



PLANNING OF A BAMBOO SHAVED MACHINE WITH A CAPACITY OF 500 CIMBERS/HOUR

PERENCANAAN MESIN SERUT BAMBU KAPASITAS 500 BATANG/JAM

Rivaldy Oktari Hidayat¹, Mukhnizar²

^{1,2}Fakultas Teknik dan Perencanaan, Teknik Mesin, Universitas Ekasakti

E-mail: rivaldyoktarihidayat@gmail.com¹, mukhnizarkurni39@gmail.com²

Diterima tanggal 15 Desember 2022, disetujui tanggal 28 Desember 2022

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Correspondent:

Mukhnizar
mukhnizarkurni39@gmail.com

Key words:

woven, bamboo, bamboo shaving, engineering drawings, machine elements

Website:

<http://idm.or.id/JSCR>

page: 159 - 170

Bamboo is a perennial, evergreen, and flowering plant that belongs to the Bambusoideae subfamily. Chopsticks, kitchen equipment tools including spatulas, and woven bamboo crafts are all created from bamboo. Thin sheets are needed as a weaving raw material while producing woven bamboo. To speed up the procedure instead of manually shaving the bamboo, which takes a lot of time, a bamboo shaving machine should be created. In the weaving process, random materials become smooth down or made into regular shapes. Previously, it took 2 hours to flatten bamboo sticks into bamboo shavings so that they could be weaved into a single piece of handicraft, and even then, the weaving process may take up to 5 hours. The planning of a bamboo planer machine includes planning of machine elements such as shafts, pegs, pulleys, belts, bearings, gear sprockets, chains, springs and there are rubber roll components, thinning blades, splitting blades, rounding blades and frame construction as a place for all the components and elements of the machine are bound and form a machine working mechanism that can achieve the goal of shaving bamboo, to find out the working principle of a bamboo shaving machine, the machine planning process and engineering drawing design planning techniques using software AUTOCAD. The final result in the planning process of the bamboo shaver machine allows for the process of thinning, splitting and even making round like sticks/skewers the workpiece of the bamboo raw material as well as making technical drawings of the bamboo shaver machine including design/model, dimensions/sizes of components and machine elements, materials, as well as instructions for the process of working on each component/element of the machine made with the help of the AUTOCAD software the image is printed and attached as a guide for making the machine

Copyright © 2022 JSCR. All rights reserved.

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Koresponden Mukhnizar <i>mukhnizarkurni39@gmail.com</i></p> <p>Kata kunci: anyaman, bambu, serut bambu, gambar teknik, elemen mesin</p> <p>Website: <i>http://idm.or.id/JSCR</i></p> <p>hal: 159 - 170</p>	<p>Bambu merupakan tumbuhan berbunga menahun hijau abadi dari subfamili bambusoideae yang termasuk famili poaceae. Bambu digunakan untuk membuat sumpit dan alat memasak lainnya seperti spatula serta kerajinan tangan berbahan baku bambu yang dapat dianyam. Pembuatan sebuah anyaman bambu membutuhkan lembaran tipis sebagai bahan baku anyaman. Pengembangan mesin penyerutan bambu diperlukan untuk membantu mempercepat proses tanpa harus melakukan penyerutan bambu secara manual yang membutuhkan banyak waktu. Proses produksi anyaman dilakukan dengan melicinkan atau mengubah bentuk benda yang tidak beraturan menjadi beraturan, sebelumnya proses penipisan batang bambu membutuhkan waktu 2 jam untuk mendapatkan hasil serutan-serutan bambu agar bisa dianyam untuk 1 buah kerajinan tangan itupun juga membutuhkan waktu hingga 5 jam waktu penganyaman. Perencanaan mesin serut bambu meliputi perencanaan elemen-elemen mesin seperti poros, pasak, puli, sabuk, bearing, gear sprocket, rantai, pegas serta terdapat komponen roll karet, mata pisau penipis, mata pisau pembelah, mata pisau pembulat dan konstruksi rangka sebagai tempat semua komponen dan elemen mesin itu terikat dan membentuk suatu mekanisme kerja mesin yang dapat mencapai tujuan melakukan penyerutan bambu, untuk mengetahui prinsip kerja mesin serut bambu, proses perencanaan mesin serta teknik perencanaan desain gambar teknik memakai software AUTOCAD. Hasil akhir pada proses perencanaan mesin serut bambu memungkinkan terjadinya proses penipisan, pembelahan bahkan membuat bulat seperti stik/tusuk sate benda kerja bahan baku bambu tersebut serta membuat gambar teknik mesin serut bambu meliputi desain/model, dimensi/ukuran komponen dan elemen mesin, bahan material, serta intruksi proses pengerjaan masing-masing komponen/elemen mesin dibuat dengan bantuan alat software AUTOCAD gambar dicetak dan dilampirkan sebagai pedoman pembuatan mesin.</p> <p style="text-align: right;"><i>Copyright © 2022 JSCR. All rights reserved.</i></p>

