

Perancangan dan Pembuatan Hopper Bambu Untuk Mesin Pembuatan Tusuk Sate

Yusya Maulana Akmal, Gilang Adi Atmanaputra, Dedy Hernady M.T

Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email : yusyamaulanaakmal24@gmail.com

Received DD MM YYYY | Revised DD MM YYYY | Accepted DD MM YYYY

ABSTRAK

Dalam pengrajin kerajinan masih banyak yang menggunakan alat-alat sederhana dalam proses pembuatannya, khususnya pada produk tusuk sate. Salah satu alternatif untuk meningkatkan produktifitas dan efisiensi dalam pembuatan tusuk sate maka dirancang sebuah mesin perajang bambu untuk tusuk sate. karena mesin perajang bambu dalam memasukkan bilah bambu masih dilakukan secara manual, maka kami berinovasi merancang hopper dan conveyor sebagai penampung dan pendorong bilah bambu secara otomatis. Dengan geometri hopper yang berbentuk balok dengan dimensi $p = 256$, $l = 34$, dan $t = 420$, dapat menampung bilahan bambu sebanyak 120 tumpukan dengan ketebalan 3,5 mm. adapun gaya yang dibutuhkan untuk mendorong bambu dengan massa 6 kg, adalah 35,70 N. Kapasitas yang bisa dihasilkan menggunakan mekanisme conveyor ini adalah 60 bilah permenit. Rpm motor listrik yang dibutuhkan untuk menunjang kapasitas produksi minimal sebesar 220 rpm.

Kata kunci : bambu, roller input, hopper, conveyor, gaya dorong.

ABSTRACT

In making crafts there are still many who use simple tools in the manufacturing process, especially on skewers. One alternative to increase productivity and efficiency in making skewers is to design a bamboo chopper machine for skewers. because the bamboo chopper machine in inserting bamboo slats is still done manually, so we innovate in designing hoppers and conveyors to accommodate and push bamboo slats automatically. With the geometry of the hopper in the form of a beam with dimensions of $p = 256$, $l = 34$, and $t = 420$, it can accommodate 120 piles of bamboo slats with a thickness of 3.5 mm. the force required to push bamboo with a mass of 6 kg is 35.70 N. The capacity that can be produced using this conveyor mechanism is 60 blades per minute. The Rpm of the electric motor needed to support a production capacity of at least 220 rpm.

Keywords: bamboo, input roller, hopper, conveyor, thrust.

1. PENDAHULUAN

Bambu termasuk salah satu jenis tanaman yang paling banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Karakteristik bambu yang mudah diolah, dibentuk, dan multiguna ini menjadi kerajinan tangan, bahan bangunan, transportasi, hingga menjadi sumber pangan bagi masyarakat. Bambu merupakan salah satu jenis tanaman rumput-rumputan dengan rongga dan ruas dibatangnya yang termasuk kedalam *family Graminea* (**Arsyad, 2015**). Dalam pemanfaatannya, bambu juga dimanfaatkan dibidang kuliner, khususnya tusuk sate. Dalam pembuatan tusuk sate, masih banyak dilakukan secara manual sehingga kurang efektif dalam meningkatkan produktifitas pembuatan tusuk sate. Seiring berkembangnya teknologi, pembuatan tusuk sate dibuat menggunakan mesin perajang bambu sehingga pembuatan tusuk sate menjadi lebih efektif. Tetapi masih terdapat beberapa kekurangan yang kami temukan dalam mesin perajang bambu yang beredar di pasaran, yaitu system input masih dilakukan secara manual dengan memasukkan bilah bambu (bakal tusuk sate) satu persatu kedalam roller input, sehingga operatos mesin harus standby untuk memasukkan bilah bambu kedalam roller input, sehingga tenaga operator akan terkuras. Maka dari itu, penulis mempunyai inisiatif untuk merancang sebuah mesin perajang bambu untuk tusuk sate menggunakan hopper sebagai media penyimpanan bambu dan menggunakan conveyor sebagai alat atau mekanisme untuk memasukkan bilah bambu yang terdapat dalam hopper secara otomatis, agar pembuatan tusuk sate menjadi efektif dan produktif. Dengan adanya inovasi mesin pembuat tusuk sate ini, diharapkan dapat membantu meningkatkan peluang usaha bagi UMKM kecil sampai menengah sehingga dapat menjadi terobosan usaha baru dalam mendukung usaha kuliner, menciptakan lapangan kerja baru, dan dapat membantu perekonomian masyarakat ditengah kondisi pandemi saat ini.

