

Rancang Bangun Mesin Penyayat Bambu untuk Industri Rumah Tangga dengan Tenaga $\frac{1}{4}$ HP

Achmad Robi Firmansah, Reza Mardiansah Suares, Zaky Ikhsanudin,
Achmad Imam Ghozali, Agus Dwi Yanto, Wahyu Dwi Lestari*
Departemen Teknik Mesin, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur,
Jl.Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya Jawa Timur 60294.
*E-mail: wahyu.dwi.tm@upnjatim.ac.id

Diajukan: 15-07-2024; Diterima: 30-08-2024; Dipublikasi: 31-08-2024

Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara yang terkenal akan kerajinan tangan, yang berbahan baku dari bambu. Namun, proses pengolahan bambu mayoritas masih dilakukan secara manual yaitu dibelah dan disayat dengan menggunakan pisau tangan, sehingga pada penelitian ini akan dilakukan upaya untuk menciptakan mesin penyayat bambu guna mempermudah industri rumah tangga yang bergerak di kerajinan bambu. Mesin penyayat bambu adalah suatu alat bantu yang berfungsi untuk mengerjakan benda kerja dengan prinsip menyayat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin penyayat bambu berkekuatan $\frac{1}{4}$ horsepower yang dapat digunakan secara efektif dalam industri rumah tangga. Adapun metode yang dilakukan untuk merancang mesin penyayat bambu ini yaitu studi literatur dan analisis kebutuhan, kriteria desain, perancangan konsep, pemodelan dan simulasi, desain detail, pembuatan *prototype*, dan proses manufaktur. Hasil perancangan menunjukkan bahwa poros 1 memiliki kecepatan 466,67 RPM dan torsi 24,67 Nm, poros 2 dan 3 memiliki kecepatan 311,1 RPM dan torsi 37,01 Nm, serta poros 4 memiliki kecepatan 311,1 RPM dan torsi 37,01 Nm. Sistem *gear* telah dirancang sebesar 1,5. Simulasi pada rangka menunjukkan tegangan *Von Mises* maksimal 6,161.194 N/m², *displacement* maksimal 0,031 mm, serta *safety factor* 5,148. Mesin penyayat bambu ini di desain agar dapat menghasilkan sayatan bambu dengan ketebalan sesuai keinginan dan hasil yang cukup banyak dalam waktu yang cukup cepat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan mesin industri rumah tangga yang efektif dan dapat meningkatkan produktivitas serta kualitas produksi bambu.

Kata kunci: Mesin Penyayat Bambu; Otomatisasi; Peningkatan Produktivitas

Abstract

Indonesia is a country famous for its handicrafts made from bamboo. However, most of the bamboo processing is still done manually, involving splitting and shaving with a hand knife. Therefore, this research aims to develop a bamboo shaving machine to facilitate home industries engaged in bamboo crafts. A bamboo cutting machine is a tool that works on workpieces using the planning principle. This research aims to design a $\frac{1}{4}$ horsepower bamboo shaving machine that can be effectively used in the home industry. The methods used to design this bamboo shaving machine include literature study and needs analysis, design criteria, concept design, modelling and simulation, detailed design, prototyping, and manufacturing processes. The design results show that shaft 1 has a speed of 466.67 RPM and a torque of 24.67 Nm, shafts 2 and 3 have a speed of 311.1 RPM and a torque of 37.01 Nm, and shaft 4 has a speed of 311.1 RPM and a torque of 37.01 Nm. The gear system has been designed with a ratio of 1.5. Simulations on the frame show a maximum Von Mises stress of 6,161,194 N/m², a maximum displacement of 0.031 mm, and a safety factor of 5.148. This bamboo shaving machine is designed to produce bamboo slices of the desired thickness and to produce a significant quantity of slices in a relatively short time. It is hoped that the results of this research can contribute to the development of effective household industrial machines and enhance the productivity and quality of bamboo production.

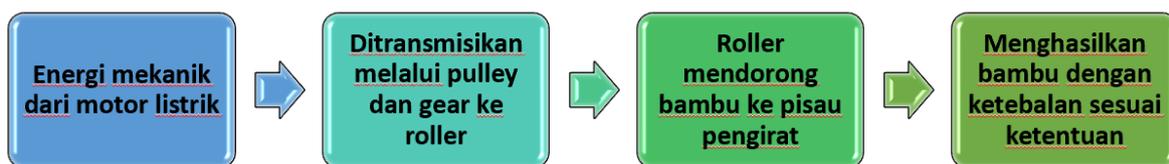
Keywords: Bamboo Cutting Machine; Automation; Productivity Improvement

1. Pendahuluan

Bambu merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak ditemukan di daerah dataran tinggi dan dataran rendah di Indonesia [1]. Bambu di Indonesia lebih dari sekedar tanaman, bambu banyak digunakan oleh masyarakat lokal sebagai bahan kerajinan tangan, rumah adat, alat musik, dan banyak lagi [2]. Selain itu, bambu memiliki sifat pengolahan dan penggunaan yang sangat baik. Batangnya kuat, elastis, keras bila kering, mudah terbelah, mudah dibentuk, dan ringan. Bambu juga memiliki nilai ekonomi karena jauh lebih murah dibandingkan bahan bangunan lainnya [3].

