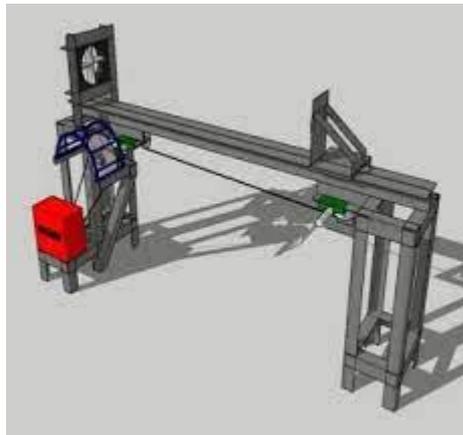


## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

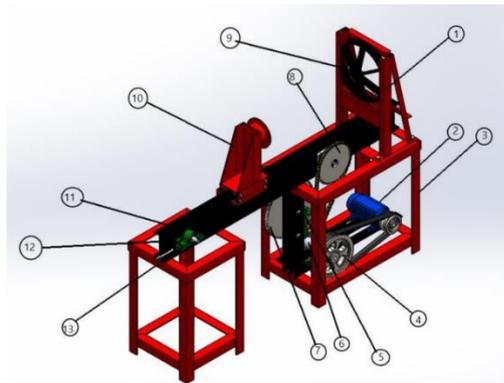
#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Rusdi dan Mastang (2020) telah melakukan penelitian yang menghasilkan mesin belah bambu yang mampu membelah bambu dengan panjang 570 mm dengan jumlah belahan bambu adalah 4, menggunakan motor bakar berkapasitas 7,5 pk. Mesin ini dapat dikembangkan agar dapat memotong bambu sampai dengan panjang 2000 mm. Bahan yang digunakan untuk membuat mata pisau adalah besi pipa diameter 150 mm, besi poros diameter 18 mm dan diameter 33 mm, mata pisau ketam ukuran 300 mm.



Gambar 2. 1 Mesin pembelah bambu (Rusdi dan Mastang, 2020)

Ramdhan dan Hernady (2022), membuat mesin pembelah bambu dengan menggunakan motor listrik 1,5 hp, dengan menggunakan pulley kecil dengan ukuran 100 mm, dan puli besar dengan ukuran 200 mm, dengan kekuatan tegangan geser pada bambu adalah 109,6 kg, daya yang dibutuhkan untuk menghasilkan 6 potongan bambu yaitu 0,214 hp, namun dengan pertimbangan dimensi yang lebih besar maka dipilih motor listrik 1,5 hp. Bahan yang digunakan untuk pisau belah yaitu *carbon steel*, karena memiliki nilai parameter yang lebih baik dibanding dengan bahan *stainless steel*, *carbon steel* memiliki nilai *factor of safety* 2,2. Poros menggunakan bahan S45C diameter poros satu 20,16 mm, poros dua 34,5 mm, poros tiga 50,7 mm.



Gambar 2. 2 Mesin pembelah bambu (Ramdhan dan Hernady, 2022)

Rustianto dkk (2022), membuat mesin pembelah bambu dengan sistem pneumatik tekanan udara yang digunakan adalah 4 bar, 6 bar, 8 bar, mesin ini menggunakan belahan pisau 10 bilah dan menggunakan sudut baji 45 derajat dan 55 derajat. Hasil nilai gaya geser pada tekanan 4 bar sebesar 1,52 MPa, untuk nilai gaya geser dengan tekanan 6 bar mendapatkan hasil 2.28 MPa hal tersebut mengalami kenaikan sebesar 50% dari tekanan 4 bar. Pada tekanan 8 bar mendapatkan hasil gaya geser 3,04 MPa, hal tersebut mengalami kenaikan sebesar 100% dari hasil gaya geser pada tekanan 4 bar.



Gambar 2. 3 Mesin pembelah bambu (Rustianto dkk, 2022)

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Bambu

Bambu merupakan salah satu jenis rumput-rumputan yang termasuk ke dalam *family gramineae* dan merupakan bagian dari komoditas hasil hutan bukan kayu. Bambu sebagai salah satu sumber daya alam yang cukup potensial. Bambu memiliki sifat-sifat yang positif seperti kuat, ulet, mudah dibelah, dibentuk dan mudah pengerjaannya, disamping itu harganya relatif murah dibandingkan bahan baku kayu (Arsad, 2015).

