

Perencanaan Mesin Perajang Umbi Porang Dengan Pisau Horizontal

Khoidul Umam¹, Wilarso^{2*}

^{1,2)} Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Muhammadiyah Cileungsi

Telp. (0341) 464318 pes 128. Fax. (0341) 460782

*Email: wilarso@sttmcileungsi.ac.id

ABSTRACT

The compact heat exchanger is one type of heat exchanger which has an area of heat transfer per unit volume the largest ($\geq 400 \text{ m}^2 / \text{m}^3$ for liquids and $\geq 700 \text{ m}^2 / \text{m}^3$ for gases) which is composed of fin and tube. But often found a decrease in heat transfer performance on a heat exchanger. To increase the heat transfer performance, changes are made on the surface of. Along with the development of science and technology in the field of processing porang tubers. Technology to get production results that are efficient, effective, and innovative in terms of guaranteed work safety increases productivity. The purpose of this study is to facilitate the performance of farmers or agricultural business actors, in the development of porang tuber processing. The method in this research is to design porang tuber cutting tools to become porang chips, which are currently a promising export commodity. To make porang chips, a tool is needed to chop porang tubers with a predetermined thickness. Currently, there are many tubers chopping machines to help make the production process more efficient. However, in the use of these tools, there are still some obstacles, namely the chopper machine is not suitable for all types of tubers, especially porang tubers. This porang tuber has a round shape with varying diameters. And to make Porang Chips, it is necessary to chop with a thickness of 5-7 mm. So to overcome this, a special machine is needed to chop porang tubers with a standard thickness of 5-7 mm. To get effective, efficient results in guaranteed work safety, a porang tuber chopper machine was designed using a horizontal knife. The basic working principle of this machine is to convert the mechanical energy of the driving machine into rotary energy which is used to rotate the blade disc that works horizontally with the aim that the blade can slice continuously and with the same thickness.

Keywords: Porang, Bulbs Porang, Chopper, Horizontal Knife

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi di alam bidang pertanian. Teknologi untuk menghasilkan produksi yang kreatif, inovatif serta efisien dan keselamatan kerja yang terjamin, maka di setiap bidang pertanian menciptakan alat-alat agar mempermudah kinerja manusia. Untuk di bidang pertanian ilmu dan teknologi berkembang sangat pesat, dalam meningkatkan kualitas produksi. Chip porang saat ini menjadi komoditas ekspor yang menjanjikan, untuk kebutuhan chip porang kering merupakan komoditi ekspor dengan permintaan yang besar. Chip porang ini di negara Jepang, China, hingga Eropa dijadikan bahan baku pembuatan bahan pangan seperti mie Shirataki (Japan) [1].

Untuk membuat chip porang kering diperlukan alat untuk merajang umbi porang dengan ketebalan yang sudah ditentukan. Saat ini banyak mesin perajang umbi-umbian untuk membantu proses produksi yang lebih efisien. Akan tetapi pada penggunaan alat tersebut masih ditemukan beberapa kendala yaitu mesin perajang tersebut tidak cocok digunakan untuk segala jenis umbi-umbian terutama umbi porang. Umbi porang ini mempunyai bentuk yang bulat dengan diameter yang bervariasi antara 7–20 cm. Dan untuk membuat Chip Porang diperlukan rajangan dengan ketebalan 5-7 mm. Maka untuk mengatasinya dibutuhkan mesin khusus untuk merajang umbi porang dengan standar ketebalan 5–7 mm [2][3].

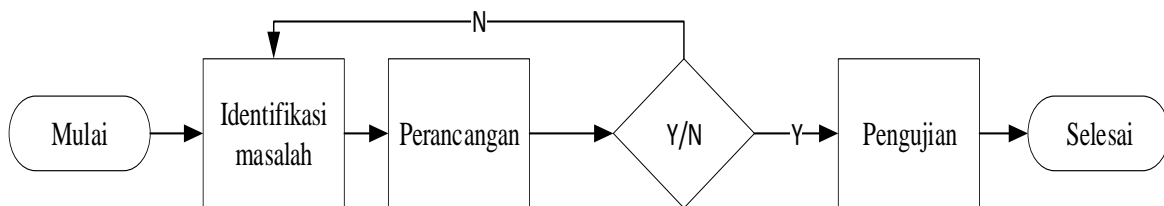
Tujuan dalam penelitian ini membuat mesin khusus perajang umbi porang dengan sistem pisau horizontal yaitu “Perencanaan Mesin Perajang Umbi Porang Dengan Pisau Horizontal” mesin ini khususnya untuk proses produksi chip umbi porang, alat ini dapat membantu dalam masalah

perajangan umbi porang dengan ketebalan 5–7 mm. Dengan mesin perajangan ini juga dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja karena mesin ini menggunakan mesin bensin tipe penggerak.