Pengolahan bambu merupakan salah satu mayoritas aktivitas dalam industri rumah tangga di banyak daerah terutama di masyarakat pedesaan [4]. Bambu dalam bentuk bulat dipakai untuk berbagai macam konstruksi seperti rumah, gudang, jembatan, tangga, pipa saluran air, tempat air, serta alat-alat rumah tangga [5]. Adapun dalam bentuk belahan dapat dibuat geribik, dinding atau lantai, reng, pagar, kerajinan, dan sebagainya. Hingga saat ini, pengrajin bambu di Indonesia masih menggunakan cara menyayat bambu secara manual [6]. Definisi menyayat dalam kamus bahasa Indonesia adalah kegiatan memisahkan atau memecah serat-serat halus dari bahan mentah yang bersifat serat dengan cara mengupas atau mengangkat lapisan kulit luarnya menggunakan alat. Proses penyayatan bambu secara tradisional seringkali dihadapkan pada masalah-masalah yang berkenaan dengan hasil produksinya. Diantara permasalahan tersebut yang paling umum dihadapi yaitu kualitas produksi yang kurang baik (kepresisian ukuran ketebalan penyayatan, keseragaman hasil penyayatan kurang baik apabila untuk produksi masal) dan produktivitas dan efisiensi kerja tidak maksimum (efisiensi tenaga manusia, efisiensi waktu dan kuantitas produksi) [7]. Keterbatasan ini menjadi kendala dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas produksi bambu di tingkat rumah tangga. Maka dari itu dibutuhkan sebuah alat untuk meningkatkan efisiensi tenaga dan kualitas sayatan bambu sebagai bahan untuk membuat bahan kerajinan yang berbahan baku dari bambu [8].

Mesin sayat bambu adalah suatu perangkat mekanik yang diciptakan untuk menghasilkan sayatan- sayatan bambu dengan ketebalan yang diinginkan sesuai kebutuhan [9]. Prinsip kerja mesin didasarkan pada motor listrik yang menggerakkan *roller* melalui sistem transmisi untuk menarik bambu dan mendorongnya ke arah pisau [10], sehingga bambu tersebut akan terpotong menjadi sayatan dengan ketebalan yang diatur oleh ketinggian roller. Ilustrasi prinsip kerja mesin penyayat bambu dapat dilihat pada Gambar 1. Pada mesin penyayat bambu harus memiliki karakteristik pemotongan baik yang dapat menghasilkan potongan yang baik dan tahan lama. Peran dari mesin sayat bambu ini sangat penting bagi industri dimana dapat meningkatkan skala produktifitas mereka. Meskipun mesin sayat bambu ini sangat penting dalam pembuatan produksi sayatan bambu, tantangan dalam mengembangkan mesin sayat bambu yang mampu memproduksi dengan secara maksimal dan dapat digunakan oleh industri rumah tangga.



Gambar 1. Prinsip Kerja Mesin Bambu

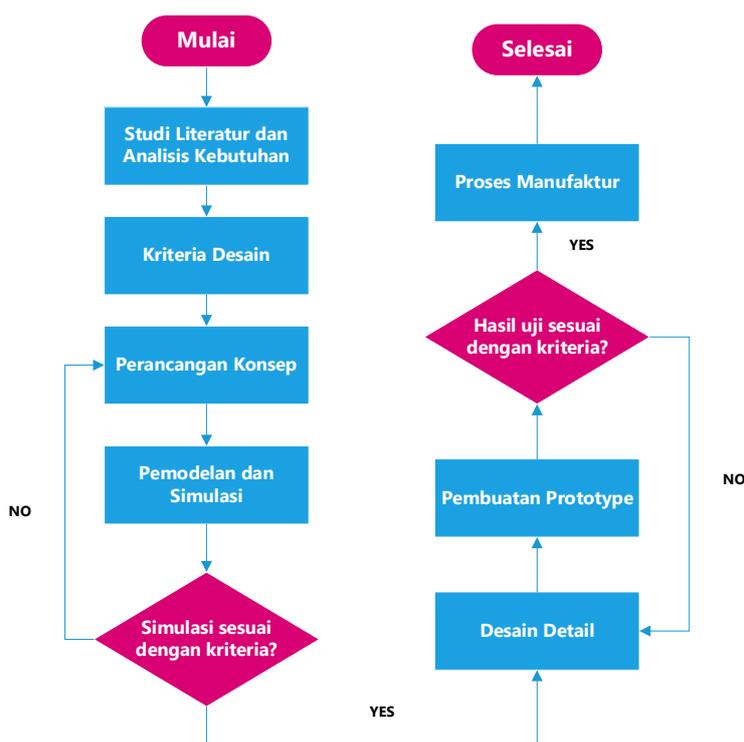
Beberapa alasan yang mendasari dilakukannya penelitian ini diantaranya yaitu untuk dapat meningkatkan produktivitas pengolahan bambu di tingkat rumah tangga, meminimalkan tenaga kerja manual, menghasilkan potongan bambu yang lebih seragam dan konsisten, penggunaan energi yang efisien dan penyediaan teknologi sederhana bagi industri rumah tangga [11]. Penelitian terdahulu oleh Joko Winarno dan Rusdiyanto dengan judul “Rancang Bangun Mesin Sayat Bambu Untuk Pembuatan Jeruji Sangkar Burung dan Tusuk Sate” menilai bahwa pembuatan jeruji sangkar burung secara manual sangat tidak efektif dan efisien karena membutuhkan waktu yang lama dan presisi yang rendah serta keseragaman ukuran tidak akurat [12]. Dengan demikian, pengembangan mesin penyayat bambu dengan tenaga ¼ HP memiliki implikasi positif dalam meningkatkan efisiensi dan kemudahan pengolahan bambu di industri rumah tangga. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun mesin yang sesuai dengan kebutuhan dan ketersediaan sumber daya di lingkungan rumah tangga, serta memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi tepat

guna di tingkat lokal. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi mesin penyayat bambu yang dapat memberikan manfaat nyata bagi industri rumah tangga, terutama dalam hal efisiensi waktu dan tenaga serta peningkatan produktivitas pengolahan bambu.

