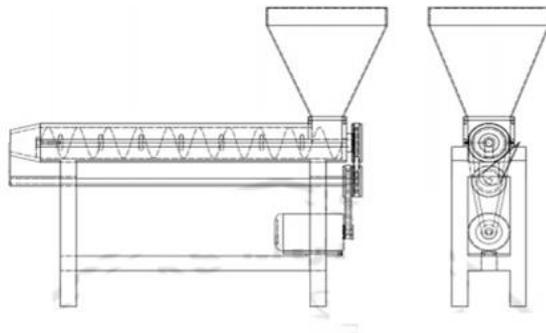


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pratama, (2017) melakukan perancangan mesin pembagi adonan roti dengan menggunakan sistem *screw extrude*. Tujuan pembuatan mesin pembagi adonan roti ini untuk menghasilkan rancangan mesin pembagi adonan roti (*dough divider*) secara otomatis. Metode yang digunakan adalah dengan mengambil data primer dan sekunder yang berupa melakukan beberapa percobaan dan perhitungan, jurnal mengenai perancangan mesin dengan sistem *conveyor*, jurnal mengenai mesin pemotong adonan, dan jurnal komposisi adonan roti. Dari hasil pengolahan data tersebut, diketahui bahwa produsen roti membagi adonan dengan 90 gram perpotong adonan maka dengan mencari masa jenis dari adonan sebesar 1.230,6 kg/m³, dapat diketahui volume perpotong adonan yaitu 73,4 m³. Volume adonan tersebut digunakan sebagai acuan untuk perancangan mesin pembagi adonan. Gambar 2.1 merupakan mesin pembagi adonan roti dengan menggunakan sistem *screw extrude*.



Gambar 2. 1 Mesin pembagi adonan roti dengan menggunakan sistem *screw extrude* (Pratama 2017)

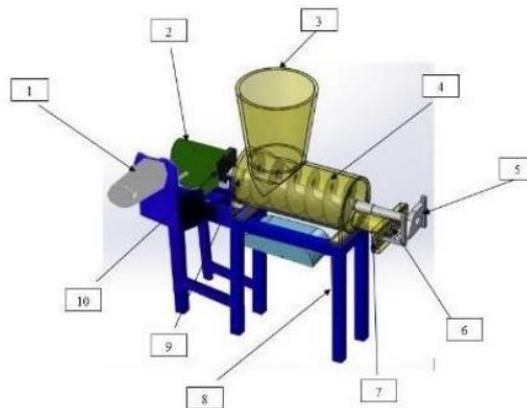
Siagian dkk (2023) melakukan perancangan dengan judul rancang bangun mesin penggiling ketela dalam pembuatan getuk menggunakan penggerak dynamo dengan skala industri rumahan. Hasil perncangannya yaitu motor listrik yang digunakan 1 HP dengan putaran 1450 rpm, diameter puli penggerak 102 mm, diameter puli yang digerakan 51 mm, tipe sabuk *V-belt* A 149, kerangka yang

dipakai menggunakan siku ST 37 ukuran 30×30×2mm menggunakan *reducer* untuk mereduksi putaran agar pelan. Gambar 2.2 merupakan mesin penggiling ketela dalam pembuatan getuk menggunakan penggerak *dynamo*.



Gambar 2. 2 Mesin penggiling ketela dalam pembuatan getuk menggunakan penggerak dinamo (Siagian dkk, 2023)

Zulda dkk, (2021) melakukan sebuah penelitian dengan judul mesin pencetak bakso sistem horizontal dengan motor dc skala rumahan. Perancangan dari mesin ini yaitu menggunakan 1 motor penggerak motor dc 300 watt dengan tegangan input 12 V, yang memiliki yang dirancang secara horizontal, dengan menggunakan *camshaft* sebagai penggerak mata potong dan hanya 1 motor penggerak. Dari hasil pengujian mesin, pada pengujian pertama dengan spesifikasi adonan 2,9 kg/menit atau 155 butir dengan waktu 31 detik dan pada pengujian kedua dengan spesifikasi adonan kedua yaitu 3,7 kg/menit atau 110 butir dengan waktu 22 detik dengan ukuran 22,5 mm. Pengaruh adonan terhadap mesin yaitu jika adonan lebih pada maka hasil yang diperoleh dari pencetakan semakin baik. Gambar 2.3 merupakan mesin pencetak bakso sistem horizontal dengan motor dc skala rumahan.



