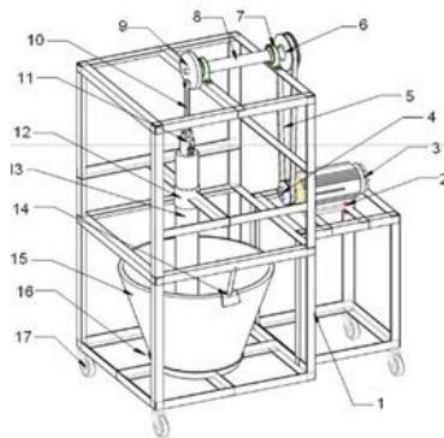


## BAB II TINJAUAN PUSATAKA DAN LANDASAN TEORI

### 2.1 Tinjauan Pustaka

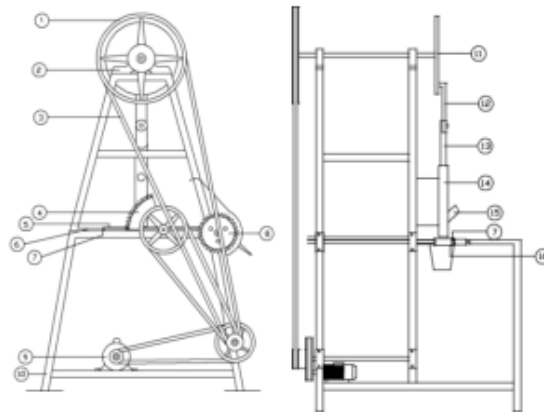
Wibowo & Hidayatullah, (2022) melakukan perancangan dan pembuatan mesin penumbuk singkong yang tujuan untuk merancang dan menentukan konsep terbaik mesin penumbuk singkong rebus, serta menentukan bentuk, ukuran dan kapasitas, meningkatkan efisiensi waktu dalam proses penumbukan. Hasil dari perancangan dan pembuatan mesin ini memiliki kapasitas 16 kg menggunakan detail mesin yaitu motor listrik dengan daya sebesar 0,56 hp dan putaran mesin 900 rpm. Transmisi yang digunakan adalah transmisi puli dengan sabuk V tipe A dengan panjang 1270 mm dengan jarak antara *pulley* 508 mm. Gambar 2.1 menunjukkan hasil rancangan desain mesin penumbuk singkong rebus untuk pembuatan getuk.



Gambar 2.1 Desain mesin penumbuk singkong (Wibowo & Hidayatullah, 2022)

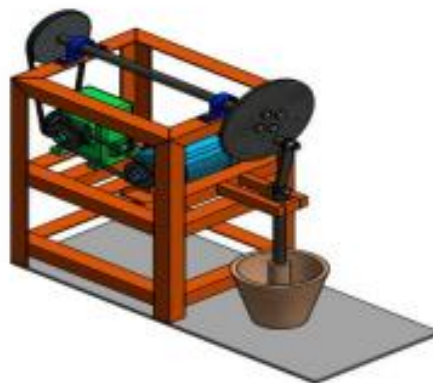
Gultom, (2019) telah merancang mesin penumbuk melinjo dengan sistem alu vertikal. Dari hasil rancangan didapatkan kapasitas mesin tersebut 30 kg/ jam. Mekanisme dari rancangan tersebut memasukan melinjo ke dalam corong yang telah disediakan kemudian pengumpul akan menumbuk melinjo yang telah dimasukkan. Transmisi yang digunakan puli dan sabuk. Poros yang digunakan bediameter 20 mm, bahan dari poros tersebut S35C dengan kekuatan Tarik 53 kg/mm<sup>2</sup>. Motor listrik yang digunakan daya 1 HP dengan putaran aktualnya 1400

rpm dengan tegangan 220 volt, 1 phase. Gambar 2.2 menunjukkan hasil rancangan desain mesin penumbuk melinjo.