2. Material dan Metodologi

Tahapan penelitian dalam perancangan mesin penyayat bambu dapat dilihat melalui diagram alir pada Gambar 2. Adapun kriteria yang ditentukan dalam perancangan mesin penyayat bambu ini diantaranya yaitu:

- Menggunakan daya yang relatif rendah (efisiensi energi)
- Mesin mampu menghasilkan kecepatan penyayatan yang memadai untuk meningkatkan produktivitas
- Mesin harus dapat menghasilkan penyayatan bambu dengan presisi dan ketelitian yang tinggi, dimana dapat mengontrol kedalaman dan lebar penyayatan secara akurat
- Desain mesin harus mempertimbangkan aspek keamanan pengguna.
- Ergonomi dan kemudahan penggunaan
- Mesin memiliki umur pakai yang panjang dan memerlukan sedikit perawatan
- Bahan baku mudah didapatkan dan biaya pembuatan terjangkau



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

2.1 Perencanaan Transmisi

Adapun rumus-rumus perhitungan pada komponen-komponen mesin penyayat bambu yang dimulai dari RPM Poros menggunakan rumus berikut [13]:

$$N_A = \text{RPM Pulley} \quad (1)$$

Untuk poros 2 dan 3 digunakan rumus sebagai berikut.

$$N_B = N_C = \frac{Z_a}{Z_b} \times \text{RPM Pulley} \quad (2)$$

Untuk poros 4 digunakan rumus sebagai berikut.

$$N_D = \frac{Z_D}{Z_B} \times \text{RPM Poros Sebelumnya} \quad (3)$$

Dimana :

N = Kecepatan putar *gear*

Z = Jumlah gigi tiap *gear*

Dilanjutkan dengan mencari torsi poros yang dapat ditemukan menggunakan rumus sebagai berikut [14].

$$T = 63.000 \times \frac{P_{out}}{n} \quad (4)$$

Dimana :

T = Torsi (lbf.in)

P_{Out} = Daya keluaran (Kw)

N = Putaran Poros (RPM)

Sistem transmisi pada pulley dilakukan dengan menggunakan *v-belt*. Sehingga rpm *pulley* dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut [15].

$$\frac{n_1}{n_2} \times \frac{dp}{Dp} \quad (5)$$

Dimana :

n_1 = Putaran poros motor (rpm)

dp = Diameter pulley kecil (mm)

Dp = Diameter pulley besar (mm)

Dilanjutkan dengan mencari torsi dari *pulley*, ditunjukkan pada persamaan 6 [14].

$$T = \frac{P_{Out}}{\omega_m} \quad (6)$$

Dimana :

P_{Out} = Daya keluaran (watt)

ω_m = Kecepatan motor (rps)

Panjang dari *v-belt* dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut [16].

$$L = 2C \times \pi/2(dp + Dp) + \frac{1}{4.C}(Dp - dp)^2 \quad (7)$$

Dimana :

L = Panjang sabuk (mm)

C = Jarak sumbu poros (mm)

dp = Diameter pulley kecil (mm)

Dp = Diameter pulley besar (mm)

Mencari perhitungan umur dari *v-belt* diperlukan untuk mengukur masa pakai *v-belt* yang dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut [17].

$$H = \frac{N_{Base}}{3600 \cdot u \cdot X} \left(\frac{\sigma_{fat}}{\sigma_{max}} \right) \quad (8)$$

Adapun rasio dari *gear* dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut [18].

$$Vr = \frac{Z_B}{Z_A} \times \frac{Z_D}{Z_C} \quad (9)$$

Dimana :

Vr = Rasio *gear*

Z = Jumlah gigi pada setiap *gear*

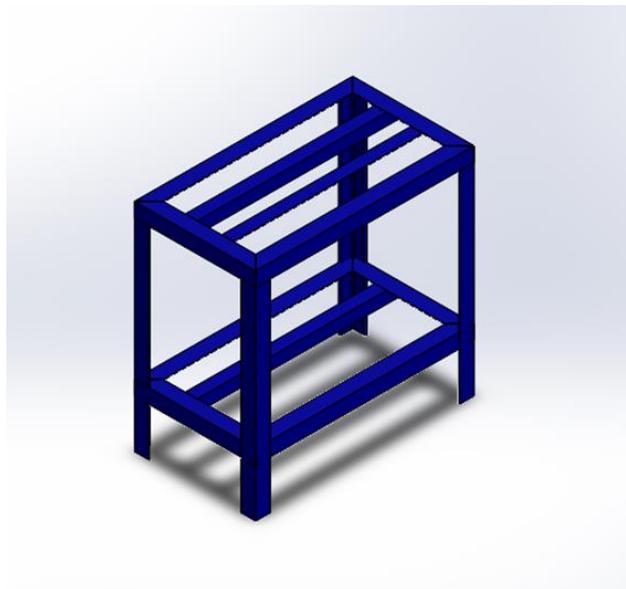
Untuk menghitung umur *bearing* yang terdapat pada setiap poros, dilakukan perhitungan seperti dibawah berikut [19].