2. METODA PENELITIAN

Tabel 1 Matriks Kebaruan

No	Penelitian Terdahulu			Rencana Kebaruan Penelitian	
	Aspek Yang Dikaji	Metode	Hasil	Aspek Yang Dikaji	Metode
1.	Desain alat untuk penampung tidak ada.	Bahan bambu masih di simpan dengan tangan	Jumlah bahan bambu tdk menentu.	Menciptakan desain penampung yaitu hopper	Bahan bambu yang disimpan pada hopper memiliki jumlah kapasitas yang sudah ditentukan.
2.	Memasukan bahan bambu pada roller pendorong masih manual	Menggunakan manual dengan memasukan bahan bambu satu-persatu dengan tangan	Jumlah bahan bambu yang dihasilkan tidak menentu.	Menciptakan alat pembawa material bahan bambu yaitu berupa conveyor	Jumlah bahan bambu yang dihasilkan dapat ditentukan

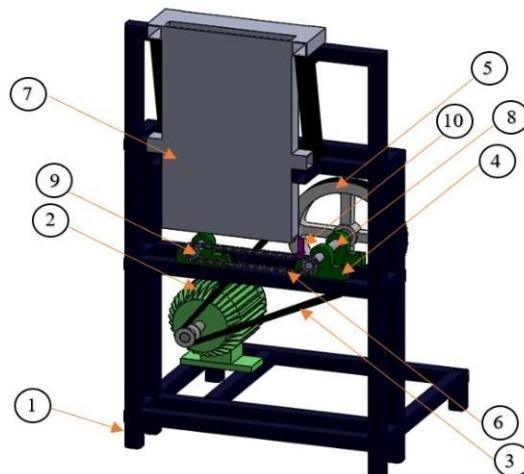
2.1. Diagram Alir

Dibawah ini merupakan penjelasan secara umum mengenai langkah-langkah yang dilakukan agar tujuan dari penelitian ini dapat tercapai :

- Studi literatur
Pada bagian studi literatur, mencari dan mempelajari tinjauan pustaka yang berkaitan dengan masalah perancangan mesin, mengetahui landasan teori yang berhubungan dan relevan pada pembahasan serta perancangan mesin tusuk sate yang diperoleh dari berbagai sumber yang dapat dipercaya, diantaranya buku, jurnal, karya tulis ilmiah, dan lain sebagainya.
- Identifikasi masalah
Mengidentifikasi masalah yang muncul pada suatu mesin yang dirancang serta menemukan solusinya, agar hasil yang didapatkan sesuai dengan harapan yang diinginkan.
- Spesifikasi alat
Menentukan komponen-komponen yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan.
- menentukan output
Menentukan target produksi dari mesin yang akan dibuat, seperti kapasitas produksi dan juga gambar teknik.
- Perhitungan mekanisme
Merancang dan menentukan mekanisme pada conveyor mesin perajang bambu untuk tusuk sate, agar produk yang dihasilkan sesuai dengan tujuan yang diinginkan
- Penyusunan laporan
Penyusunan laporan berdasarkan dari hasil perancangan dan pembuatan mesin perajang bambu untuk tusuk sate.

2.2 Skema Perancangan Alat

Skema tiga dimensi (3D) Perancangan alat



Gambar 1. Skema

Keterangan :

- | | |
|-------------------|----------------------------------|
| 1. Rangka. | 6. Rantai |
| 2. Motor Listrik. | 7. Hopper Penyimpan Bahan Bambu. |
| 3. Belt. | 8. Poros. |
| 4. Pillow Block. | 9. Sprocket |
| 5. Pulley. | 10. Baja Pembawa Material |

2.3 Prinsip Kerja Mesin

Ketika motor listrik ini dihidupkan, maka putaran motor listrik ini ditransmisikan daya ke poros melalui pulley dan sabuk, yang akan memutar conveyor, lalu bambu yang berada pada hopper di arahkan pada roller pendorong dengan conveyor untuk melewati pisau serut yang akan membuat bambu terbentuk bulat dan empat bagian dengan ukuran yang diinginkan.