Gambar 2. 3 Mesin pencetak bakso sistem horizontal dengan motor dc skala rumahan (Zulda dkk 2021)

Nalandri .R (2022) melakukan sebuah penelitian dengan judul implementasi *Screw Extrude* untuk usaha getuk singkong di kecamatan tegaldlimo kabupaten banyuwangi. Hasil dan pembahasannya adalah *screw extrude* digerakan dengan motor listrik 0,5 HP sehingga konsumsi listrik maksimum 372,85 watt ,transmisi yang digunakan yaitu puli dan sabuk ditambah gearbox untuk mereduksi kecepatan putaran . Dari hasil pengujian mesin dihasilkan bahwa alat dapat bekerja dengan baik.

Adapun parameter pembeda dari penelitian terdahulu dengan yang dilakukan penulis adalah penulis menambahkan proses memotong getuk secara berkelanjutan, agar pelaku usaha getuk lebih efisien dalam pembuatan getuk. Pembeda selanjutnya terdapat pada penumbuknya terdapat gerakan memutar akibat tekanan dari poros engkol. Berfungsi untuk mengarahkan singkong yang ada dipinggir lesung akibat penumbukan agar ke tengah lesung kemudian menumbuk singkong tersebut.

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 Pemotongan

Memotong adalah pekerjaan yang dilakukan untuk mengecilkan ukuran suatu bahan baik dengan pisau atau dengan alat pemotong lainnya pada arah melintang panjang serat bahan. Ukuran dari bahan yang terbentuk relatif panjang atau tebal. Mengiris adalah mengecilkan ukuran suatu bahan dengan menggunakan pisau untuk mendapatkan ukuran panjang lebih kecil dan tipis dengan arah melintang atau sejajar panjang bahan yang dipotong (Kuswono,2007).

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

2.2.4 Gambar teknik

Gambar teknik adalah sebuah media komunikasi visual yang digunakan untuk menggambarkan objek fisik dalam bentuk 2 dimensi maupun 3 dimensi. Gambar teknik biasanya mengandung informasi tentang bentuk, ukuran, proporsi, dan spesifikasi teknis dari suatu produk atau konstruksi. Gambar teknik merupakan sebuah alat untuk menyatakan maksud dari seorang sarjana teknik, sehingga sering juga disebut bahasa teknik atau bahasanya sarjana teknik. (Sato dan Hartanto, 2008). Adapun fungsi dan tujuan gambar teknik sebagai berikut:

a. Penyampaian informasi dan media komunikasi

Gambar memiliki kegunaan meneruskan maksud dari perancang dengan tepat kepada orang yang dituju.

b. Menyimpan dan menggunakan informasi teknis (data teknis)

Gambar adalah sebuah data teknis yang sangat efektif, dimana suatu perusahaan data-data teknologinya dapat dikumpulkan dan dipadatkan oleh gambar teknik.

c. Metode-metode pemikiran (perencanaan) untuk mempersiapkan informasi.

Pemikiran yang melintas di pikiran pada saat perencanaan dapat diwujudkan melalui gambar yang tidak sebatas hanya lukisan dari pikiran. Namun sebagai peningkat daya pikir untuk perencana.