$$L = \left(\frac{C}{P}\right)^b \frac{10^6}{60.n} \quad (8)$$

2.2 Simulasi Metode Elemen Hingga

Pada pengujian simulasi MEH pada rangka mesin penyayat bambu menggunakan software solidworks 2020. Pada pengujian tersebut akan menghasilkan 3 simulasi antara lain antara lain simulasi von mises stress yang digunakan untuk menganalisis tegangan di dalam suatu bahan , simulasi displacement untuk menganalisis besarnya deformasi atau lentur yang terjadi pada rangka akibat beban yang diberikan dan simulasi safety of factor digunakan untuk memprediksi margin keamanan agar suatu rangka mampu menahan beban yang diberikan secara aman.

Pada simulasi tersebut akan dilakukan dengan beberapa tahapan yang akan diproses. Tahap pertama adalah pembuatan desain rangka penyayat bambu dimana dapat dilihat pada gambar 3



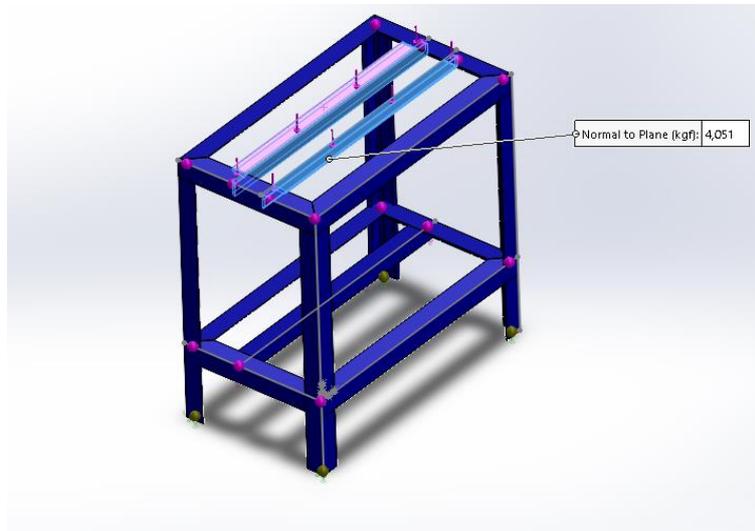
Gambar 3. Desain Rangka Mesin Penyayat Bambu

Kemudian tahap kedua adalah menentukan material yang akan disimulasikan. Pada rangka penyayat bambu akan menggunakan material ASTM 36 Steel dimana spesifikasi lengkap nya dapat dilihat pada Gambar 4.

Property	Value	Units
Elastic Modulus	2e+11	N/m ²
Poisson's Ratio	0.26	N/A
Shear Modulus	7.93e+10	N/m ²
Mass Density	7850	kg/m ³
Tensile Strength	400000000	N/m ²
Compressive Strength		N/m ²
Yield Strength	250000000	N/m ²
Thermal Expansion Coefficient		/K
Thermal Conductivity		W/(m·K)
Specific Heat		J/(kg·K)
Material Damping Ratio		N/A

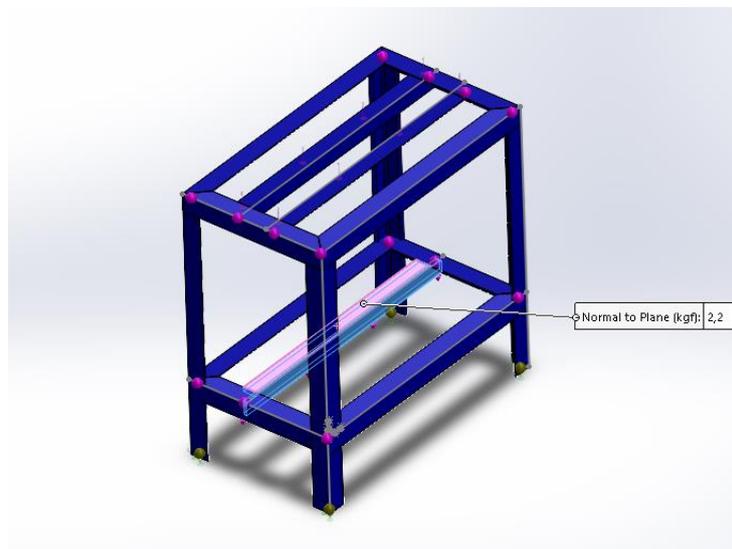
Gambar 4. Spesifikasi ASTM 36 Steel

Tahap ketiga adalah memberikan beban pada rangka, dimana pada pemberian pembebanan dibagi menjadi 2 bagian, bagian pertama di berikan beban sebesar 4,051 kgf. Untuk peletakan pembeban pertama dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Pembebanan pada Atas Rangka

Bagian kedua diberikan beban sebesar 2,2 kgf dimana pada beban tersebut akan diletakan pada bagian bawah pada rangka seperti gambar 6.