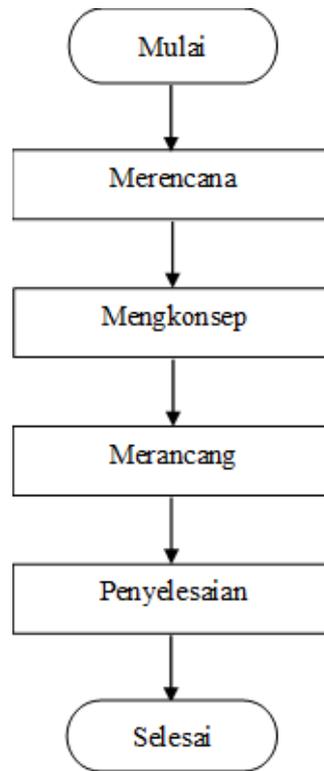
Dari sekian banyaknya jenis bambu, bambu yang cocok untuk digunakan pengrajin bambu dalam membuat, pagar, sasak, anyaman adalah bambu apus. bambu apus dikenal juga dengan bambu tali (*gigantchloa apus*). Bambu apus berbatang kuat, liat dan lurus dan bentuk batangnya sangat teratur. bambu ini dapat digunakan untuk bahan anyaman, kandang burung, alat rumah tangga, dan konstruksi ringan (Sutardi, 2015).

Gaya untuk membelah bambu adalah 424 kg untuk 10 buah pisau. (Suryanto, Suharto, Sarana, Dkk, 2014).

### 2.2.2 Perancangan

Perancangan adalah merumuskan suatu rancangan dalam memenuhi kebutuhan manusia. Sebelum sebuah produk dibuat, terlebih dahulu dilakukan proses perancangan yang nantinya menghasilkan sebuah gambar sketsa atau gambar sederhana dari produk yang akan dibuat. Gambar sketsa yang telah dibuat kemudian digambar kembali dengan aturan gambar sehingga dapat dimengerti oleh semua orang yang ikut terlibat dalam pembuatan produk tersebut . gambar hasil perencanaan adalah hasil akhir dari proses perencanaan dan sebuah produk dibuat dengan gambar-gambar rancangannya, dan dinamakan sebagai gambar kerja (Shigley, J.E.dan Mitchel, L.D., 1999).

Berikut diagram alir perancangan menurut VDI 2222.



Gambar 2. 4 Diagram alir VDI 2222

### 2.2.3 Solidworks

Solidworks adalah salah satu CAD (Computer Aided Design) yang dibuat oleh sistem, digunakan untuk merancang bagian permesinan yang berupa assembling dengan tampilan 3D maupun tampilan 2D untuk gambar proses pemesinan. Solidworks dalam penggambaran model 3D menyediakan *feature-based, parametric solid modeling*. *feature-based* dan *parametric* ini yang akan sangat mempermudah penggunaanya dalam membuat model 3D (Abdi. M.Z, 2010).

### 2.2.4 Sabuk

Sabuk digunakan sebagai alat untuk meneruskan daya dari satu poros ke poros yang lain melalui dua puli dengan kecepatan yang sama maupun berbeda. *Vbelt* merupakan sabuk yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk v karena mudah penanganannya dan harganya juga murah. Kecepatan sabuk direncanakan untuk 10 sampai 20 m/s pada umumnya, dan maksimum sampai 25 m/s. daya maksimum yang ditransmisikan kurang lebih sampai 500 kW (Sularso, 2008).

Berikut merupakan beberapa persamaan yang digunakan untuk perancangan sabuk (Sularso & Suga, 2008).

a. Perhitungan panjang sabuk

$$L = 2C + \frac{\pi}{n}(d_p + D_p) + \frac{1}{4C}(d_p - D_p)^2 \quad (2.1)$$

Dimana :

L : panjang sabuk (mm)

C : Jarak sumbu poros (mm)

$d_p$  : diameter puli penggerak (mm)

$D_p$  : diameter puli yang digerakkan (mm)

b. Perhitungan jarak sumbu poros

$$b = 2L - \pi(d_1 + d_2) \quad (2.2)$$

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8 \times (D_p - d_p)^2}}{8} \quad (2.3)$$

Dimana :

C : jarak sumbu poros (mm)

L : panjang sabuk (mm)

$d_1$  : diameter puli penggerak (mm)

$d_2$  : diameter puli yang digerakkan (mm)

Perancangan puli dapat menggunakan persamaan sebagai berikut (Sularso & Suga, 2008).

a. Perhitungan perbandingan diameter puli

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \quad (2.4)$$

Dimana :

$i$  : *velocity ratio*

$n_1$  : putaran puli yang digerakkan (rpm)

$n_2$  : putaran puli penggerak (rpm)

$D_p$  : diameter puli yang digerakkan (mm).