PENDAHULUAN

Bambu, buluh, atau aur adalah tumbuhan berbunga menahun hijau abadi dari subfamili bambusoideae yang termasuk famili poaceae adalah tumbuhan dari jenis gramineae atau rerumputan dengan rongga dan ruas pada batangnya. Jenis sangat banyak kurang lebih 1.000 spesies dalam 80 genera, di mana sekitar 200 spesies dari 20 genera ditemukan di Asia Tenggara. Bahkan, 60 jenis umumnya sering dijumpai di semua daerah di Indonesia.

Bambu digunakan untuk membuat sumpit dan alat memasak lainnya seperti spatula. Bambu merupakan bahan baku dari berbagai peralatan rumah tangga. Anyaman batang-bambu yang dipotong tipis dapat digarap menjadi *cething*, bakul nasi (bahasa Jawa), atau *boboko* (bahasa Sunda), atau *katidiang* (bahasa Minang), tampah, bubu/perangkap ikan atau disebut juga oleh orang Minang *lukah*, termasuk kue (besek), topi bambu (caping) adalah contoh dari beberapa peralatan yang terbuat dari anyaman batang bambu.

Pembuatan sebuah anyaman bambu membutuhkan lembaran bambu tipis sebagai bahan baku anyaman. Pengembangan mesin penyerut bambu sangat diperlukan untuk membantu para penganyam/pengrajin khususnya yang berada di kawasan Sumatra Barat agar dapat meningkatkan produksi anyaman agar lebih cepat. Mesin penyerut bambu ini dikembangkan untuk mempercepat proses tanpa harus melakukan penyerutan bambu secara manual yang membutuhkan banyak waktu. Pada proses produksi anyaman tersebut dilakukan penyerutan bambu. Penyerutan merupakan melicinkan atau mengubah bentuk benda yang tidak beraturan menjadi beraturan, mesin penyerut batang bambu manual saat ini masih banyak digunakan oleh pengrajin rumahan atau home industri. Adapun keterbatasan mesin penyerut ini, para pengrajin dituntut untuk memenuhi kebutuhan pasar terhadap kerajinan bambu, tetapi pengrajin tidak bisa berbuat lebih kecuali hanya dengan tekun dan rajin dalam proses memproduksi bahan baku kerajinan bambu (tirai) dengan cara manual. Selama ini bambu hanya diolah dengan menggunakan tangan atau masih manual menggunakan pisau seadanya dan ditipiskan sedemikian rupa hingga dapat dibentuk untuk dijadikan kerajinan tangan. Penipisan batang bambu cukup memakan waktu yang cukup lama hingga menghabiskan waktu 2 jam untuk mendapatkan hasil serutan-serutan bambu agar bisa dianyam untuk 1 buah kerajinan tangan itupun juga membutuhkan waktu hingga 5 jam waktu penganyaman. Untuk serutan sendiri sulit bagi orang awam untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan kebutuhan kerajinan hanya orang yang telah berpengalaman yang mampu menghasilkan hasil serutan lebih baik. Kurangnya teknologi dalam penyerutan berdampak pada hasil produksi yang sedikit dalam jangka waktu 1 bulan hanya dapat memproduksi hasil kerajinan dari bambu berkisar 10 unit.