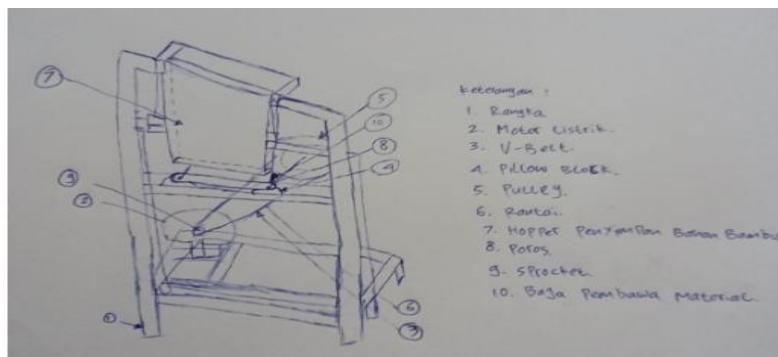
2.4 Daftar Tuntutan Perancangan Hopper dan Conveyor

Berikut merupakan susunan bambu yang akan diwujudkan dalam perancangan hopper dan conveyor.

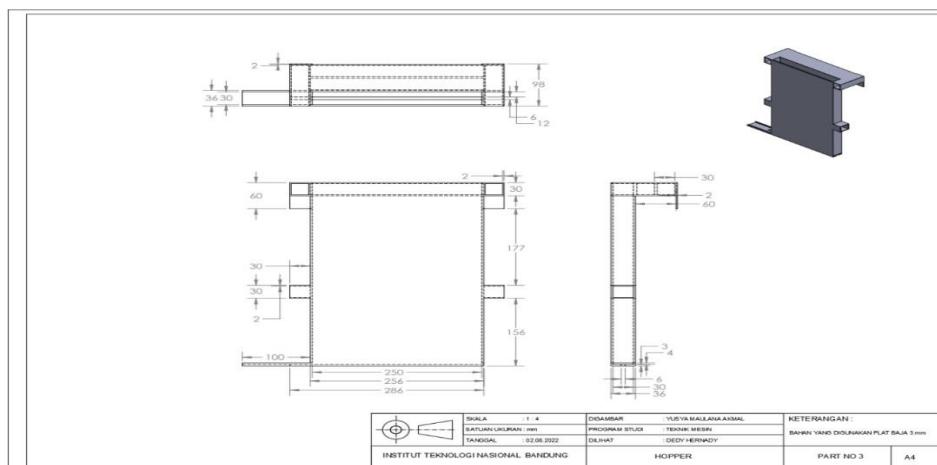
Tabel 2.Daftar Susunan Bambu

No	Tuntutan	Deskripsi
1	Bahan tusuk sate	Bambu
2	Ukuran bakal tusuk sate	Diameter : 3,5 mm Panjang : 250 mm
3	Jumlah bakal tusuk sate	60 bilah bambu permenit