2.2.5 Solidwork

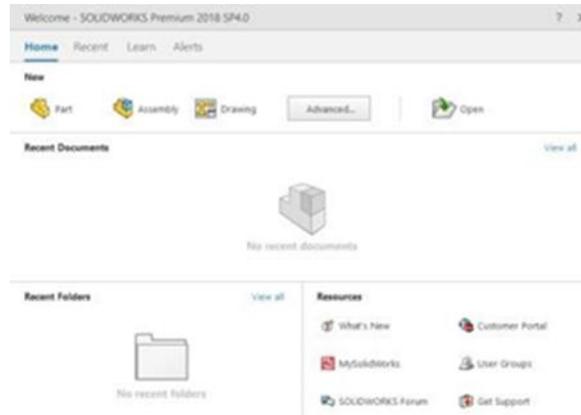
Solidworks merupakan salah satu *software* gambar teknik yang dibuat oleh *Dessault System*. *SolidWorks* ini digunakan untuk merancang *part* atau sebuah susunan *part* yang berupa *assembly* dengan tampilan 3D untuk menampilkan *part* sebelum *part* aslinya dibuat. Selain gambar 3D, *SolidWorks* ini juga dapat menampilkan gambar dalam bentuk 2D (Arsada, 2012).

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. Gambar 2.4 merupakan tampilan awal dari *Solidworks* 2018.



Gambar 2. 4 Halaman awal *Solidworks*

Software Solidworks ini memiliki beberapa mode pada saat awal memulai aplikasi seperti pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Mode pada *Solidworks*

Setiap mode memiliki fitur dan fungsi yang berbeda-beda, tetapi dapat saling berkaitan. Berikut merupakan fungsi dari masing-masing mode:

a. *Part*

Mode untuk menggambar sebuah objek dari 2D hingga 3D yang terbentuk dari *feature-feature* yang tersedia. *Parts* ini dapat disatukan menjadi sebuah kesatuan pada *assembly*, selain itu *parts* ini juga dapat digambarkan pada bentuk 2D pada *drawing*. Tipe file nantinya setelah objek jadi yaitu SLDPRT.

b. *Assembly*

Mode untuk menggabungkan *parts* untuk menjadi sebuah kesatuan yang utuh. Pada template ini juga dapat melakukan beberapa fitur lain seperti *Solidworks motion* dan *SolidWorks Simulation*. Tipe file nantinya setelah melakukan *assembly* yaitu SLDASM.

c. *Drawing*

Mode untuk membuat gambar 2D dengan dilengkapi dimensi lengkap dari *part* yang telah dibuat ataupun disatukan pada *assembly*. Tipe file setelah *drawing* ini jadi yaitu SLDDRW.

2.2.6 Proses produksi

Menurut Artaya (2018), produksi dapat diartikan menjadi dua bentuk pemahaman, yaitu:

- a. Menambah daya guna adalah produksi tidak hanya berfokus bagaimana menciptakan sebuah produk atau jasa, namun bagaimana menambah daya guna agar sesuatu lebih berguna.
- b. Menciptakan daya guna merupakan kegiatan untuk memproses sesuatu bahan baku secara bersama-sama dengan bahan baku lainnya untuk kemudian diolah sedemikian rupa menjadi sebuah produk tertentu yang memiliki manfaat dan daya guna.

2.2.7 Pengukuran

Membandingkan suatu obyek dengan suatu standar, dengan mengikuti peraturan dan metode yang telah ditetapkan disebut dengan pengukuran. Untuk mendapatkan informasi yang akurat dan terukur mengenai karakteristik dari obyek yang diukur maka dilakukan pengukuran. Penggaris, dan thermometer merupakan alat atau instrument yang digunakan untuk proses pengukuran. Untuk mendapatkan hasil yang akurat alat atau instrumen pengukur ini harus dikalibrasi dan diatur sesuai dengan standar yang berlaku. (Suharno dkk, 2013)

2.2.8 Proses pemotongan

Pemotongan dilakukan untuk mendapatkan bentuk dan ukuran komponen yang sesuai dengan kebutuhan. Proses pemotongan dapat dilakukan pada berbagai jenis bahan, seperti logam, kertas, kain, plastik, kayu, dan lain sebagainya. Proses pemotongan dapat dilakukan pada tahap awal atau akhir produksi, tergantung pada jenis produk yang dihasilkan dan metode produksinya. Pada beberapa produk, proses pemotongan adalah langkah pertama dalam proses produksi, seperti pada pembuatan lembaran logam. Sedangkan pada produk lainnya, proses pemotongan dilakukan pada tahap akhir, seperti pada proses *finishing* atau penyelesaian produk akhir (Widarto, 2008)

