam gambar teknik agar pada saat pembuatan mesin sesuai dengan hasil rancangan yang diinginkan. Langkah berikutnya adalah uji fungsional untuk memastikan mesin tersebut berjalan dengan baik. Uji kinerja mesin dilakukan setelah uji fungsional dianggap sesuai dengan hasil rancangan yang meliputi, kapasitas mesin, daya daya mesin, dan uji performansi.



Gambar 2. Desain Fungsional

2.6. Analisis Teknik Pengiris Talas

Analisis Kekuatan Rangka

Rangka berfungsi sebagai penahan beban yang berada di atasnya dimana rangka tersebut akan mengalami defleksi dan lengkungan sebagai akibat dari beban yang ditopangnya. Analisis rangka dihitung berdasarkan lendutan dan beban kritis yang diizinkan. Beban yang dapat ditopang oleh baris menggunakan persamaan (Singer, Andrew, P. and Darwin, S, 1995).

$$\delta = \frac{PL^3}{48EI} \quad \text{.....(1)}$$

Dimana, δ= Lendutan yang diizinkan (mm), *P*= Beban yang bekerja pada rangka (kg), *L*= Panjang kolom baris (mm), *E*= Modulus elastisitas rangka (kg/mm^2), *I*= Momen inersia rangka (mm^4).

Kemudian lendutan yang terjadi akibat dari beban yang ditopang oleh rangka dibandingkan dengan lendutan izin yaitu:

$$\delta_{izin} = \frac{1}{300} L_1 \quad \text{.....(2)}$$

Analisis Kekuatan Las

Pengelasan adalah metode pengikat logam dengan leburan. Terdapat dua tipe utama las yaitu las temu dan las sudut. Kekuatan las ini dapat menopang beban rangka jika kekuatan las temu lebih besar dari gaya yang bekerja pada rangka ((Singer, 1995) atau,

$$F \leq \tau \; x \; t \; x \; l \quad \text{.....(3)}$$

Dimana, *F*= Gaya yang bekerja pada rangka (N), τ= Tegangan izin (N/m^2), *t*= Tebal bidang las (m), *l*= Panjang bidang las (m).

Kapasitas Teoritis Pengirisan

Kapasitas teoritis pengirisan merupakan kemampuan mesin untuk mengiris bahan per satuan waktu yang diketahui berdasarkan

perhitungan. Kapasitas teoritis dihitung dengan menggunakan persamaan (Srivastava, :

$$\dot{m}_f = \frac{\rho_f A_t L_c \lambda_k n_c}{6\ x\ 10^8} \text{.....(4)}$$

Dimana, $\dot{m}_f$= kapasitas teoritis (kg/s), ρ= densitas bahan (kg/m^3), A_t= luas area pengirisan (cm^2),L_c= panjang potongan teoritis (mm), λ_k= banyaknya pisau pengiris, n_c= kecepatan putar piringan pengiris (rpm).

2.7. Uji Kinerja

Kapasitas Aktual Pengirisan

Kapasitas aktual merupakan kemampuan yang dimiliki suatu mesin untuk melakukan pengirisan talas dalam selang waktu tertentu. Perhitungan kapasitas aktual dapat ditulis dengan Persamaan sebagai berikut (SNI 7580:2010) :

$$K_a = \frac{W_p}{t} \text{ .....(5)}$$

Dimana, K_a= Kapasitas pengirisan aktual (kg/jam), W_p= Berat total talas yang keluar dari mesin pengiris(kg), t= Waktu yang dibutuhkan untuk pengirisan (jam).

Efisiensi Pengirisan

Efisiensi adalah perbandingan antara kapasitas aktual dengan kapasitas teoritis. Efisiensi pengirisan dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan:

$$E_f = \frac{K_a}{K_t}\ x\ 100\ \% \text{ .....(6)}$$

Dimana, E_f= Efesiensi mesin (%), K_a= Kapasitas pengirisan aktual (kg/jam), K_t= Kapasitas pengirisan teoritis (kg/jam).