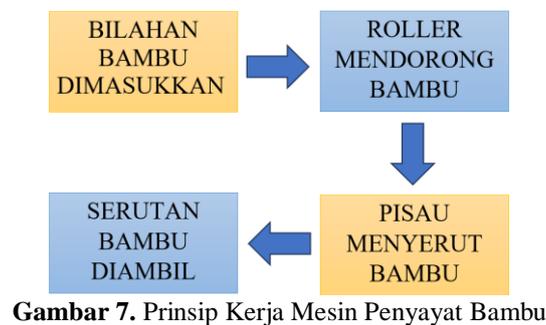
Gambar 6. Pembebanan pada Bagian Bawah Rangka

Tahap ke empat adalah memasukan parameter seperti jumlah node dan jumlah elemennya. Pada parameter yang digunakan dengan memasukan total node sebesar 1156 dan total element yang diberikan sebesar 1148.

2.3 Cara Kerja Mesin Pangsayat Bambu

1. Pertama saat mengaktifkan mesin melalui tombol *on / off* maka keseluruhan sistem akan aktif
2. Ketika potongan bambu dimasukan kedalam dudukan bambu, potongan bambu tersebut akan tertarik dan diorong oleh *roller*

3. Putaran yang dihasilkan *roller* untuk menarik dan mendorong potongan bambu tersebut berasal dari transmisi putaran dinamo melalui *pulley* yang nantinya terhubung dengan salah satu *gear* melalui poros dari salah satu *gear* tersebut akan ditransmisikan kembali ke beberapa *gear* yang terhubung dengan *roller* untuk menggerakkan (menarik dan mendorong) serta mengarahkan dan menabrakkan potongan bambu ke arah pisau.
4. Saat potongan bambu menabrak mata pisau potongan bambu tersebut akan otomatis tersayat dan ketebalan dari hasil sayatan diatur oleh per pengatur yang terhubung dengan *roller*, per pengatur ini berfungsi untuk mengatur ketinggian *roller* secara otomatis.
5. Tahap terakhir adalah setelah bambu tersayat hasil sayatan tersebut akan diluruskan dengan *roller* penyearah dan akan masuk ke dalam wadah hasil sayatan yang terdapat di bawah mesin tersebut.
6. Pongsayatan bambu dapat dilakukan secara berulang – ulang, dimulai tahap awal hingga akhir
7. Hasil yang diharapkan adalah mesin ini mampu menghasilkan sayatan dengan ketebalan sesuai keinginan dalam waktu yang cukup cepat.



Gambar 7. Prinsip Kerja Mesin Penyayat Bambu

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Perhitungan

Sistem transmisi menggunakan *pulley* dan *v-belt* dengan *sprocket gear*. Ratio perbandingan yang digunakan pada *pulley* ini adalah 1:2 dengan diameter (50mm:100mm). *Sprocket gear* digunakan untuk menggerakkan *roller* dengan ratio perbandingan 1:1,5 dengan jumlah gigi (10:15).

3.1.1 Perhitungan Poros

Hasil data perhitungan dari torsi poros 1 (*pulley*) sebesar 25,97 Nm dan kecepatan putar dari poros 1 yang dimana poros ini juga akan memutar *gear* yang bergigi 10 sebesar 466,67 RPM.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Poros

Poros	Rpm	Rps	Torsi (lbf.in)	Torsi (N.m)
1	466,67	7,76	37,80	4,27
2	311,1	5,185	56,70	6,40
3	311,1	5,185	56,70	6,40

3.1.2 Perhitungan Pulley dan V-Belt

Perancangan *pulley* untuk mesin sayat bambu ini menggunakan ratio 1:6 dengan diameter *pulley* 1 50,8 mm dan diameter *pulley* ke 2 304,8 mm.

Tabel 2. Hasil Perhitungan RPM dan Torsi Pulley

Pulley	Rpm	Torsi (N.m)
1	2800	0,71
2	466,6	4,27

Selanjutnya untuk panjang v-belt dan estimasi umur v-belt mendapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Perhitungan V-belt

Panjang v-belt	Umur v-belt
1175,895 mm	8859 jam

3.1.3 Perhitungan Rantai dan Sprocket

Gear yang digunakan untuk mesin ini di poros 1 yaitu 10 gigi, sedangkan yang digunakan di poros yang lain yaitu 15 gigi yang berjumlah 3 buah. Berikut merupakan hasil perhitungan rasio gear (*velocity ratio*).

$$Vr = \frac{z_B}{z_A} \times \frac{z_D}{z_C} = \frac{15}{10} \times \frac{15}{15} = 1,5$$