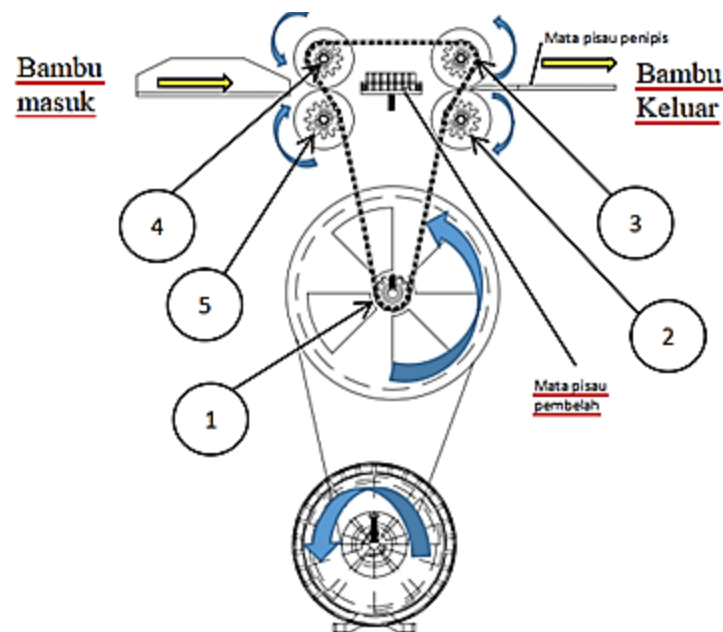
Pengembangan mesin penyerut bambu diperlukan untuk membantu para penganyam agar dapat meningkatkan produksi anyaman agar lebih cepat. Mesin penyerut bambu ini dikembangkan untuk mempercepat proses tanpa harus melakukan penyerutan bambu secara manual yang sangat memakan waktu. Pada proses produksi anyaman tersebut dilakukan penyerutan bambu dengan memanfaatkan putaran mesin yang digerakkan dengan motor listrik. Penyerutan merupakan melicinkan atau mengubah bentuk benda yang tidak beraturan menjadi beraturan. Pemanfaatan mekanisme putaran roda/roll karet yang berlawanan arah jarum jam memungkinkan batang bambu dapat dihantarkan dan di dorong ke ujung tempat mata pisau belah dimana akan terbelahnya bambu tersebut. Agar menghasilkan penyerutan lebih variatif maka dibuatlah mekanisme untuk mata pisau dengan 3 variasi bentuk yaitu mata pisau penipis/serut, mata pisau belah, dan mata pisau pembulat yang dapat diatur diameter serutannya.

Berpijak dari latar belakang di atas maka peneliti dapat mengangkat sebuah judul yaitu “Perencanaan Mesin Serut Bambu Kapasitas 500 Batang/Jam”. Tujuan penelitian ini adalah: 1) Untuk mengetahui prinsip kerja mesin serut bambu, 2) Untuk mengetahui proses perencanaan mesin serut bambu, 3) Untuk mengetahui teknik perencanaan desain gambar teknik serut bambu menggunakan *software autocad*.

METODE PENELITIAN

Tahapan perencanaan mesin serut bambu dilakukan dengan mengikuti metode berikut. Dalam merencanakan design mesin serut bambu ini metode perancangan peneliti akan menjabarkannya dalam beberapa aspek observasi kebutuhan, konsep desain dan perancangan mekanisme gerakan mesin, analisis bahan, elemen mesin dan bentuk serta skema gambar rancangan mesin serut bambu (gambar teknik/cetak biru) dari rancangan design mesin tersebut.

Pada proses perancangan kita harus memperhatikan dan meneliti bagaimana mesin dapat bergerak sesuai dengan yang diinginkan, dan mekanisme pergerakan pada desing mesin serut bambu. Mekanisme putaran atau gerakan yang diteruskan dari motor listrik bila dilihat dari tampak depan, maka pegerakannya bisa divisualkan sebagaimana pada Gambar 1.



Gambar 1. Prinsip Kerja Mesin Serut Bambu

Gerakan putaran mesin diteruskan melalui pully kecil berlawanan arah jarum jam lalu diteruskan ke *pully* besar dengan perantara belt arah putaran masi berlawanan arah jarum jam, lalu putaran itu diterukan ke roda gigi sprocket no 1 yang berada satu jalur dengan pully besar daya putaranya diteruskan ke rantai/ *chain* mengakibatkan roda gigi no 2 berputar searah jarum jam, roda gigi no 3 berlawanan arah jarum jam, roda gigi no 4 masih berlawanan arah jarum jam, roda gigi no 5 searah jarum jam dan begitulah seterusnya selama mesin dalam keadaan dihidupkan.