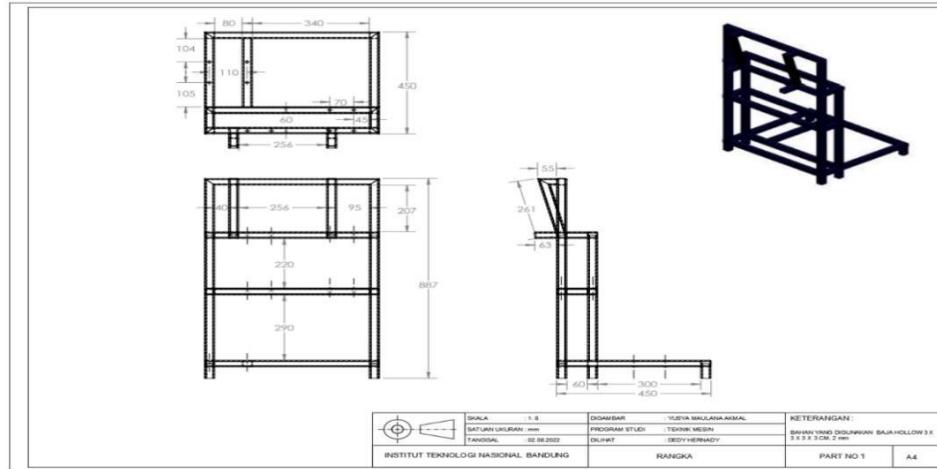
2.5 Proses Pembuatan



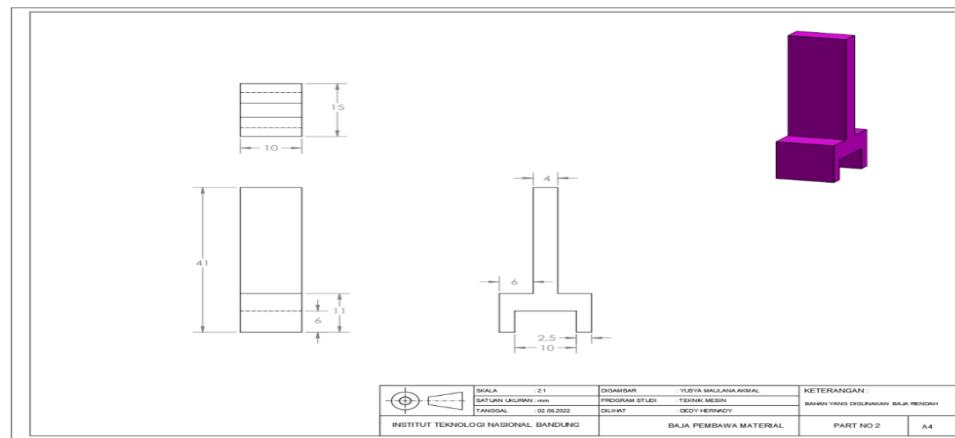
Gambar 2. Sketsa



Gambar 3. Gambar Teknik Hopper



Gambar 4. Gambar Teknik Rangka



Gambar 5. Gambar Teknik Pembawa Material

Pada perencanaan proses pembuatan ada beberapa tahapan-tahapan yang perlu dilakukan sebagai parameter yang perlu diperhatikan diantaranya :

1. Mempelajari dan memperoleh data-data dari perancangan.
2. Pembuatan rangka.
3. Pembuatan hopper.penyimpan bahan bambu.
4. Pembuatan baja pembawa material.
5. Proses perakitan mesin dan pengujian.

Dalam proses pembuatan dari alat hopper bambu untuk mesin pembuatan tusuk sate, ada beberapa komponen produk yang sudah tersedia di toko, dan beberapa komponen yang harus di produksi sesuai dengan kebutuhan.

Komponen sudah tersedia ditoko

1. Motor listrik.
2. Belt
3. Pillow block.
4. pulley.
5. Rantai.
6. Sprocket.
7. Poros.

Komponen yang akan diproduksi

1. Rangka.
2. Hopper penyimpan bahan bambu.
3. Baja pembawa material



Gambar 6. Pembuatan Rangka



Gambar 7. Pembuatan Hopper



**Gambar 8. Pembuatan Baja
Pembawa Material**



Gambar 9. Hasil Perakitan

Saat melakukan proses pengujian ada beberapa Langkah-langkah untuk dilakukan pengujian hopper bambu untuk mesin pembuatan tusuk sate sebagai berikut :

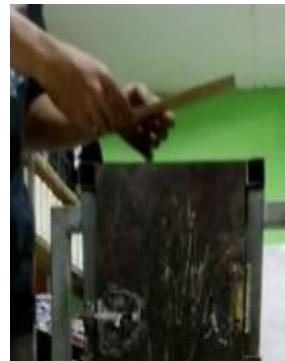
1. Persiapkan mesin yang akan dilakukan pengujian.
2. Hubungkan steker motor listrik pada terminal listrik.
3. Masukkan bahan bambu pada hopper.
4. Hidupkan motor listrik pada cam-stater.
5. Bahan bambu yang keluar pada hopper lalu mendapatkan hasil waktu dengan cara menggunakan stopwatch .



Gambar 10. Persiapan mesin
DISEMINASI FTI-6



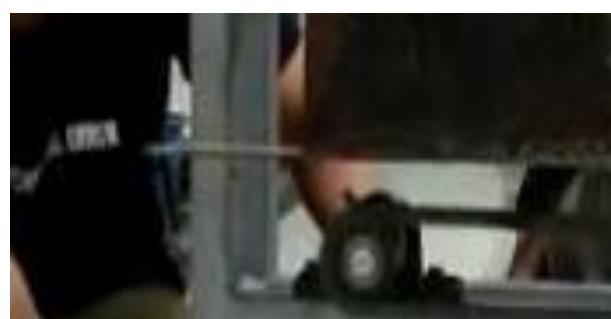
Gambar 11. Hubungkan steker Motor



Gambar 12. Masukkan bahan bambu pada hopper.