$d_p$  : diameter puli penggerak (mm)

### 2.2.5 Sprocket dan rantai

*Sprocket* adalah salah satu jenis transmisi. *Sprocket* selalu berpasangan dan dihubungkan dengan *chain* (rantai). Transmisi *sprocket*-rantai mirip dengan pulley -sabuk. Walaupun mirip akan tetapi keduanya memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri. Secara umum orang Indonesia mengenal *sprocket* dengan istilah *gear* (roda gigi). Mekanisme *sprocket* dan *gear* sangat berbeda. Transmisi *sprocket* dan rantai dapat dijumpai pada sepeda dan sepeda motor (Sularso, 2008).

### 2.2.6 Poros

Poros merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama dengan putaran. Poros merupakan elemen utama pada sistem transmisi putar yang dapat berfungsi sebagai pembawa, pendukung putaran dan beban, dan mengatur gerak putaran menjadi gerak lurus (Sularso, 2008).

Untuk menentukan diameter poros yang akan digunakan mesin pembelah bambu dapat menggunakan persamaan berikut (Sularso & Suga, 2008).

#### a. Perhitungan momen puntir rencana

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \quad (2.5)$$

Dimana :

$T$  : momen puntir rencana (kg.mm)

$P_d$  : daya rencana (kW)

$n_1$  : putaran poros (rpm)

#### b. Perhitungan tegangan geser ijin

$$T_a = \frac{\sigma_B}{(SF_1 \times SF_2)} \quad (2.6)$$

Dimana :

$T_a$  : tegangan geser (kg/mm<sup>2</sup>)

$Sf_1$  : faktor keamanan

$Sf_2$  : konsentrasi tegangan

$\sigma_B$  : kekuatan tarik (kg/mm<sup>2</sup>)

c. Perhitungan diameter poros

$$d_s \geq \left[ \frac{5,1}{\tau_a} \sqrt{(K_m M)^2 + (K_t T)^2} \right]^{1/3} \quad (2.7)$$

Dimana :

$d_s$  : diameter poros yang diijinkan (mm)

$K_m$  : faktor koreksi momen lentur

$M$  : besar momen (kgmm)

$K_t$  : faktor koreksi momen puntir

#### 2.2.7 Motor bakar

Pengertian motor bakar motor bakar adalah salah satu jenis mesin kalor yang mengubah energi termal untuk melakukan kerja mekanik. Energi mekanik sendiri diperoleh dari hasil pembakaran yang terjadi dalam ruang bakar sehingga menghasilkan energi mekanik berupa gerakan translasi piston (*connection rods*) dan diubah menjadi gerakan rotasi pada poros engkol yang diteruskan ke sistem transmisi kemudian ke roda penggerak. Energi mekanik didapat dari proses pembakaran yang berada diruang bakar. Sedangkan langkah kerja motor bakar terbagi menjadi motor dua langkah (*two strokes engine*) dan motor bakar empat langkah (*four strokes engine*). (Arismunandar dan Wiranto, 1988).

#### 2.2.8 Proses produksi

Proses produksi merupakan kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan atau material dan dana agar lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia (Rochim, 2007).

#### 2.2.9 Proses pengukuran

Pengukuran merupakan kegiatan membandingkan suatu besaran yang diuku dengan alat ukur yang digunakan sebagai satuan. Sesuatu yang dapat diukur dan dapat dinyatakan dengan angka disebut besaran sedangkan pembanding dalam suatu pengukuran disebut satuan. Satuan yang digunakan untuk melakukan pengukuran dengan hasil yang sama atau tetap untuk semua orang disebut satuan baku, sedangkan satuan yang digunakan untuk melakukan pengukuran dengan hasil yang tidak sama untuk orang yang berlainan disebut satuan tidak baku (Antika dkk, 2012).