Kebutuhan Daya Pengirisan

Kebutuhan daya mesin pada saat mesin pengiris talas dioperasikan harus diketahui sebagai perbandingan dengan hasil perhitungan dengan data yang sebenarnya pada mesin, kebutuhan daya tersebut dapat diukur dengan menggunakan clamp meter. Kebutuhan daya silinder pengirisan agar dapat mengiris talas dengan baik dapat didekati dengan persamaan :

$$P = \frac{2\pi.n.T}{60} \text{.....(7)}$$

Dimana, P = daya pengirisan (N.m/detik) atau Watt,T = torsi pengirisan (N.m), n = kecepatan putar (putaran/menit)

Indeks Performansi

Indeks performansi mesin pengiris talas ialah perbandingan antara jumlah hasil irisan talas yang utuh (tidak rusak) dengan total keseluruhan seperti pada persamaan

$$PI = \frac{Pu}{Pt}\ x\ 100\% \text{ .....(8)}$$

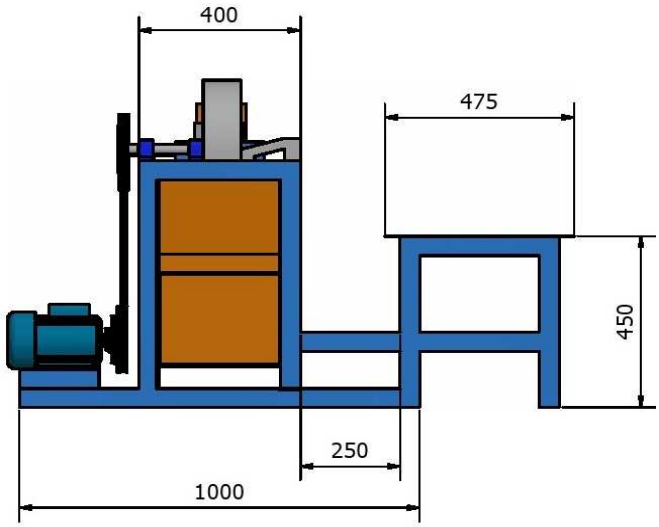
Dimana, PI = Indeks Performansi %, Pu = Jumlah irisan yang utuh (unit), Pt = Jumlah irisan total keseluruhan (unit).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

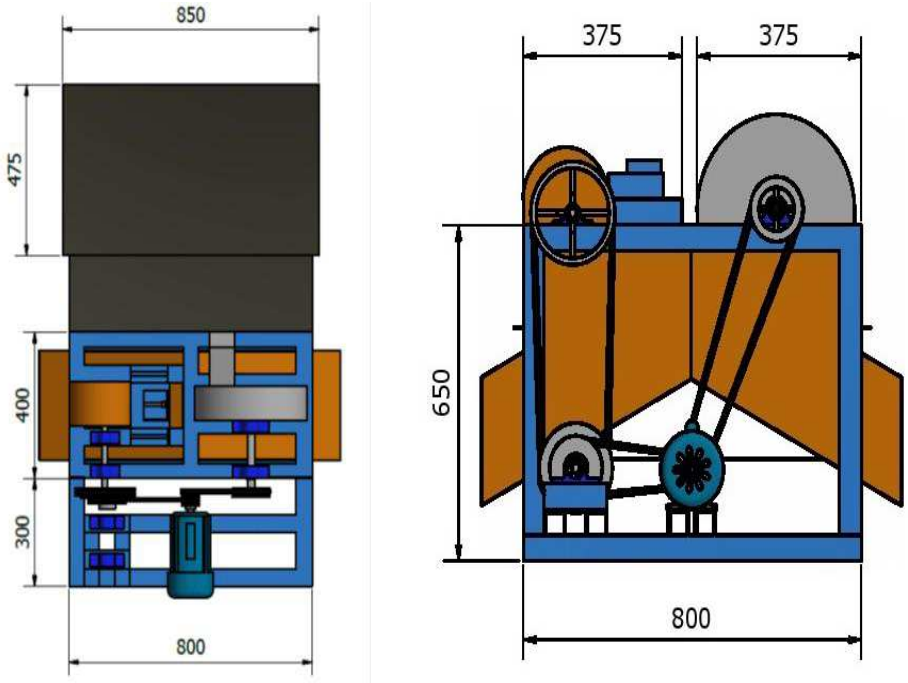
Mesin Pengiris talas dipabrikasi ketika gambar desain dan perhitungan analisis teknik telah dibuat. Setiap komponen dirakit dan disusun sesuai gambar desain yang telah dibuat untuk pembuatan rangka. Berdasarkan hasil perhitungan dengan persamaan 1) diperoleh beben yang ditopang oleh rangga adalah 420 N dengan nilai lendutan 0,0933 mm sehingga menggunaksn besi siku 3x3 cm dengan pertimbangan agar dapat menahan beban pada saat pengirisan. Untuk pembuatan rangka dibuat khusus agar bisa menopang piringan pengiris, motor listrik dan tempat untuk duduk operator. Khusus untuk pisau pengiris menggunakan *stainlessteel* karena faktor keamanan pangan (*food grade*). Penggerak mula dari alat tersebut digunakan motor listrik. Adapun hasil rancangan mesin pengiris adalah sebagai berikut :