METODE PENELITIAN

Perancangan ini dalam pembuatan alat perajang umbi porang ada beberapa tahapan yang dilakukan.

1. Identifikasi masalah terhadap proses perajangan umbi porang.
2. Menentukan perancangan alat, jika terjadi kendala dalam perancangan dibahas diidentifikasi masalah, adapun komponen yang dibutuhkan diantaranya, poros, pulley, bantalan, vee belt, alat pemotong.
3. Setelah dalam proses perancangan dilanjutkan pengujian untuk mengetahui kekurangan dalam perajangan.



Gambar 1. Instalasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman Porang adalah tanaman sejenis umbi-umbian. Tanaman ini mirip sekali dengan tanaman sejenisnya yang bisa membuat gatal jika disentuh yakni suweg. Tanaman ini umumnya tumbuh di hutan, di alam tanaman ini sering dianggap sebagai tanaman liar oleh masyarakat. Tumbuhan ini tumbuh di bawah tanaman seperti pohon bambu, jati, mahoni karena tanaman porang ini tumbuh di intensitas sinar matahari sekitar 40 persen [1]. Umbi porang jika diolah dengan benar maka akan mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Bahkan kebutuhan umbi porang ini banyak diminati oleh negara-negara lain seperti Jepang, Cina, Australia hingga ke Eropa. Disana umbi porang diolah menjadi bahan pokok seperti nasi porang atau biasa dikenal Shirataki [4]

A. Sifat Fisik Umbi Porang

Umbi Porang merupakan umbi tunggal karena disetiap satu pohon porang hanya menghasilkan 1 buah umbi. Diameter umbi porang dapat mencapai 28 cm dan berat bisa mencapai 3 kg. Kulit luar umbi porang berwarna coklat dan berselaput akar serta tidak tumbuh anak umbi-umbi di sekeliling umbi porang tersebut. Bagian dalam umbi porang berwarna kuning kecoklat-coklatan dan berbentuk bulat agak lonjong [2].



Gambar 2. Bentuk Fisik Umbi Porang.

Karena tanaman ini mempunyai banyak kesamaan dengan umbi sejenisnya maka kita perlu mengetahui perbedaan umbi porang dengan benar. Karena saat ini yang bisa diolah adalah dari umbi porang ini. Agar tidak keliru membedakan tanaman porang ini maka dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Ciri-Ciri Tanaman Porang.



Gambar 4. Bentuk Umbi Tanaman Porang.

Dan untuk proses pengolahannya yaitu dengan cara umbi porang ini dikeringkan agar umbi ini cepat kering maka dibuat menjadi chip porang, untuk membuat chip porang dilakukan dengan cara merajang umbi porang menjadi irisan-irisan dengan ketebalan kurang lebih 5–7 mm [1]. Untuk saat ini masih banyak para petani umbi porang membuat chip porang menggunakan cara manual atau dengan tenaga manusia, hasilnya kurang efektif karena perajangan umbi porang masih manual. Saat ini sudah banyak beredar mesin perajang umbi-umbian, namun masih kekurangan mesin perajang, antara lain mesin tersebut kurang efektif untuk membuat chip porang yang mempunyai ketebalan standar 5-7 mm [6].

Dari kendala yang terjadi di lapangan membuat perencanaan pembuatan konstruksi mesin khusus untuk merajang umbi porang. Dan diharapkan mesin perajang seperti ini maka masalah yang dialami oleh pelaku usaha chip porang dapat meningkatkan produksi chip porang.



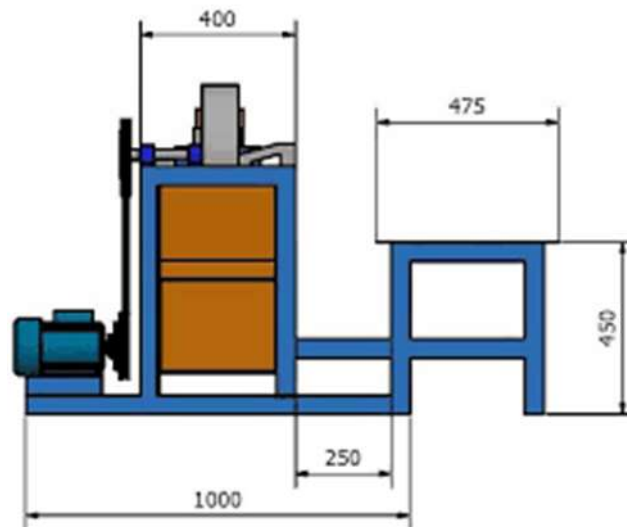
Gambar 5. Bentuk Chip umbi tanaman porang basah-kering [5].