Tujuan dari 2 buah putaran roda gigi bertolak belakang arah putaranya agar mendapatkan mekanisme pendorongan ke mata pisau agar bambu dapat dibentuk sesuai keinginan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapasitas Mesin Serut Bambu

Parameter dasar perencanaan kapasitas mesin serut bambu untuk menghitung kecepatan dorong (V_f) yang diberikan pada saat pengerjaan benda kerja/bambu serut adalah sebagai berikut:

1. Panjang bambu dalam satu batang 1000 mm = 100 cm
2. Rol karet 4 bagian dua pendorong dan dua penarik
3. Diameter rol karet = 100 mm
4. (n) putaran rol karet = 1500 rpm
5. Jarak jalan benda kerja = 700 mm
6. (t) Roda karet pendorong dan penarik = 4 buah

Asumsi:

Diasumsikan 1 kali proses penyerutan bambu batangan masuk dalam mesin serut bambu ialah.

a. Perhitungan Kecepatan dorong

$$V_f = \frac{s}{t}$$

$$V_f = \frac{700}{4}$$

$$V_f = 175 \text{ mm/detik}$$

b. Perhitungan Laju Benda

$$V = \frac{\pi d \cdot n}{1000}$$

$$V = \frac{3,14 \cdot 100 \cdot 1500}{1000} = 471 \text{ mm/detik}$$

Jadi perhitungan laju benda/bambu yang dihasilkan adalah $V = 471 \text{ mm/detik}$.

Perhitungan Waktu Penyayatan Benda Kerja

Untuk mengetahui waktu penyayatan/penyerutan benda kerja (bambu) dalam 1 jam ialah: Laju benda kerja/ bambu pada saat penyayatan/penyerutan benda kerja = 471 mm/detik. Dengan demikian, maka:

$$\text{Waktu Penyayatan} = \frac{\text{Panjang bambu}}{\text{laju benda kerja}}$$

$$\text{Waktu Penyayatan} = \frac{1000 \text{ mm}}{471 \text{ mm/detik}} = 2,12 \text{ detik}$$

1 batang bambu = 2,12 detik + 5 detik (waktu tunggu) = 7,12 detik waktu yang dibutuhkan untuk penyayatan/penyerutan.

$$\text{Kapasitas} = \frac{60 \text{ detik}}{\text{Waktu Penyayatan}}$$

$$\text{Kapasitas} = \frac{60 \text{ detik}}{7,12 \text{ detik}} = 8,4 \text{ detik} \approx 9 \text{ kali proses}$$

9 kali proses dalam waktu 1 menit

Jadi hasil penyayatan benda jika dilakukan dalam kurun waktu 1 jam = $9 \times 60 \text{ menit} = 540 \text{ Batang/jam}$. Maka kapasitas yang didapat dalam kurun waktu 1 jam penyerutan bambu ukuran panjang 1000mm = 100cm = $\pm 540 \text{ Batang/jam} \approx 500 \text{ batang/jam}$.

Motor Penggerak

Motor Listrik AC

Power = 1HP/1PK (0,75 KW)

Putaran = 2800 RPM

Puli dan Sabuk

a. Diameter Puli Poros Utama (D_p)

Direncanakan:

Putaran motor penggerak (n_1) = 2800 rpm

Putaran puli Poros Utama (n_2) = 1500 rpm

Diameter Puli penggerak pada motor (dp) = 3 in = 76,2mm

Maka:

Diameter Puli Poros Utama (Dp) adalah:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{Dp}{dp}$$

$$Dp = \frac{dp \cdot n_1}{n_2}$$

$$Dp = \frac{3 \times 2800}{1500} = 5,6 \text{ in.} = 142,24 \text{ mm} \approx 6 \text{ in} = 152,4 \text{ mm}$$

Untuk diameter puli poros utama dipilih puli ukuran 6 in = 152,4mm dan untuk puli motor penggerak dipilih ukuran 3 in = 76,2mm.

b. Panjang keliling sabuk

Direncanakan:

jarak antara titik pusat puli motor penggerak ke puli poros utama = 150 mm (Jarak Poros).