Gambar 2.2 Desain mesin penumbuk melinjo (Gultom, 2019)

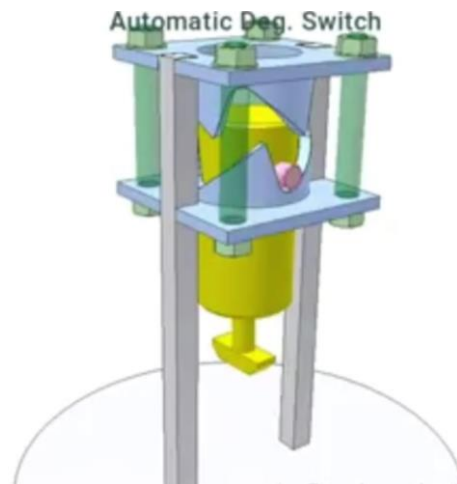
Ferdiasyah, (2020) merancang mesin penumbuk terasi berkapasitas 3 kg yang mengacu pada metode perancangan VDI 2222 dimana memiliki 4 tahapan yaitu merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Dalam rancangannya menggunakan motor listrik AC 0,25 HP dan putaran mesin yang digunakan 28 rpm. V- belt menggunakan tipe A dan diameter minimal puli 95 mm. Panjang dari V-belt 1168 mm. Gambar 2.3 desain mesin penumbuk terasi.



Gambar 2.3 Desain mesin penumbuk terasi (Ferdiasyah, 2020)

*Automatic deg switch* merupakan komponen yang berfungsi untuk dapat memutar akibat tekanan dari poros engkol. Komponen terbuat dari material besi dan poros pejal. Lazimnya gerakan menumbuk hanya naik turun, tetapi dengan ditambahkan *automatic deg switch* gerakanya tidak hanya naik turun melainkan ada

gerakan memutar setelah penumbuk turun sampai dasar permukaan kemudian baru naik. Ditunjukkan pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 *Automatic deg switch* (www.mechamechanism.com)

Adapun parameter pembeda dari penelitian terdahulu dengan yang dilakukan penulis yaitu pada sistem penumbuk menggunakan *automatic deg switch*. *Automatic deg switch* merupakan gerakan memutar akibat tekanan dari poros engkol.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Singkong

Singkong merupakan tanaman tropis dan sub tropis, membutuhkan setidaknya 8 bulan pada cuaca hangat atau panas untuk menghasilkan akar matang. Tanaman singkong mampu tumbuh pada tanah dengan kandungan nutrisi rendah dan lahan kering. Pada lahan kering, tanaman singkong akan menggugurkan daunnya untuk menjaga kelembaban dan akan menghasilkan daun baru saat turun hujan. Tanaman singkong tidak dapat bertahan pada cuaca sangat dingin, tanaman ini sangat cocok tumbuh pada lahan dengan pH tanah berkisar antara 4 sampai 8 dan sangat produktif pada kondisi panas (Hidayat, 2006).

### 2.2.2 Perancangan

Menurut Nur dan Suyuti, (2017) perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada.

Proses perancangan ini merupakan proses atau kegiatan awal dari suatu rangkaian produksi dalam pembuatan sebuah produk. Hasil dari perancangan berupa sebuah sketsa atau gambar dari alat atau mesin yang akan dibuat. Gambar dari alat atau mesin ini harus mudah dipahami agar tidak menimbulkan kesalahpahaman dalam proses produksi nantinya.

### 2.2.3 Solidwork

*SolidWorks* merupakan salah satu *software* gambar teknik yang dibuat oleh *Dessault System*. *SolidWorks* ini digunakan untuk merancang *part* atau sebuah susunan *part* yang berupa *assembly* dengan tampilan 3D untuk menampilkan *part* sebelum *part* aslinya dibuat. Selain gambar 3D, *SolidWorks* ini juga dapat menampilkan gambar dalam bentuk 2D. Gambar 2D ini merupakan sebuah gambar yang dibuat dari gambar 3D namun gambar 2D dilengkapi dengan dimensi yang lebih lengkap dari *part* yang digambar pada gambar 3D. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.5



Gambar 2.5 *Solidwork*

### 2.2.4 Motor listrik

Motor listrik merupakan sebuah alat yang mempunyai fungsi kerja mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, sedangkan motor listrik AC adalah motor listrik yang sumber penggerakannya menggunakan arus listrik bolak-balik atau AC. (Bagia dan Parsa, 2018)