B. Proses Perajang Umbi Porang Dengan Pisau Horizontal

Prinsip kerja pada mesin perajang umbi porang dengan menggunakan pisau horizontal dengan tenaga mesin bensin (mesin penggerak) dengan daya output maksimal 5.5 HP/3600 Rpm. Tenaga dari mesin penggerak ditransmisikan oleh pulley penggerak. Kemudian putaran dari pulley diteruskan ke poros yang ujung bagian atas terdapat piringan pisau. Untuk menjaga agar poros pisau seimbang dan berputar lancar maka poros diberi dua bantalan pada kedua ujung poros. Kemudian umbi porang yang telah dibersihkan dimasukkan ke dalam Hole In untuk proses

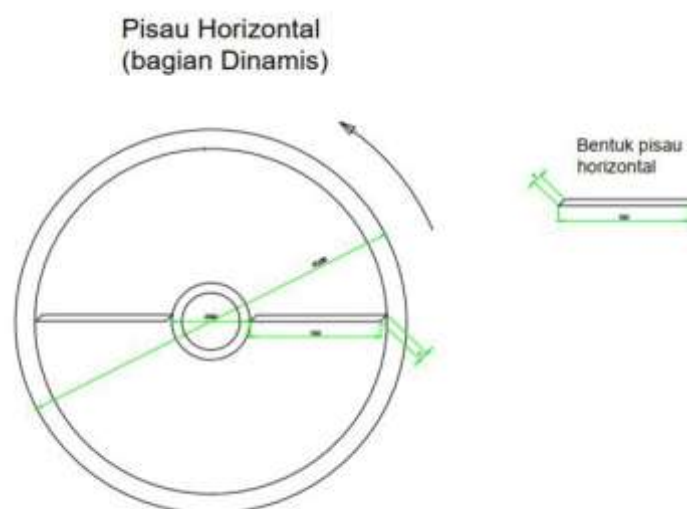
pengirisan dan jika umbi tidak terpotong dengan baik tekanan pada umbi agar ujung umbi dapat menyentuh piringan pisau dan teriris [7].

Masukan umbi terus menerus agar umbi yang di bawah tertekan oleh umbi yang di atasnya. Ketika umbi menyentuh mata pisau yang berada pada piringan maka akan otomatis terpotong dan menghasilkan potongan sesuai dengan jarak ketebalan pisau yang digunakan. Setelah umbi terpotong oleh pisau horizontal (dinamis) maka umbi yang sudah terpotong akan keluar menuju hole out dan masuk kepenampungan sementara. Dengan mesin perajang umbi menggunakan pisau horizontal akan lebih efektif dan hasilnya bisa lebih cepat serta keselamatan kerja terjamin karena untuk merajang umbi porang operator tinggal memasukan umbi tersebut ke hole in [7].



Gambar 6. Mesin Perajang Umbi Porang.

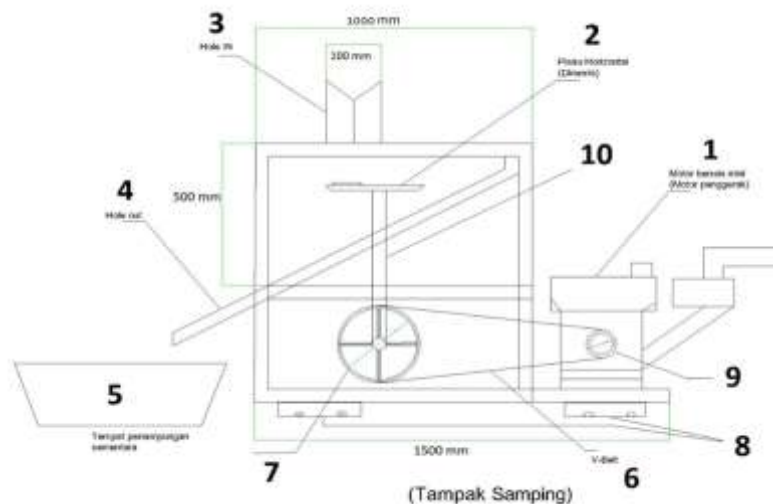
Untuk perencanaan bentuk pisau horizontal dibuat 2 mata pisau pada 1 buah disk, dan jarak antar pisau kita buat 1800, karena umbi porang ini memiliki diameter umbi sekitar 10–15 cm maka jarak antar pisau dibuat lebih dari 10-15 cm dengan tujuan agar proses perajangan umbi porang dapat terpotong secara sempurna dan cepat.