Diketahui:

$$Dp = 6 \text{ inchi} = 152,4 \text{ mm}$$

(Diameter puli Poros Utama)

$$dp = 3 \text{ inchi} = 76,2 \text{ mm}$$

(Diameter puli Motor Penggerak)

Maka:

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4C} (Dp - dp)^2$$

$$L = 2 \times 350 + \frac{3,14}{2} (76,2 + 152,4) + \frac{1}{4 \times 350} (152,4 - 76,2)^2$$

$$L = 1063,04 \text{ mm} \approx 1143 \text{ mm}$$

Diameter Poros

Diketahui:

Torsi (T) = 389,25 kg.mm

Untuk bahan S-C: Faktor koreksi (K_t) yang dianjurkan ASME, dapat dipilih faktor koreksi $K_t = 1,5 - 3,0$ (terjadi tumbukan atau kejutan). Diperkirakan terjadi beban lentur (M) terjadi pada titik B = $-1459,51 Nm$.

Dipilih:

$K_t = 3$

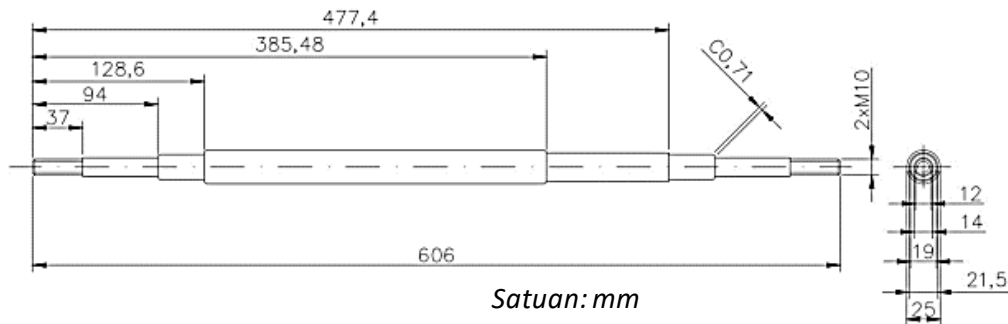
Maka:

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \sqrt{(K_m \cdot M)^2 + (K_t \cdot T)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$d_s = \left[\frac{5,1}{3,2} \sqrt{(3 \cdot (-1459,51))^2 + (3 \cdot 389,25)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$d_s = 19,329 \text{ mm}$$

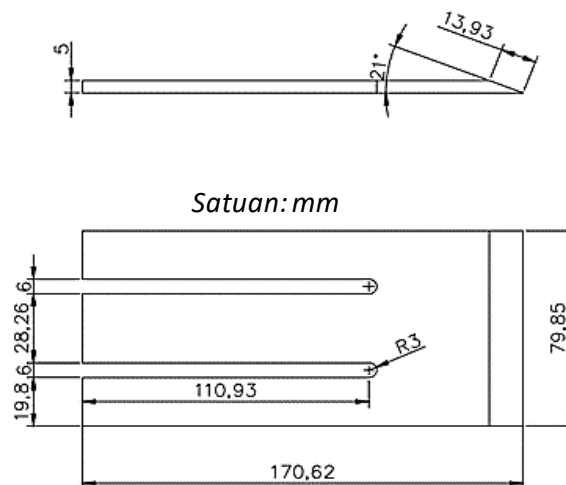
$d_s = 25 \text{ mm}$ (diameter yang dipilih)