Berikut ini perhitungan perhitungan pada motor listrik:

a) Menghitung torsi

$$T = f \times r \quad (2.1)$$

Dimana

T = torsi (Nm)

F = gaya yang bekerja (N)

r = jari-jari putaran (m)

b) Menghitung kecepatan sudut

$$\omega = \frac{2 \times \pi \times n}{60} \quad (2.2)$$

Dimana:

$\omega$  = kecepatan sudut (rad/detik)

n = putaran mesin (Rpm)

### 2.2.5 Gearbox

Menurut Chan yefri, (2007) Roda gigi (*gearbox*) adalah salah satu komponen mesin yang banyak digunakan dalam sistem transmisi daya. Roda gigi digunakan untuk mentransmisikan daya besar dan putaran yang tepat. Roda gigi memiliki gigi di sekelilingnya, sehingga penerusan daya dilakukan oleh gigi-gigi kedua roda yang saling berkait.

### 2.2.6 Poros

Poros merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang umumnya mempunyai bentuk silinder serta umumnya sebagai tempat pasangan ataupun dikombinasikan dengan roda gigi, *bearing*, puli serta elemen mesin yang lain. Fungsi dari poros itu sendiri merupakan meneruskan energi ataupun tenaga putaran dari satu tempat ke tempat yang lain. Poros yang beroperasi akan mengalami sebagian pembebanan semacam tarikan, tekanan, bengkokan, geser serta puntiran akibat gaya-gaya yang bekerja.

Perhitungan pada poros dapat dilihat pada rumus-rumus dibawah ini, (Sularso, 2008)

- a) Menghitung daya yang direncanakan ( $P_d$ )

$$P_d = f_c \times P \quad (2.3)$$

Dimana:

$P_d$  = daya yang direncanakan (watt)

$f_c$  = faktor koreksi

$P$  = daya mekanik (watt)

- b) Menghitung momen puntir pada poros (T)

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{n} \quad (2.4)$$

Dimana :

T = momen puntir (kg/mm)

$P_d$  = daya yang direncanakan (watt)

$n$  = putaran kecepatan (rpm)

- c) Menghitung tegangan geser yang diijinkan

$$\tau_\alpha = \frac{\sigma_B}{S_{f1} \times S_{f2}} \quad (2.5)$$

Dimana:

$\tau_\alpha$  = tegangan geser izin (kg/mm<sup>2</sup>)

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

$S_{f1}$  = faktor koreksi

$S_{f2}$  = faktor koreksi

- c) Perhitungan diameter poros

$$d_s = \left[ \frac{5,1}{\tau_\alpha} K_t C_b T \right]^{1/3} \quad (2.6)$$

Dimana

$d_s$  = diameter poros (mm)

$K_t$  = factor koreksi momen

$C_B$  = factor koreksi lenturan

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

$\tau_a$  = tegangan geser (kg/mm<sup>2</sup>)

### 2.2.7 Puli dan Sabuk -v

Sabuk adalah elemen transmisi daya yang fleksibel yang dipasang secara ketat pada puli. Jenis sabuk yang digunakan secara luas di bidang industri dan kendaraan adalah sabuk-v. Jika sabuk digunakan untuk penurunan kecepatan. Puli kecil dipasang pada poros yang berkecepatan tinggi, semisal poros motor listrik. (Mott, 2009)

Berikut adalah persamaan perhitungan pada sabuk-V.

#### a) Daya rancangan

$$H_d = P \times K_I \quad (2.7)$$

Dimana

$H_d$  = Daya rancangan (HP)

$P$  = Daya motor listrik (HP)

$K_I$  = Faktor layanan

#### b) Memilih jenis sabuk

Tipe sabuk dapat ditentukan dari diagram pemilihan sabuk-v pada lampiran berdasar pada daya rancangan dan putaran poros penggerak (putaran tercepat).