2.2.9 Proses bubut

Mesin bubut berfungsi untuk mengurangi diameter dan dimensi pada benda berbentuk silinder (Rochim, 2007). Proses bubut muka adalah proses bubut rata

tetapi arah gerakan pemakanan tegak lurus terhadap sumbu benda kerja. Proses bubut tirus jalannya pahat membentuk sudut tertentu sumbu benda kerja. Secara umum mesin bubut dapat melakukan beberapa proses permesinan, yaitu bubut dalam, proses pembuatan lubang dengan mata bor proses memperbesar lubang , pembuatan ulir , dan pembuatan alur . Berikut adalah rumus yang digunakan dalam proses perhitungan bubut (Rochim, 2007).

- a. Kedalaman potong

$$a = \frac{d_o - d_m}{2} \quad (2.1)$$

Dimana :

a = kedalaman potong (mm)

d_o = diameter mula (mm)

d_m = diameter akhir (mm)

- b. Kecepatan potong

$$V = \frac{\pi \times d \times n}{1000} \quad (2.2)$$

Dimana :

d = diameter rata-rata (mm)

v = kecepatan potong (m/menit)

- c. Kecepatan makan

$$vf = f \times n \quad (2.3)$$

Dimana :

vf = kecepatan makan

f = gerak makan (mm/r)

n = putaran spindle (rpm)

- d. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{vf} \quad (2.4)$$

Dimana :

t_c = waktu pemotongan (menit)

l_t = panjang pemesinan (mm)

vf = kecepatan makan (mm/menit)

2.2.10 Proses gurdi

Proses gurdi merupakan proses pembuatan lubang pada benda kerja. Proses gurdi berbeda dengan proses bor. Proses gurdi yaitu pembuatan lubang menggunakan mata bor (*twist drill*). Sedangkan proses bor (*boring*) yaitu proses meluaskan atau memperbesar lubang yang biasa dilakukan dengan batang bor (*boring bar*) yang bisa dilakukan dengan mesin bubut, mesin frais, mesin bor (Widarto, 2008).

Beberapa persamaan yang digunakan dalam perhitungan proses gurdi (Widarto dkk, 2008).

a. Kecepatan potong

$$V_c = \frac{\pi \times d \times n}{1000} \quad (2.5)$$

Dimana :

V_c = Kecepatan potong (mm/menit)

d = diameter potong (mm)

n = putaran spindle (mm)

b. Gerakan makan per mata potong

$$f_s = \frac{vf}{n \times z} \quad (2.6)$$

f_s dapat juga dicari dengan persamaan :

$$f_s = 0,084 \times \sqrt[3]{d} \quad (2.7)$$

Dimana

f_s = Gerakan makan per mata potong

vf = kecepatan makan (mm/menit)

n = putaran spindle (rpm)

z = jumlah mata potong

c. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{vf} \quad (2.8)$$

Dimana :

t_c = waktu pemotongan (menit)

vf = kecepatan makan (mm/menit)

l_t = panjang pemesinan (mm)

$$l_t = l_v + l_w + l_n \quad (2.9)$$

Dimana:

l_v = panjang langkah awal pemotongan (mm)

l_w = panjang pemotongan benda kerja (mm)

l_n = panjang langkah akhir

2.2.11 Proses pengelasan

Proses pengelasan adalah proses menyatukan logam menggunakan energi panas (Wirjosumarto dan Okumura, 2000). Pengelasan dapat dibagi menjadi 3 kelas utama yaitu:

- a. Pengelasan cair adalah pengelasan dimana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau semburan api gas yang terbakar.
- b. Pengelasan tekan adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu.
- c. Pematrian adalah cara pengelasan dimana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah serta logam induk tidak turut mencair.

Pengelasan yang akan digunakan adalah pengelasan cair jenis las busur listrik dengan elektroda yang terbungkus fluks.