Gambar 2. Dimensi Poros Roll Karet

Mata Pisau Penipis

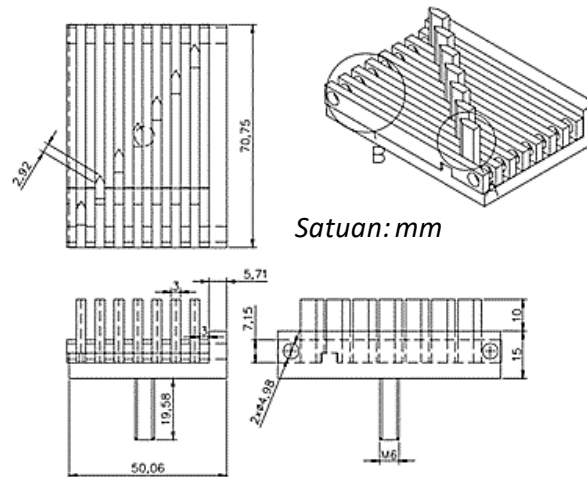
Mata pisau penipis untuk mesin serut bambu direncanakan dari material logam plat SPHC dengan ketentuan ketebalan mata pisau 5 mm dengan panjang 170,62 mm dan lebar 79,85 mm lebih lebar 9,85 mm dari rol karet agar penipisan bambu dapat lebih efisien. Sudut mata pisau dibuat 21° derajat.



Gambar 3. Dimensi Mata Pisau Penipis

Mata Pisau Belah

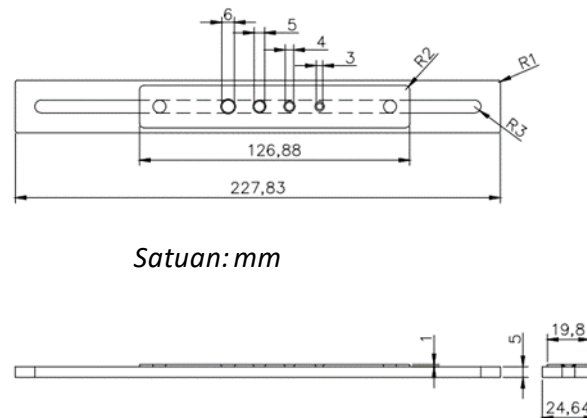
Mata pisau belah pada mesin serut bambu direncanakan dari material logam plat SPHC dengan ketentuan memiliki mata pembelah sebanyak 7 mata belah dengan jarak pembelahan bisa di atur ketebalan belahnya dari ukuran 6 mm sampai 3 mm tergantung kebutuhannya.



Gambar 4. Dimensi Mata Pisau Belah

Mata Pisau Pembulat

Mata pisau pembulat direncanakan memiliki dudukan alur plat untuk penstabil dengan ketebalan 5 mm dengan panjang 227,83 mm lebar 24,64 mm. Untuk mata pisau pembulatnya dengan fariasi 4 pembulatan dengan ukuran 6 mm sampai 3 mm. Material yang digunakan untuk dudukan ialah plate SPHC dan untuk pisau pembulat terbuat dari plate seng tipis.