Gambar 7. Bentuk Pisau Horizontal Dinamis.

C. Rangka

Rangkayang dipergunakan untuk dudukan menempatkan komponen mesin penggerak, pisau perajang, pulley, vee belt dan komponen yang lain. Untuk mengurangi getaran pada mesin rangka harus ditambahkan mounting, agar tidak menimbulkan getaran [8]. Rangka dibuat dari baja profil, sedangkan untuk tiang penyangga rumah bantalan poros terbuat dari bahan plat siku yang berukuran 5 x 3. Pada gambar 7 terdiri dari bagian-bagian mesin perajang chip porang.



Gambar 8. Skema Mesin Perajang Umbi Porang.

Keterangan:

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1. Mesin penggerak | 2. Pisau perajang (dinamis) |
| 3. Hole in (corongmasuk) | 4. Hole out (lubangkeluar) |
| 5. Tempatpenampungan | 6. Vee belt |
| 7. Pulley 2 | 8. Dudukanpenempatanmesin |
| 9. Pulley 1 | 10. Poros |

D. Poros

Poros adalah merupakan salah satu perlengkapan alat yang digunakan untuk meneruskan daya, alat ini berputar searah dengan arah jarum jam dimana poros yang digunakan untuk perencanaan ini memiliki diameter yang sama. Dimana fungsinya untuk meneruskan putaran dengan menarik suatu beban. Dari segi fisiknya poros terbuat dari bahan besi baja bulat yang diputar dan ditarik [9].

E. Gear Box

Untuk mentransmisikan daya motor kepisau pemotong agar putaran stabil menggunakan gear box, selain pemakaian gear box juga menggunakan V-Belt [10].

F. Bantalan

Bearing (bantalan) adalah elemen mesin yang menumpu poros dan putaran, agar tidak menimbulkan getaran serta membuat balance gerakan yang terjadi, aman, dan mempunyai umur yang panjang. Pemasangan bearing harus kuat agar tidak terjadi unbalance pada saat berputar. Jika bearing tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem tidak dapat bekerja secara semestinya [11].

Klasifikasi bantalan (bearing) berdasarkan arah beban kerja:

1. Bantalan aksial (sejajar dengan sumbu poros).
2. Bantalan radial (tegak lurus terhadap sumbu poros).
3. Bantalan khusus (beban kombinasi sejajar sumbu poros dan tegak lurus).

G. Pulley

Pulley untuk mendukung gerakan dan perubahan putaran dan mentransfer antara poros dan vee belt. Sedangkan kecepatan gerakan pulley ditentukan oleh rasio pulley itu sendiri [12].

H. V-Belt

Vee belt yang terbuat oleh bahan fleksibel digunakan menghubungkan dua atau lebih poros yang berputar secara mekanis, dan paralel. Vee belt digunakan untuk sumber gerakan, dan mentransmisikan daya yang efisien dan gerakan yang relative [13].

I. V-Belt

Perencanaan konstruksi mesin perajang umbi porang ini direncanakan menggunakan tenaga mesin bensin (mesin penggerak) dengan daya output maksimal 5.5 HP/3600 Rpm. Perencanaan kapasitas serta menghitung luas penampang umbi porang [7]. Rumus untuk mencari luas penampang adalah:

$$\begin{aligned} A &= \pi \cdot r^2 \\ A &= 3.14 \cdot 60^2 \\ A &= 11.304 \text{ mm} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} V &= A \cdot t \\ V &= 11304 \cdot 150 \\ V &= 695 \text{ mm}^3 \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \rho &= m/v \\ \rho &= 1\text{kg}/1.695^3 \\ \rho &= 0.5899 \text{ kg/mm}^3 \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} Vp &= \pi \cdot d \cdot n/60 \cdot 100 \\ Vp &= 3.14 \cdot 30 \text{ mm} \cdot 3000 \text{ rpm}/6000 \\ Vp &= 47.1 \text{ mm/menit} \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} Q &= Z \cdot A \cdot V \cdot p \cdot \rho \\ Q &= 2 \cdot 11304 \cdot 47.1 \cdot 1.0 \cdot 0.5899 \\ Q &= 628.1 \text{ kg/menit} \\ Q &= 37 \text{ kg/jam} \end{aligned} \quad (5)$$