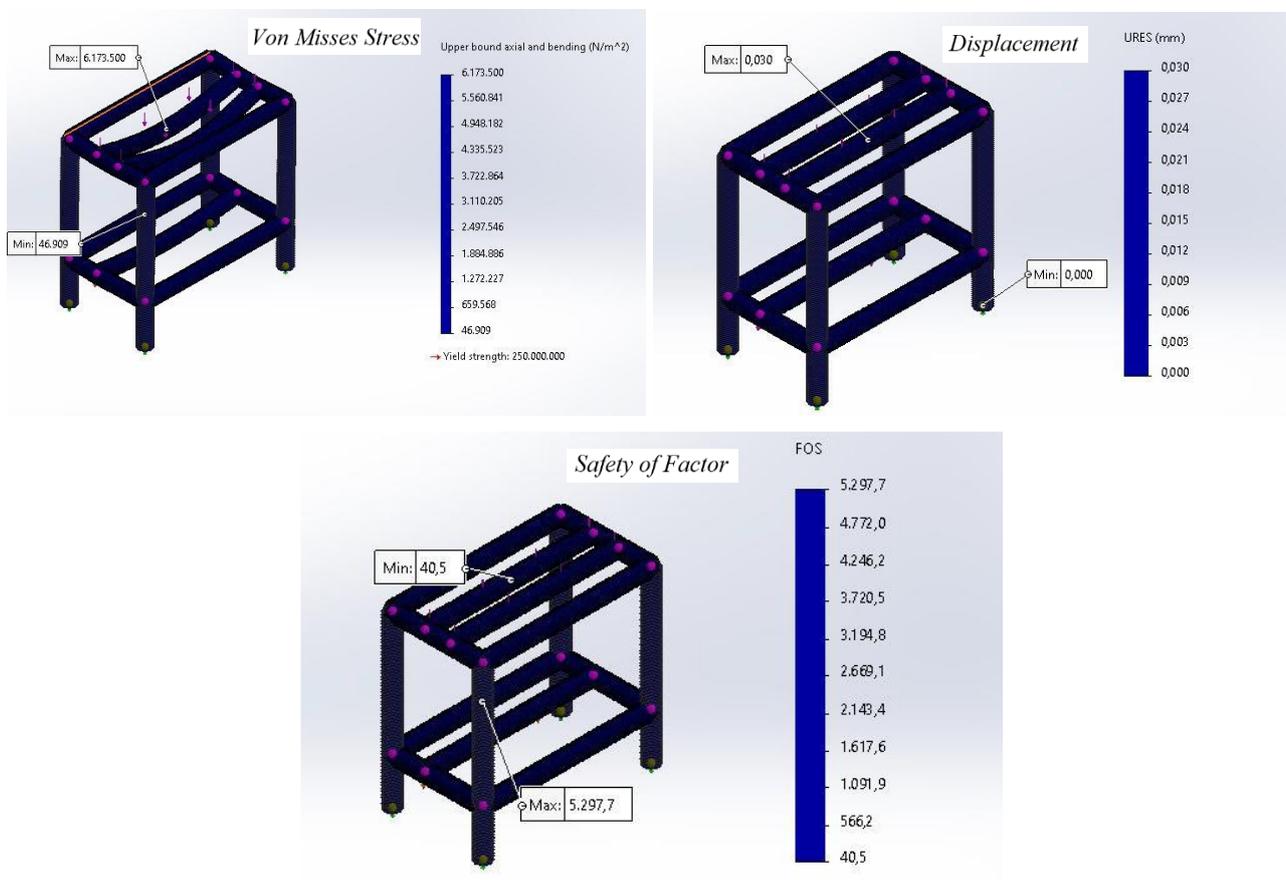
3.1.4 Perhitungan Estimasi Umur Bantalan

Untuk menghitung umur *bearing* yang terdapat pada setiap poros, maka dapat dilakukan perhitungan seperti dibawah berikut.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Umur Bearing

Poros	Jam Kerja
1	3836
2	3762
3	3489

3.2 Simulasi Metode Elemen Hingga



Gambar 8. Hasil Simulasi Metode Elemen Hingga

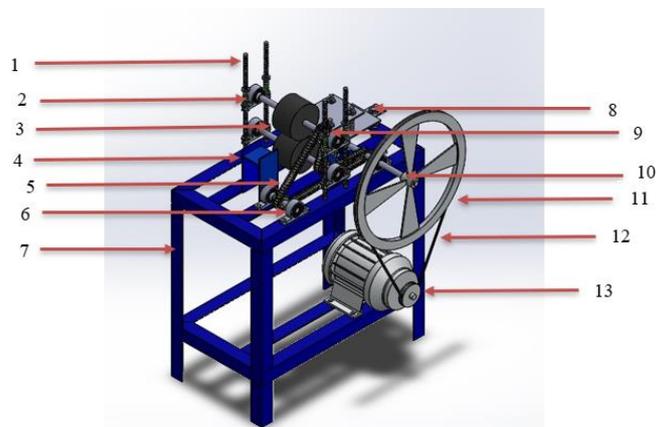
Berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan pada rangka mesin sayat bambu, dapat disimpulkan bahwa rangka tersebut aman untuk menopang beban yang diberikan dengan data hasil simulasi seperti yang terlihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Data Hasil Simulasi Parameter pada Rangka Mesin Sayat Bambu

No	Hasil simulasi	Maksimal	Minimal
1.	<i>Von misses stress</i>	6.161.194 N/m ²	46.218 N/m ²
2.	<i>Displacement</i>	0,031 mm	0
3.	<i>Safety Factor</i>	5.148	39,2

3.3 Desain Detail dan Ilustrasi Proses Penyayatan Mesin Penyayat Bambu

Pembuatan desain detail dilakukan dengan menggunakan bantuan *software solidwork* [20,21], dimana hasil desain dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.

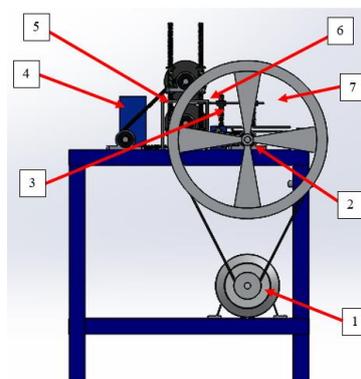


Gambar 9. Detail Gambar Mesin Penyayat Bambu

Keterangan :

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Poros ulir <i>stadbolt</i> besi M8 P1,25 | 9. Pisau penyayat pasah cap kelinci |
| 2. Per tekan honda HGP 22401KCJ711 | 10. <i>Gear</i> honda GL pro |
| 3. <i>Rubber roller</i> 8x6 Ass 12 | 11. Poros transmisi besi ST42 |
| 4. Tumpuan bambu | 12. <i>Pulley</i> 12" As 12 aluminium |
| 5. Rantai kagayaku 428H | 13. Bando <i>V-belt</i> A47 |
| 6. <i>Pillow block bearing</i> zink alloy KP001 12mm | |
| 7. Rangka mesin penyayat bambu | |
| 8. Motor penggerak <i>single phase</i> 220V 2800RPM | |

Kemudian proses penyayatan bambu menggunakan Mesin Penyayat Bambu untuk Industri Rumah Tangga dengan Tenaga ¼ HP ini dapat dilihat dari ilustrasi berikut.