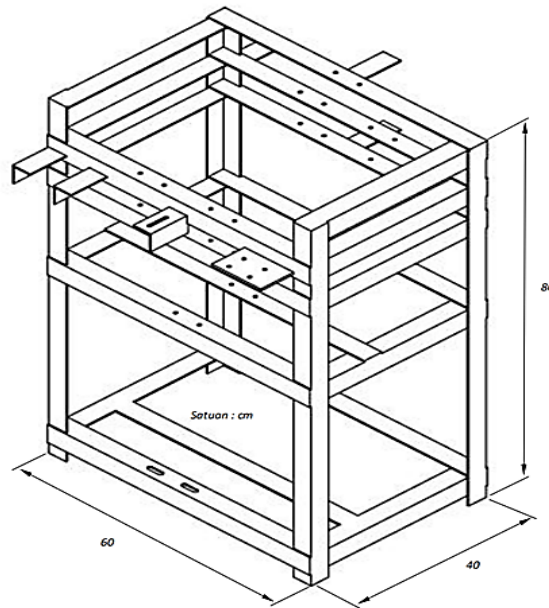


Gambar 5. Dimensi Mata Pisau Pembulat

Rangka

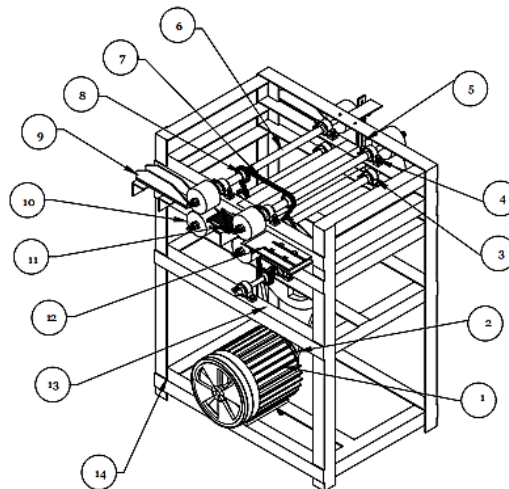
Konstruksi rangka mesin serut bambu yang direncanakan berfungsi sebagai tempat dan penyangga komponen-komponen, Seperti motor listrik, bantalan, puli, sabuk, poros, roda gigi, rantai, pegas, rol karet, mata pisau belah, mata pisau pembulat dan mata piasu penipis. Material konstruksi rangka yang direncanakan untuk mesin serut bambu adalah besi siku dipotong sesuai ukuran dengan dimensi dan bentuk

kemudian disambung menggunakan las listrik. Dimensi hasil perencanaan rangka adalah 80x60x40 cm.



Gambar 6. Desain dan Dimensi Rangka

Hasil rancangan akhir bentuk utuh dari perencanaan mesin serut bambu seperti diperlihatkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Rincian mesin serut bambu

Keterangan:

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1. Motor Listrik | 8. Roda gigi/sprocket |
| 1. Pulley | 9. Landasan inut/pengarah |
| 2. Bantalan | 10. Roll karet |
| 3. Pegas | 11. Mata pisau belah |
| 4. Mata Pisau Pembulat | 12. Mata pisau penipis |
| 5. Poros | 13. Belt/sabuk |
| 6. Rantai/ chaint | 14. Rangka |

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil perencanaan mesin serut bambu yang telah diuraikan di atas maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Prinsip kerja mesin serut bambu yang direncanakan adalah sumber energi berawal dari motor listrik kemudian ditransmisikan melalui puli, sabuk, gear sprocket, rantai, poros untuk memutar mekanisme pendorongan dan penarik benda kerja/ bambu yang akan diserut dengan memanfaatkan mekanisme pendorongan dan penarik lalu mata pisau yang keadaan tetap di tempat memungkinkan terjadinya proses penipisan, pembelahan bahkan membuat bulat seperti stik/ tusuk sate benda kerja bahan baku bambu tersebut.
2. Perencanaan mesin serut bambu dilakukan dengan menggunakan metode perhitungan teoritis berdasarkan teori perencanaan elemen mesin. Spesifikasi hasil perancangan mesin serut bambu terdiri dari:
 - a. Motor listrik 0,75 kW (1HP) dengan putaran motor 2800 rpm.
 - b. Puli sebanyak 2 unit dengan diameter $\varnothing 3$ inch pada motor listrik, dan diameter $\varnothing 10$ inch pada poros utama bahan aluminium.
 - c. Sabuk-V sebanyak 1 unit, yaitu dengan panjang keliling sabuk 1143 mm.
 - d. Bantalan/ *Bearing type*- UCP 204 yang berjumlah 10 unit.
 - e. Poros utama sebanyak 1 unit; diameter $\varnothing 20$ mm dan panjang 252,52 mm. Sedangkan poros rol karet berjumlah 4 unit; diameter $\varnothing 25$ mm dan panjang 606 mm menggunakan material baja carbon S45C.
 - f. *Gear Sprocket type*-T15, dipilih *gear* sepeda motor MX karna cocok dengan perencanaan.
 - g. Rantai disesuaikan dengan perencanaan didapatkan hasil yang cocok dengan rantai sepeda motor MX.
 - h. Rol karet diameter $\varnothing 8$ cm dengan lebar 7 cm.
 - i. Mata pisau penipis dari material logam SPHC dengan ketebalan 5 mm panjang 170,62 mm dan lebar 79,85 mm sudut mata pisau 21o derajat ketajamannya.
 - j. Mata pisau belah dari material logam SPHC mata pembelah sebanyak 7 mata belah ketebalan mata belahnya bisa diatur 6-3 mm tergantung kebutuhan.
 - k. Mata pisau pembulat dari material seng tipis diameter $\varnothing 6$ -3 mm.
 - l. Rangka ukuran P x L x T dengan 60 cm x 40 cm x 80 cm.
 - m. Kapasitas mesin serut bambu hasil perencanaan adalah 500 Batang/jam.
3. Gambar teknik Mesin serut bambu meliputi: desain/model, dimensi/ukuran komponen dan elemen mesin, bahan material, serta intruksi prsoses pengerjaan masing-masing komponen/ elemen mesin.