2.2.12 Proses bending

Teknik pembentukan logam dengan cara menekuknya menggunakan alat press atau alat tekuk disebut dengan bending. Ketika dilakukan proses penekukan, terjadi perubahan bentuk pada benda kerja, terutama pada sumbu bidang netralnya di sepanjang daerah yang ditekuk, sehingga menghasilkan garis tekuk yang lurus. Saat proses bending penekukan, terjadi peregangan atau pemuluran pada daerah tekukan sepanjang sumbu bidang netral, yang menghasilkan garis tekuk yang lurus. Ada berbagai bentuk tekukan yang dapat dihasilkan, seperti bentuk L, V, U bertingkat, multi bending, atau bahkan bentuk melengkung dengan radius yang diinginkan (Suyuti dkk, 2019)

2.2.13 Proses *finishing*

Menurut Alfadhilani dkk, (2009) *finishing* atau pekerjaan akhir merupakan bagian yang sangat penting dalam proses perakitan.. Proses terakhir dalam pembuatan sebuah produk atau benda kerja yang bertujuan untuk memperbaiki tampilan permukaan serta meningkatkan kualitas dan nilai estetika dari produk tersebut. Proses *finishing* meliputi berbagai macam metode seperti cat, *sandblasting*, pengamplasan, *polishing*, dan lain sebagainya.

2.2.14 Motor listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Begitu juga dengan sebaliknya yaitu alat untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik yang biasanya disebut dengan generator atau dynamo (Bagia dan Parsa, 2018). Pada motor listrik tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet. Secara umum motor listrik ada 2 yaitu motor listrik AC dan motor listrik DC.

2.2.15 *Gearbox reducer*

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 (Chan, 2007).

2.2.16 Puli dan sabuk

Sabuk adalah elemen transmisi daya yang fleksibel yang dipasang secara ketat pada puli atau cakra. 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. Puli besar dipasang pada mesin yang digerakkan. Sabuk ini dirancang untuk mengitari dua puli tanpa selip. Untuk menentukan puli dan sabuk terdapat rumus yang digunakan, yaitu sebagai berikut (Mott, 2009):

a. Daya rancangan

Daya rancangan ialah perkalian antara daya penggerak dengan faktor layanan.

$$H_d = P \times K_l \quad (2.10)$$

Dimana:

H_d = Daya rancangan (HP)

P = Daya motor listrik (HP)

K_l = Faktor layanan

b. Penentuan tipe sabuk

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

c. Perbandingan puli

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \quad (2.11)$$

Dimana:

n_1 = Putaran poros penggerak (rpm)

n_2 = Putaran poros yang digerakan (rpm)

d_1 = Diameter puli penggerak (inchi)

d_2 = Diameter puli yang digerakan (inchi)

d. Kecepatan sabuk

$$V = \frac{\pi \times d_1 \times n_1}{12} \quad (2.12)$$

Dimana

V = Kecepatan linear sabuk V (ft/menit)

d_1 = Diameter puli penggerak (inchi)

n_1 = Putaran puli penggerak (rpm)

e. Panjang sabuk

$$L = 2 \times C_s + 1,57 (d_2 + d_1) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4C_s} \quad (2.13)$$

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 actual

$$B = 4 \times L - 6,28 (d_2 + d_1) \quad (2.14)$$

$$C = \frac{B + \sqrt{B^2 - 32(d_2 - d_1)^2}}{16} \quad (2.15)$$

Dimana :

C = jarak antar sumbu poros (inchi)

L = Panjang sabuk (inchi)

d_1 = Diameter puli penggerak (inchi)

d_2 = Diameter puli yang digerakkan (inchi)

g. Perhitungan daya per sabuk

$$H_a = K_1 \times K_2 \times H_{tab} \quad (2.16)$$

Dimana :

K_1 = sudut kontak puli terhadap sabuk-v

K_2 = faktor koreksi panjang sabuk-v

H_{tab} = rating daya sabuk-v

h. Perhitungan jumlah sabuk

$$N_b \geq \frac{H_d}{H_a} \quad (2.17)$$

Dimana :

H_d = daya rancangan (HP)

H_a = transmisi daya per sabuk (HP/sabuk)

2.2.17 Bantalan

Bantalan merupakan komponen yang memiliki fungsi untuk menumpuk suatu beban, tetapi tetap memberikan keleluasaan gerak relatif antara dua elemen dalam sebuah mesin (Mott, 2009).