#### c) Perhitungan perbandingan puli

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \quad (2.8)$$

Dimana

$n_1$  = putaran poros pertama (rpm)

$n_2$  = putran poros kedua (rpm)

$D_p$  = diameter puli yang digerakan (mm)

$d_p$  = diameter puli penggerak (mm)

#### d) Kecepatan sabuk

$$V = \frac{\pi \times d \times n_3}{12} \quad (2.9)$$

Dimana:

$V$  = Kecepatan linear sabuk  $V$  (ft/menit)

$d_1$  = Diameter puli penggerak (inchi)

$n_1$  = Putaran puli penggerak (rpm)

e) Panjang sabuk

$$L = 2 \times C_s + 1,57 (d_2 + d_1) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4 \times C_s} \quad (2.10)$$

Dimana:

$L$  = Panjang sabuk (inchi)

$C_s$  = Jarak antar sumbu poros sementara (inchi)

$d_1$  = Diameter puli penggerak (inchi)

$d_2$  = Diameter puli yang digerakkan (inchi)

f) Jarak antar sumbu poros aktual

$$C = \frac{B + \sqrt{B^2 - 32(d_2 - d_1)^2}}{16} \quad (2.11)$$

$$B = 4L - 6,28(d_2 + d_1) \quad (2.12)$$

Dimana:

$C$  = jarak antar sumbu poros (inchi)

$L$  = Panjang sabuk (inch)

$d_2$  = Diameter puli yang digerakkan (inchi)

$d_1$  = Diameter puli penggerak (inchi)

g) Perhitungan daya per sabuk

$$H_a = K_1 \times K_2 \times H_{tab} \quad (2.13)$$

Dimana

$K_1$  = sudut kontak puli terhadap sabuk-v

$K_2$  = faktor koreksi panjang sabuk-v

$H_{tab}$  = rating daya sabuk-v

h) Menghitung jumlah sabuk

$$N_b \geq \frac{H_d}{H_a} \quad (2.14)$$

Dimana:

$H_d$  = daya rancangan (HP)



$H_a$  = transmisi daya per sabuk (HP/sabuk)

### 2.2.8 Proses Produksi

Proses produksi merupakan rangkaian proses mengolah bahan baku atau material menjadi alat atau mesin. Proses ini menggabungkan komponen produksi untuk menciptakan sebuah alat yang bermanfaat bagi konsumen. Proses ini meliputi:

#### 1. Proses pengukuran

Pengukuran dapat didefinisikan sebagai proses membandingkan objek menurut peraturan yang relevan dengan standar yang relevan, dengan tujuan memberikan gambaran yang jelas tentang apa yang diukur, untuk mendapatkan benda kerja yang presisi. kemampuan untuk melakukan pengukuran yang sangat penting. (Widarto, 2008)

#### 2. Proses pembubutan

Mesin bubut merupakan mesin pekasas yang prinsip kerjanya dengan memutar benda kerjanya dan mata potong bergerak secara memanjang dan melintang. Fungsi utama dari mesin bubut konvensional untuk membuat atau memproduksi benda silindris seperti poros lurus, poros bertingkat, poros tirus, poros beralur dan poros berulir. Tiga parameter utama pada setiap mesin bubut adalah kecepatan putar *spindle*, gerak makan, dan kedalaman potong. (Widarto, 2008)

#### 3. Proses gurdi

Proses gurdi digunakan untuk pembuatan lubang silindris. Pembuatan lubang dengan bor di dalam benda kerja yang pejal merupakan suatu proses pengikisan dengan daya penyerpihan yang besar. Jika terhadap benda kerja dituntut kepresisian yang tinggi (ketepatan ukuran) pada dinding lubang, maka diperlukan pengerjaan lanjutan dengan pembenam atau penggerek. (Rochim, 2007).

#### 4. Proses Pengelasan

*Shielded metal arc welding* atau SMAW adalah jenis pengelasan yang menggunakan busur listrik sebagai panas untuk melelehkan logam. Panas busur meleleh dan membekukan bahan dasar dan ujung elektroda menghasilkan busur antara elektroda dan pelindung dan bahan dasar. (Widarto, 2008)