3.1 Rancangan Strukutural

Hasil desain mesin pengiris talas dengan penggerak motor listrik dibagi menjadi 4 bagian yaitu Rangka mesin, dudukan kursi, rangka dudukan motor listrik dan rangka dudukan piringan pengiris. Setelah rancangan keempat unit alat tersebut selesai maka kemudian digabung menjadi satu kesatuan mesin dengan harapan dapat menghasilkan irisan talas sesuai ukuran yang diinginkan (Gambar 3).



Gambar 3 . Rangka mesin, dudukan kursi, dudukan motor listrik dan dudu kan piringan pengiris



Gambar 4. Unit Tranmisi dan Pisau Pengiris

3.2 Rancangan Unit Tranmisi dan Pisau Pengiris

Unit Trasmisi dan unit pengiris talas merupakan 2 bagian yang sangat penting untuk proses pengirisan. Adapun bahan baku terbuat dari besi dan khusus untuk pisau pengiris terbuat dari *stainless steel* adapun posisi operator tepat didepan piringan pengiris. seperti yang disajikan pada Gambar 4.

3.3 Proses Pengirisan Talas

Secara struktur mesin pengiris talas seperti yang disajikan pada Gambar 5.

Adapun proses kerja mesin pengiris talas dapat dijelaskan sebagai berikut :

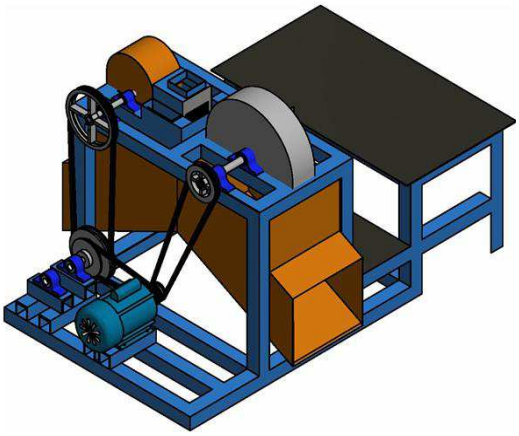
1. Talas yang sudah dicuci dan dikupas disiapkan pada nampan.
2. Mesin pengiris talas dinyalakan.
3. Talas dimasukkan kedalan alat pengiris

dengan posisi mendatar.

4. Hasil irisan talas kemudian ditampung dalam wadah.

3.4 Pabrikasi Mesin Pengiris Talas

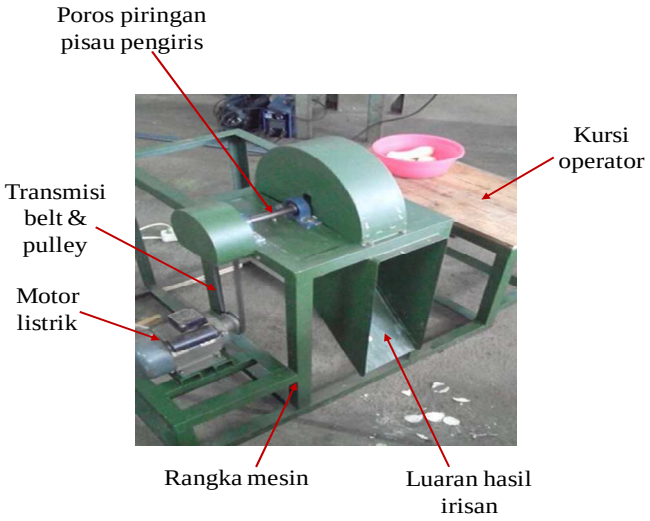
Adapun pembuatan alat pengiris talas seperti yang terlihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Mekanisme Mesin Pengirisan Talas

3.6. Mesin Pengiris Talas Hasil Rancangan

Mesin pengiris talas hasil rancangan terdiri atas beberapa bagian diantaranya pisau pengiris, kursi operator, luaran hasil irisan, poros piringan pisau pengiris,motor listrik, transmisi belt dan pulley seperti dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Mesin Pengiris Talas

Gambar 6. Pabrikasi Mesin Pengiris Talas

3.7. Uji Kinerja Mesin Pengiris Talas

Indeks Performansi

Indeks performansi mesin pengiris talas ialah perbandingan antara jumlah hasil irisan talas yang utuh (tidak rusak) dengan total keseluruhan. Adapun jumlah total hasil irisan talas sebanyak 150 irisan talas, dengan jumlah irisan talas yang patah atau tidak sesuai ukuran sebanyak 30 irisan dan jumlah yang utuh sebanyak 120 irisan. Sehingga indeks

performansi mesin pengiris talas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$PI = \frac{Pu}{Pt} x\,100\%$$

$$PI = \frac{120}{150} x\,100\%$$

PI = 80 %

Nilai indeks performansi mesin pengirs talas yang mencapai 80 % menunjukkan bahwa hasil pengirisan talas mesin tersebut sudah cukup baik.