Perhitungan pada bantalan dapat dilihat pada rumus-rumus dibawah ini (Mott, 2009):

- a. Perhitungan umur rancangan

$$L_d = (h) \times (n) \times (60 \text{ min/h}) \quad (2.18)$$

Dimana:

L_d = Umur rancangan (Putaran)

h = Umur rancangan yang dianjurkan (jam)

n = Putaran poros (rpm)

- b. Perhitungan tingkat beban dinamis dasar (Mott 2009)

$$C = P_d \left(\frac{L_d}{10^6} \right)^{1/3} \quad (2.19)$$

Dimana

C = Tingkat beban dinamis dasar (N)

P_d = Gaya reaksi poros terbesar (N)

L_d = Umur rancangan (putaran)

2.2.18 Poros

Poros merupakan bagian terpenting dari setiap mesin, karena hampir semua mesin menggunakan poros untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peran utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros. Poros pada umumnya meneruskan daya melalui sabuk, roda gigi dan rantai. Perhitungan pada poros dapat dilihat pada rumus-rumus dibawah ini (Sularso K.S. 2008):

- a. Menghitung daya yang direncanakan

$$P_d = f_c \times P \quad (2.20)$$

Dimana:

P_d = Daya yang direncanakan (kW)

f_c = Faktor koreksi

P = Daya yang ditransmisikan (Watt)

- b. Menghitung momen puntir pada poros (T)

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{n} \quad (2.21)$$

Dimana:

T = Momen puntir (kg/mm).

P_d = Daya yang direncanakan (kW)

n = Putaran kecepatan (rpm)

- c. Menghitung tegangan geser yang diijinkan

$$\tau_{\alpha} = \frac{\sigma_B}{S_{f1} \times S_{f2}} \quad (2.22)$$

Dimana:

τ_{α} = Tegangan geser izin (kg/mm²)

σ_B = Kekuatan tarik material (kg/mm²)

S_{f1} = Faktor koreksi bahan

S_{f2} = Faktor koreksi bentuk

- d. Menghitung diameter poros

$$d_s = \left[\frac{5.1}{\tau_{\alpha}} K_t C_b T \right]^{1/3} \quad (2.23)$$

Dimana:

d_s = Diameter poros (mm)

τ_{α} = Tegangan geser izin (kg/mm²)

K_t = Faktor koreksi tumbukan

C_b = Faktor lentur

T = Momen puntir (kg/mm)

2.2.19 Perhitungan pisau

Gaya pada pisau adalah data yang harus diketahui untuk memulai perhitungan perancangan pisau . Dalam laporan ini penulis melakukan perhitungan gaya dengan menggunakan data dari volume bahan dan masa jenis bahan yang digunakan. Berikut perhitungan pisau dapat dilihat pada rumus-rumus dibawah ini:

- a. Menghitung volume pisau

$$V_{ps} = p \times l \times t \quad (2.24)$$

Dimana :

V_{ps} = volume pisau (mm³)

p = panjang pisau (mm)

l = lebar pisau (mm)

t = tebal pisau (mm)

- b. Menghitung massa pisau

$$m_{ps} = \rho \times V_{ps} \quad (2.25)$$

Dimana :

ρ = massa jenis (g/mm³)

V_{ps} = volume pisau (mm³)

- c. Menghitung gaya pisau

$$F_{ps} = m \times \omega^2 \times r \quad (2.26)$$

Dimana :

F_{ps} = gaya pisau (N)

m = massa pisau (kg)

ω = Kecepatan sudut (rad/s)

r = jari-jari pisau (m)

- d. Menghitung kecepatan potong

$$V = \omega \times R \quad (2.27)$$

Dimana :

V = kecepatan potong (m/s)

ω = Kecepatan sudut (rad/s)

R = panjang pisau (m)