Gambar 10. Ilustrasi Proses Penyayatan Bambu

1. Memastikan kabel sudah tersambung dengan listrik kemudian menyalakan mesin penyayat bambu
2. Sistem transmisi (*pulley, gear, poros, v-belt*) akan bekerja memutar *roller*
3. Mengatur ketinggian pisau untuk kustomisasi ketebalan sayatan
4. Memasukkan bambu ke lubang yang disediakan
5. *Roller* dengan sistem pegas akan mendorong bambu menuju pisau
6. Bambu akan tersayat oleh pisau saat keluar dari *roller*
7. Sayatan bambu telah dihasilkan dan proses dapat diulang mulai dari *step* 4

3.4 Perwujudan Mesin

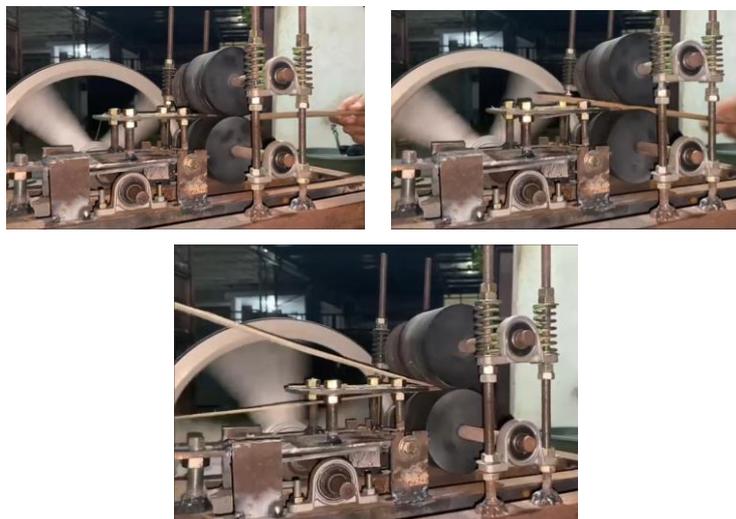
Setelah melalui proses desain, proses simulasi dan proses *manufacturing*, realisasi dari Mesin Penyayat Bambu untuk Industri Rumah Tangga dengan Tenaga $\frac{1}{4}$ HP ini tersaji pada Gambar 4.



Gambar 11. Hasil Jadi Mesin Penyayat Bambu

3.5 Hasil Sayatan Mesin Sayat Bambu Dengan Tenaga $\frac{1}{4}$ Horse Power

Pengujian yang dilakukan dengan cara mengetes langsung kinerja mesin irat bambu ini dengan diukur RPM, torsi dan ketebalan hasil irat bambu. Pada saat uji coba hasil, mesin ini mendapatkan ketebalan hasil iratan berbagai macam ketebalan.



Gambar 12. Dokumentasi Proses Penyayatan Menggunakan Mesin Penyayat Bambu

Pada saat uji coba hasil, mesin ini mendapatkan ketebalan hasil Sayatan berbagai macam ketebalan. Hasil sayatan mesin ini menghasilkan sayatan dengan ketebalan 0,7 mm, 1 mm, dan 1,5 mm.



Gambar 13. Hasil Iratan dengan Ketebalan 0,7 mm, 1 mm dan 1,5 mm

Pengaturan ketebalan hasil sayatan tersebut dilakukan dengan cara menaikkan ataupun menurunkan pisau penyayat. Adapun beberapa data yang didapat pada saat uji coba terdapat pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 6. Data Hasil Percobaan

Ketebalan (mm)	RPM	Torsi (N.m)
0,7	253	7,87
1	204	9,76
1,5	129	15,44

4. Kesimpulan

Mesin penyayat bambu ini dirancang khusus untuk industry rumah tangga dengan tujuan untuk merancang dan membangun mesin yang sesuai dengan kebutuhan dan ketersediaan sumber daya di lingkungan rumah tangga, serta memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi tepat guna di tingkat lokal. Mesin penyayat bambu ini, yang menggunakan tenaga mesin sebesar 1/4 *horse power* yang dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi proses penyayatan bambu. Proses penyayatan bambu secara otomatis melalui mesin ini jauh lebih cepat dan tepat daripada proses yang dilakukan secara manual oleh tenaga kerja. Selain itu, karena sistem *roller* yang fleksibel memungkinkan pengaturan ketebalan yang tepat, kualitas sayatan bambu yang dihasilkan menjadi lebih konsisten. Dan juga mesin ini memiliki potensi yang sangat besar untuk meningkatkan persaingan di industri kecil dan menengah yang berbasis bambu lantaran mampu meningkatkan produktivitas dan mutu produk mereka.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih diberikan kepada LPPM UPN Veteran Jawa Timur atas bantuan pendanaan penelitian melalui hibah skema Program Kreativitas Riset Mahasiswa (PKRM) tahun 2024 dengan No: SPP/188/UN.63.8/LT/V/2024.