Saran

Berdasarkan hasil perencanaan mesin serut bambu maka saran-saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pada perencanaan elemen mesin harus diperhatikan dengan saksama parameter-parameter perencanaan yang digunakan, seperti: faktor koreksi, sifat material, rumus-rumus, tabel-tabel penunjang, serta sistem satuan yang digunakan agar hasil perencanaan memenuhi kriteria yang sudah distandarkan.

2. Perencanaan komponen mesin harus memperhatikan faktor material, dimensi, serta rencana proses pengerjaan sehingga hasil perencanaan dapat direalisasikan ke proses pembuatan.
3. Gambar teknik harus dibuat secara detail yang meliputi: bentuk desain/model, dimensi/ukuran, material yang digunakan, serta intruksi proses pengerjaan

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Ketua Program Teknil Mesin, Dekan Fakultas Teknik, Universitas Ekasakti, staf secretariat dan Laboratorium Teknik Mesin, FT Unes atas dukungannya terhadap pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Atila Ertas, Jesse C. Jones, 1993, *The Engineering Design Process*, John Wiley & Sons, Inc, New York.
- Charles E. Wilson, 1997, *Computer Integrated Machine Design*, Prentice Hall, New Jersey Colombus, Ohio.
- Deutsman, A. D, Walter J. Michels, Charles E. Wilson, 1975, *Mesin Design Theory and Practice*, Collier Macmillan International, Macmillan Publishing Co. Inc.
- Dransfield, S. dan E. A. Widjaja. 1995. *Plant Resources of South-East Asia No.7 : Bambus*. Backhus Publisher. Leyden.
- Haniza, S., Morisco, dan Prayitno, T. A., 2005, *Perilaku Mekanika Papan Laminasi Bambu Petung Terhadap Beban Lateral*, Tesis, FTSL UGM Yogyakarta (Tidak dipublikasikan).
- H. W. Kwari, 2000, *AutoCAD 3 Dimensi*, Elex Media Komputindo, Gramedia, Jakarta.
- Joseph Edward Shigley, 1983, *Mechanical Engineering Design*
- Karl T. Ulrich, Steven D. Eppinger, 2001, *Perancangan dan Pengembangan Produk*, Salemba Teknika, Jakarta.
- Khurmi R.S., Gupta J.K. 2005. "Machine Design", New Delhi: Eurasia Publishing House (PVT.) LTD.
- Krisdianto, Sumarni G., dan Ismanto A., 2005. *Sari Hasil Penelitian Bambu*. Pusat Penelitian Hasil Hutan. Bogor.
- Sharma, Y.M.L., 1987. *Inventory and resources of bamboo: 4 - 17*, In Rao, A.N.: Dhanarajan, G. & Shastry, C.B., *Recent Research on Bamboo*, C.A.F., China and IDRC. Canada.
- Siswanto (2013) "Rancang Bangun Mesin Penyerut Bambu Solusi Tepat Untuk Meningkatkan Pendapatan Pengrajin Sangkar Burung Tanpa Listrik".
- Sofi Ansori, *AutoCAD - Tip & Trik*, 2002, Elex Media Komputindo, Gramedia, Jakarta.
- Suga, Kyokatsu, Profesor, toh-in Gakuen rechnical College, Japan, 1980, *Dasar perencanaan dan pemilihan Elemen Mesin*, Ir. Sularso, MSME, (terj). Departemen Mesin Institut Teknologi Bandung.

Sularso. 2000 Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Sularso & Suga, K., 2012 Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: Pradnya Paramita.

Sato, G.T & N Sugiarto. 1987. "Menggambar Mesin Menurut Standar ISO". Jakarta: PT Pradaya Paramita

Taufiq Rochim, 1993, Klasifikasi Proses, Gaya dan Daya Permesinan.