Gambar 13. Hidupkan Motor Listrik Pada Cam-Starter



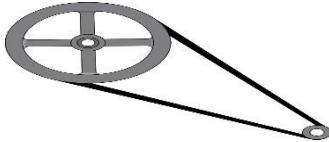
Gambar 14. Bahan bambu yang keluar pada hopper

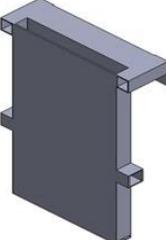
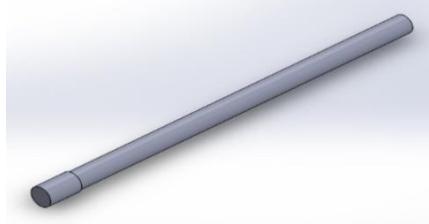
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan penelitian dan perhitungan, maka dapat diketahui spesifikasi mesin perajang bambu yang ideal. Berikut merupakan hasil perhitungan untuk spesifikasi perancangan mesin perajang bambu untuk tusuk sate.

Tabel 3. Spesifikasi mesin perajang bambu

N O	KOMPONEN	SPESIFIKASI
1.	 Motor listrik	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan motor listrik dengan daya 1/2 Hp dengan putaran 1400 rpm Daya rencana motor sebesar 0,477 Kw
2.	 Pulley dan vbelt	<ul style="list-style-type: none"> Puli menggunakan rasio 1 : 6, yaitu $D_1 = 1,5$ inch dan $D_2 = 9$ inch. Sehingga kecepatan motor listrik menjadi 233 rpm. Jarak sumbu poros adalah dua kali diameter puli besar (D_2), yaitu 342,9mm. Kecepatan sabuk $v = 2,78$ m/s Menggunakan vbelt tipe A1
3	 Sproket	<ul style="list-style-type: none"> Sproket menggunakan dua buah roda gigi berukuran Diameter 60 mm. Jarak sumbu poros sproket 250 mm Menggunakan rantai No. 40 dengan lebar rol (W) 7,95. Jarak bagi $P = 12,70$ Batas kekuatan rata-rata $F_b = 1950\text{kg}$ Beban maksimum yang diizinkan $F_p = 300 \text{ kg}$ Panjang rantai dinyatakan dalam jumlah mata rantai $L = 52,37 \sim 53$No. 50 (Sularso, 2004) Kecepatan rantai $v = 0,60 < 10\text{m/s, baik}$

4		<ul style="list-style-type: none"> Pelatuk menggunakan baja, dengan tinggi keseluruhan 41 mm, tinggi dari atas rantai 30 mm. Pelatuk yang masuk kedalam hopper 3 mm. <p>Pelatuk</p>
5		<ul style="list-style-type: none"> Hopper dengan geometri balok berukuran panjang 256 mm, lebar 34 mm dan tinggi 420 mm Material hopper menggunakan platbaja dengan ketebalan 2 mm. Kapasitas hopper dapat menampung bilahan bambu sebanyak 120 tumpukan. <p>Hopper</p>
6		<ul style="list-style-type: none"> Poros puli menggunakan diameter 17 mm Poros sproket menggunakan ukuran 17 mm Tegangan geser ijin $r_a = 4 \text{ kg/mm}^2$ Tegangan geser yang terjadi $r = 2,20 \frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}$ Gaya tangensial pada poros $F = 249,6 \text{ kg}$ <p>Poros</p>

Hasil pengujian dapat diperoleh dengan cara dilakukan pengujian pada mesin yang telah dibuat. Pada pengujian ini menggunakan stopwatch pada **Gambar dibawah** untuk mendapatkan waktu yang diperoleh dari bahan bambu yang keluar dari hopper tersebut. berikut hasil pengujian dapat dilihat pada **Tabel** dibawah ini.

Tabel 4 Hasil Pengujian Mesin

Jumlah bahan bambu dalam hopper	Bahan bambu keluar hopper, waktu (Menit)
30	0,30
60	1
90	1,30
120	2



Gambar 15. Hasil Waktu Stopwatch Pengujian Menggunakan Mesin

Tabel 5. Perbandingan Manual Dengan Mesin

Manual		Mesin	
Jumlah bahan bambu	Waktu (Menit)	Jumlah bahan bambu pada hopper	Waktu (Menit)
30	1,42	30	0,30
60	3,46	60	1
90	5,37	90	1,30
120	7,54	120	2

Dalam pengujian manual dengan pengujian menggunakan mesin, pada **Tabel diatas** bahwa waktu yang diperoleh pengujian menggunakan mesin lebih efisien dibandingkan dengan pengujian manual. Pada **Gambar dibawah** diperoleh Perbandingan waktu yang menggunakan stopwatch.