Daftar Pustaka

1. Dian SP, Jumari, Murningsih. Keanekaragaman Jenis Dan Pemanfaatan Bambu Di Desa Lopait Kabupaten Semarang Jawa Tengah (Species Diversity and Utility of Bamboo At Lopait Village Semarang Regency Central of Java). J Biol.

- 2014;3(2):71–9.
2. Suwardi A. Workshop Pembuatan Instrumen Dan Penyusunan Musik Bambu Untuk Peserta “Festival Swara Deling 2015” Di Surakarta. *Dewa Ruci J Pengkaj dan Pencipta Seni*. 2019;11(2):86–107.
 3. Ikram Kido M, Ridhani U. Rancang Bangun Mesin Pengirat Dan Penyayat Tusuk Sate. *J TAMBORA*. 2022;6(1):25–9.
 4. WIBHAWA B, HUMAEDI S, RIANA AW, TAFTAZANI BM, IRFAN M, BINAHAYATI B. Pengembangan Produktivitas Pengrajin Bambu Melalui Pelatihan Olahan Aneka Kerajinan Bambu Di Desa Genteng Kec. Sukasari Sumedang. *Pros Penelit dan Pengabdi Kpd Masy*. 2017;4(2):297–303.
 5. Irawati Azhar, Muhdi, Mangaraja Marpaung. Pemanfaatan Beberapa Jenis Bambu (Bambuseae) Sebagai Bahan Eco Product Tanpa Pengawet. *Talent Conf Ser Local Wisdom, Soc Arts*. 2021;4(1).
 6. K.Widnyana. BAMBUNY DENGAN BERBAGAI MANFAATNYA K.Widnyana. *Fak Pertan Univ Mahasaraswati Denpasar Abstr*. 2014;191–9.
 7. Hidayati AN, Faisol M, ... Rancang Bangun Mesin Penyayat Bambu Dengan Sistem Kontrol Elektropneumatik. Tugas akhir Jur D ... [Internet]. 2016; Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/304992303.pdf>
 8. Sumpena, Jemadi. Teknologi Tepat Guna Mesin Irat Bambu Untuk Meningkatkan Produksi bagi Pengrajin Bambu Gedek Di Desa Karangnom, Kec. Klaten Utara, Kab. Klaten, Jawa Timur. *Sumpena*. 2017;XVI(2):61–5.
 9. Hidayat T, Raharja T. Perbaikan Kualitas Mata Pisau Mesin Irat Bambu Dengan Proses Heat Treatment Melalui Baja Fasa Ganda. *J Tek Mesin*. 2019;12(2):69–73.
 10. Saputra E, Triramaditiya D, Brata HD, Devara K, Winarna Y, Kuswara ZA. RANCANG BANGUN MESIN ROLLER SQUARE HOLLOW DENGAN UKURAN 20x20 MM DAN 40x40 MM MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK 2HP. *Pros NCIET*. 2023;4:69–76.
 11. Ibrahim GA. Pembuatan Dan Pengujian Mesin Penyayat Tusuk Sate Mekanik. *Sakai Sambayan J Pengabdi Kpd Masy*. 2019;3(1):27.
 12. Sate T, Burung JS. Rancang Bangun Mesin Irat Bambu Untuk Pembuatan Jeruji Sangkar Burung dan Tusuk Sate. 14.
 13. Nugroho A, Wibowonoto A. Kecepatan Putaran Poros Pada Mesin Pembuat Pakan Pelet Berpenggerak Kayuh Sepeda. *Teknik*. 2017;38(1):49.
 14. Utomo NS, Rosyidah A. Rancang Bangun Mesin Pemotong Botol Kaca Persegi. *Dep Tek MESIN Ind ITS*. 2018;1–144.
 15. Mujahidin, Peniel Immanuel Gultom. Perencanaan Transmisi Mesin Roll Plat. *Spark J Mhs Tek Mesin D3 ITN Malang Vol 01, No 01, Maret Tahun 2018, hal 16-20*. 2018;01(01):16–20.
 16. Karaman N, Ndaru Adyono, Tria Puspa Sari, Luluk Edahwati, Wahyu Dwi Lestari. Perancangan Mesin Pengupas dan Pamarut Batang Ubi Kayu: Konsep Rancangan Mesin. *Biomed Mech Eng J*. 2021;1(1):8.
 17. Ilmiah Wahana Pendidikan ; & Anjani J. Perancangan Timing Belt Pada Toyota Fortuner. *J Ilm Wahana Pendidik*. 2022;2022(19):443–50.
 18. Gunawan Y. Analisis Perbedaan Ratio Sproket Pada Sistem Transmisi Rantai. 2022;3.
 19. Hanif M. Perhitungan Transmisi Dan Gaya Pada Mesin Pencacah Rumput Gajah. *Perhitungan Transm Dan Gaya Pada Mesin Pencacah Rumput Gajah*. 2016;
 20. Wahyu Dwi Lestari. *Desain Mesin menggunakan Solidwork Tingkat Dasar*. Madani Berkah Abadi; 2023. 180 p.
 21. A Yahya Teguh Panuju, Wahyu Dwi Lestari, Habibi Santoso, Cut Susan Octiva, Faizin Adi Nugroho, Ansarullah Lawi ADD. *Teknik Mesin. Mafy Media Literasi Indonesia; 2023*.