Kapasitas Pengirisan

Kapasitas mesin pengiris talas menunjukkan banyaknya jumlah irisan talas yang dihasilkan oleh pengiris talasa per satuan waktu tertentu. Kapasitas pengirisan talas terbagi menjadi dua yaitu kapasitas teoritis pengirisan dan kapasitas aktual pengirisan. Perbedaan antara kapasitas teoritis pengirisan dengan kapasitas aktual pengirisan terletak pada waktu yang digunakan untuk satu kali pengirisan.

Berdasarkan hasil perihtungan dengan persamaan 4) diperoleh Kapasitas teoritis (Kt) 47 kg/jam dengan putaran 240 rpm. Sedangkan kapasitas aktual (Ka) berdasarkan hasil pengukuran adalah 38 kg/jam.

Efisiensi Pengirisan

Efisiensi pengirisan adalah perbandingan antara kapasitas aktual pengirisan dengan kapasitas teoritis pengirisan. Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas aktual dan kapasitas teoritis pengirisan, maka nilai efisiensi mesin pengiris talas dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\eta = \frac{Ka}{Kt} x100\%$$

$$\eta = \frac{38}{47} x100\%$$

$$\eta = 81\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, nilai efisiensi pengirisan mencapai 81 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa efisiensi pengirisan sudah cukup baik. Adapun salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas pengirisan tersebut adalah posisi sudut potong irisan talas antara pisau dengan piringan pisau.

Kebutuhan Daya

Kebutuhan daya pengirisan dihitung berdasarkan beban yang terjadi pada mesin pengiris Talas. Hasil perhitungan diperoleh bahwa daya yang dibutuhkan untuk mengiris talas adalah 530 Watt.

IV. KESIMPULAN

1. Hasil Rancang bangun diperoleh dimensi Mesin Pengiris Talas Panjang 1475 mm, Tinggi 750 mm dan Lebar 800 mm
2. Kapasitas teoritis mesin pengiri talas hasil perhitungan adalah 38 kg/jam.
3. Kapasitas aktual mesin pengiris talas hasil pengujian adalah 47 kg/jam.
4. Efesiensi pengirisan adalah 81 %.
5. Indeks Performansi Mesin Pengiris Talas 80%
6. Daya yang dibutuhkan untuk mengiris talas adalah 530 watt.

DAFTAR PUSTAKA

Apriani Rd.R.N, Setyadjit., Aprah, M. 2011. Karakteristik Empat Jenis Umbi Talas Varian Mentega, Hijau, Semir, dan Beneng Serta Tepung Yang Dihasilkan Dari Keempat Varian Umbi Talas. Jurnal Ilmiah Dan Penelitian, No.1 Vol.1 Retrieved from https://jurnaldanmajalah.wordpress.com/2011/01/04/6

Badan Standardisasi Nasional. 2010. SNI 7580:2010. Mesin Pengiris Umbi - Umbian. BSN. Jakarta

Bapppeda Sumedang. 2005. RPJPD Kabupaten Sumedang 2005 – 2025. Badan Perencanaan Daerah Kabupaten Sumedang.

Gasni D. 2007. Karakteristik mesin pemotong ubi talas dengan mekanisme engkol peluncur. Jurnal TeknikA 2(27) : 62 – 68.

Koswara, Sutrisno. 2013. *Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian Bagian 1: Pengolahan Umbi Talas*. Bogor: Southeast Asian Food And

Agricultural Science And Technology (SEAFAST

Sholeh M., Pratama G.H., Pratama H.Y., dan Apair R.Y. 2012. Rancang Bangun Prototype Pengiris Umbi. Koswara, S. 2013. Pengolahan Umbi Talas. *Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFAST) Centre Research and Community Service Institution, Bogor Agricultural university.*

Singer, F. L., Andrew, P. and Darwin, S. 1995. Kekuatan Bahan (Teori kokoh_strenght of Material). Edisi Ketiga. Erlangga. Jakarta