Gambar 16. Perbandingan Manual dan Mesin

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan dan perhitungan hopper dan conveyor, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan inovasi perancangan hopper dan conveyor, maka kapasitas produksi menjadi 60 bilah bambu permenit.
2. Untuk memasukkan bilah bambu, tidak perlu dilakukan secara manual, conveyor bertugas untuk mendorong bilah bambu pada mesin perajang bambu secara otomatis.
3. Jarak hopper dan roller input adalah 20 mm, bambu yang keluar dari hopper bisa langsung diterima oleh roller input mesin perajang bambu.
4. Gaya dorong pelatuk yang dibutuhkan untuk mendorong bambu dengan kapasitas 120 tumpukan bilah bambu adalah minimal 53 N.
5. Gaya dorong pelatuk adalah 346,83 N.
6. Sistem perawatan mandiri dan preventif yang dilakukan pada mesin dapat menjaga atau mempertahankan kualitas peralatan tetap berfungsi dengan baik.
7. Dari hasil proses pembuatan hopper bambu untuk mesin pembuatan tusuk sate yang telah dibuat, bahwa mesin ini dibuat menggunakan material baja hollow, plat baja 2mm, dengan proses produksi yaitu pemotongan, penggerindaan, pengelasan, frais. Untuk menjadikan komponen-komponen yang akan dibuat sesuai dengan ukuran dan bentuk dari hasil perancangan. hasil pembuatan hopper bambu untuk mesin pembuatan tusuk sate.
8. Dalam pengujian manual dengan pengujian menggunakan mesin, bahwa waktu yang diperoleh pengujian menggunakan mesin lebih efisien dibandingkan dengan pengujian manual.

5.2 Saran

1. Saran untuk inovasi hopper dan conveyor, harus diperhatikan dalam segi dimensi dan assembly dengan mesin perajang bambunya. Desain rangka harus bisa menyesuaikan dengan ketinggian dari mesin perajang bambunya itu sendiri.
2. Harus diperhatikan jarak dari hopper dan roller input, apakah bambu akan masuk ke roller input dengan kecepatan conveyor dan jarak yang telah ditentukan atau tidak.
3. Juga harus diperhitungkan kecepatan dari conveyor dengan kecepatan roller mesin perajang bambu, apakah roller input mesin perajang bambu dapat menerima masukan bambu dari conveyor, sehingga tidak terjadi penumpukan bambu di roller input mesin perajang bambu.
4. Desain hopper bisa dikembangkan lagi dari segi kapasitas produksinya dan fleksibilitas ukuran bambu yang bisa di tempung hopper.
5. Tebal bakal tusuk sate harus diperhatikan dengan seksama agar saat pelatuk mendorong bilah bambu langsung keluar dari hopper.
6. Agar rantai conveyor tetap sejajar horizontal dan tidak kendur, harus dipasang sebuah tensioner untuk menjaga ketegangan dari rantai conveyor.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, E. (2015). Teknologi Pengolahan Dan Manfaat Bambu. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan, Vol 7, No 1.*
- Batan, I. M. (2019). Diktat Kuliah Pengembangan Produk. *Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin ITS.*
- Djamiko, R. D. (2008). Modul Teori Pengelasan Logam. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ibrahim, G. A., Hamni, A., Welly, M., Adriyanto, R., & Budi, H. (2019). Pembuatan dan Pengujian Mesin Penyerut Tusuk Sate Mekanik. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, Vol 3, No 1.*
- Muhtar, D. F., Sinyo, Y., & Ahmad, H. (2017). Pemanfaatan Tumbuhan Bambu Oleh Masyarakat di Kecamatan Oba Utara Kota Tidore Kepulauan. *Jurnal Saintifik MIPA, Vol 1. No 1.*
- Politeknik Manufaktur Bandung. (2018). Gambar Teknik Mesin: Simbol dan Penunjukan Pengelasan. Politeknik Manufaktur Bandung.
- Ruswandi, A. (2004). Metoda Perancangan I. Bandung: Politeknik Manufaktur Bandung.
- Sularso, & Suga, K. (1979). Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Pradnya Paramita.
- Popov, E. P., Nagarajan, S., & Lu, Z. A. (1986). *Mekanika Teknik : (Mechanics Of Materials).* Penerbit Erlangga.