### 2.2.10 Proses pemotongan

Proses pemotongan adalah proses mengurangi dimensi benda dengan menggunakan alat potong yang berupa mesin gerinda . proses pemotongan biasa dilakukan pada awal maupun akhir proses pemesinan (Widarto dkk, 2008).

### 2.2.11 Proses gerinda

Proses gerinda merupakan suatu proses pengerjaan mekanik yang pengerjaannya dengan menggesekkan atau menyentuh benda kerja ke batu gerinda yang sedang berputar secara perlahan dan kontinu terus menerus hingga sesuai hasil akhir yang diinginkan (Rochim, 2007).

### 2.2.12 Proses bubut

Proses bubut merupakan salah satu dari berbagai macam proses permesinan dimana proses permesinan sendiri adalah proses pemotongan logam yang bertujuan untuk mengubah bentuk suatu benda kerja dengan pahat potong yang dipasang pada mesin perkakas. Beberapa persamaan yang digunakan dalam perhitungan proses bubut (Widarto dkk, 2008).

#### a) Kecepatan potong

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \quad (2.8)$$

Dimana :

$v$  : kecepatan potong (mm/min).

$d$  : diameter benda kerja (mm).

$n$  : putaran benda kerja (putaran/menit).

$\pi$  : 3,14 atau  $\frac{22}{7}$

#### b) Kecepatan makan

$$v_f = f \cdot n \quad (2.9)$$

Dimana :

$v_f$  : kecepatan makan (mm/menit).

$f$  : gerak makan (mm/putaran).

$n$  : putaran benda kerja (putaran/menit).

c) Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{v_f} \quad (2.10)$$

Dimana :

$t_c$  : waktu pemotongan (menit).

$l_t$  : panjang pemotongan (mm).

$v_f$  : kecepatan makan (mm/menit).

### 2.2.13 Proses frais

Proses frais adalah proses menghilangkan bahan/material untuk membentuk permukaan eksternal yang dilakukan oleh pahat bermata potong jamak yang melakukan gerak potong berupa putaran dan benda kerja bergerak secara translasi sebagai gerak makan. Beberapa persamaan yang digunakan dalam perhitungan proses gurdi (Widarto dkk, 2008).

a) Kecepatan potong

$$V_c = \frac{\pi \times d \times n}{1000} \quad (2.11)$$

Dimana :

$V_c$  : kecepatan potong (mm/menit)

$d$  : diameter mata potong (mm)

$n$  : putaran spindel (rpm)

b) Gerakan makan per mata potong

$$f_s = \frac{v_f}{n \times z} \quad (2.12)$$

Dimana :

$f_s$  : gerak makan per mata potong

$v_f$  : kecepatan makan (mm/menit)

$n$  : putaran spindel (rpm)

$z$  : jumlah gigi (mata potong)

c) Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{v_f} \quad (2.13)$$

Dimana :

$t_c$  : waktu pemotongan (menit)

$v_f$  : kecepatan makan (mm/menit)

$l_t$  : panjang pemesinan (mm)

$$l_t = l_v + l_w + l_n \quad (2.14)$$

$l_v$  : panjang langkah awal pemotongan (mm)

$l_w$  : panjang pemotongan benda kerja (mm)

$l_n$  : panjang langkah akhir (mm)

#### 2.2.14 Proses pengelasan

Proses pengelasan adalah proses penyambungan antara dua bagian logam atau lebih dengan menggunakan energi panas, maka logam yang disekitar las mengalami perubahan struktur metalurgi, *deformasi* dan tegangan termal. Luasnya penggunaan proses penyambungan dengan pengelasan oleh biaya murah, pelaksanaan relatif lebih cepat dan mudah serta bentuk konstruksi lebih variatif (Setiawan & Wardana, 2006).

#### 2.2.15 Proses perakitan

Perakitan adalah suatu proses penyusunan dan penyatuan beberapa bagian komponen menjadi suatu alat atau mesin yang mempunyai fungsi tertentu. Pekerjaan perakitan dimulai dari obyek sudah siap untuk dipasang dan berakhir bila obyek tersebut telah bergabung secara sempurna. Perakitan juga dapat diartikan penggabungan antara bagian yang satu dengan bagian yang lain atau pasangannya (Fauzia dkk, 2017).