Dari perhitungan perancangan mesin perajang umbi porang didapatkan luas penampang umbi 11.304 mm, dimana luas penampang tersebut untuk menentukan kualitas umbi. Sedangkan volume umbi 1.695 mm³, dari volume tersebut untuk menentukan massa jenis umbi didapat $\rho = 0.5899$ kg/mm³. Kemudian kecepatan potong dari mesin yang di rencanakan V_p 47.1 mm/menit. Adapun hasil mesin perajang umbi porang dengan pisau horizontal direncanakan mempunyai kapasitas mesin 37 Kg/Jam. Jika Mesin ini melebihi batas kapasitas mesin, mesin ini mengalami beban kritis yang akan mengakibatkan kerusakan pada komponen-komponen mesin.

KESIMPULAN

Dalam melakukan perencanaan konstruksi mesin perajang umbi porang dengan menggunakan pisau horizontal maka diperoleh beberapa hal:

1. Didapat luas penampang umbi porang 11.304 mm,
2. Sedangkan volume umbi 1.695 mm³,
3. Adapun massa jenis dari umbi 0.5899 kg/mm³,
4. Kecepatan potong umbi 47.1 mm/menit,

5. Kapasitasmesin 628.1 kg/menitatau 37 kg/jam.

Analisis kerja dari mesin ini adalah mengubah energy mekanis dari mesin penggerak menjadi energy putar yang digunakan untuk memutar piringan pisau dengan tujuan pisau tersebut untuk mengiris-ngiris secara terus menerus dan dengan ketebalan yang sama. Dari hasil analisis tersebut didapat kinerja mesin perajang umbi porang sesuai dengan perencanaan yang dilakukan. Dan untuk mengetahui kekuatan dari perancangan tersebut, agar dilakukan perhitungan FEM (finite element hingga)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suroso, "Strategi pengembangan komoditi tanaman porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) di desa Kalirejo kecamatan kokap kabupaten kulon progo DIY," *J. Res. Technolgy*, pp. 1–19, 2016.
- [2] N. Saleh, S. A. Rahayuningsih, B. S. Radjit, E. Ginting, D. Harnowo, and I. M. J. Mejaya, *Tanaman Porang*, 2015.
- [3] P. Agustiar, W. Pracoyo, and F. Azharul, "Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur dan Energi FT-UMSU Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur dan Energi FT-UMSU," *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi* <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME>, vol. 2, no. 2, pp. 131–139, 2019.
- [4] B. A. B. li and D. Teori, "De . 2.1.1," pp. 4–17.
- [5] T. Kami and B. Porang, "Porang konjac glucomannan," pp. 2019–2022, 2021.
- [6] S. Nasir, . Rahayuningsih St.A., B. S. Radjit, E. Ginting, D. Harnowo, and I. M. J. Mejaya, "Tanaman Porang Pengenalan, Budidaya , dan Pemanfaatannya." 2015.
- [7] M. I. Fitrianda, "Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember," 2013.
- [8] B. Prasetyo, "Rancang Bangun Rangka Mesin Pencacah Plastik Kemasan," *Univ. Sebel. Maret*, pp. 1–50, 2012.
- [9] Fitria, "濟無No Title No Title," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.
- [10] M. Amadri, "BAB II Dasar Teori," *Libr. Politek. Negeri Bandung*, pp. 5–45, 2013.
- [11] H. Scarlet, Douglas, "Dasar Teori Bearing," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, p. 11, 2013.
- [12] S. Kirono, Sofyan, and R. A. Rivani, "Perencanaan mesin pemecah biji kopi mentah," pp. 21–31, 2018.
- [13] N. Rositha, "Tinjauan Pustaka Tinjauan Pustaka," *Conv. Cent. Di Kota Tegal*, no. 2013, p. 6, 2011.
- [14] M. Lutfi, S. Setiawan, and W. Nugroho, "Rancang Bangun Perajang Ubi Kayu Pisau Horizontal," *Rekayasa Mesin*, vol. 1, no. 2, pp. 41–46, 2010, doi: 10.21776/ub.jrm.
- [15] R. Nur, "Mesin-Mesin Industri," *Grup CV BUDI UTAMA*, pp. 5–6, 2017.