

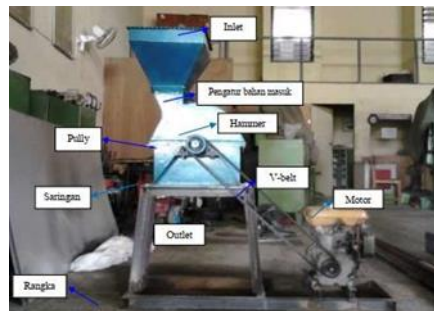
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Perancangan mesin pembuat tepung *mocaf* kapasitas 15 kg/jam dengan penambahan sistem *blower* ini berdasarkan referensi dari rancangan terdahulu yang berhubungan dengan tugas akhir yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut :

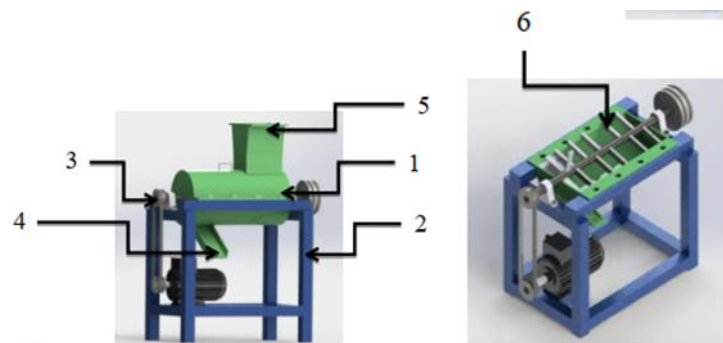
Zulnadi et al., (2016), telah melakukan kajian yang berjudul "Rancang Bangun Alat Mesin *Hammer Mill* untuk Pengolahan Jagung Pakan", mereka merancang sebuah mesin *Hammer Mill* dengan tujuan untuk membantu peternak ayam dalam skala usaha kecil untuk memproduksi pakan ternak. Mesin *Hammer Mill* tersebut memiliki kapasitas produksi sebesar 100 kg/jam dengan menggunakan motor penggerak bensin 4 PK, sistem transmisi menggunakan v- belt tipe B dengan perbandingan puli 1:1 sehingga kecepatan putaran alat sama dengan kecepatan mesin, dan tipe penggiling yang digunakan adalah tipe *hammer mill* dengan 16 buah *hammer* yang dibagi menjadi empat sisi, masing-masing sisi memiliki 4 buah mata *hammer*. Selain itu, mesin ini juga dilengkapi dengan saringan berdiameter 6 mm. Desain mesin dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.1 Mesin *Hammer Mill* Pengolah Jagung Pakan (Zulnadi et al., 2016)

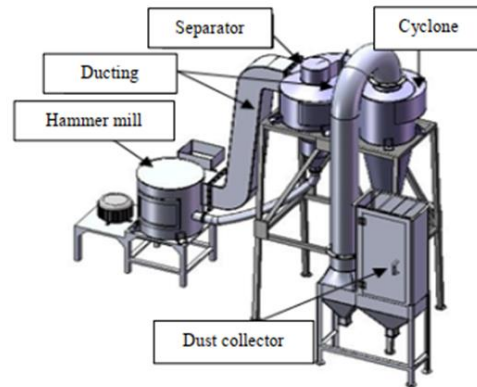
Prayogi (2016), telah melakukan studi yang berjudul "Perhitungan Transmisi Pada Mesin *Hammer Mill* Sebagai Penghancur Udang Rebon". "Hasil perancangan dan perhitungan menunjukkan bahwa mesin ini membutuhkan motor AC dengan daya 1,5 HP dan putaran 945 rpm untuk memutar poros dan *hammer mill* dengan kecepatan yang sama ($n_{\text{poros}} = n_{\text{hammer mill}}$). Sistem transmisi yang digunakan adalah puli dan sabuk V tipe A dengan rasio 1:1, sedangkan bahan yang digunakan untuk poros adalah baja AISI 1040 dan baja AISI 1030 untuk kunci.

Mesin ini tidak hanya sederhana tetapi juga menghasilkan produk yang lebih homogen atau konsisten, dan lebih efisien dalam hal waktu dan konsumsi energi karena dioperasikan secara otomatis dengan motor AC tipe Y2-90L-6. Desain yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini.



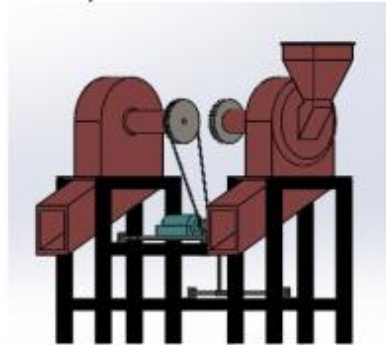
Gambar 2.2 Mesin *Hammer Mill* Penghancur Udang Rebon (Prayogi, 2016)

Subagio (2011), telah merancang mesin yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Tepung Obat Tradisional dengan Penambahan *Blower* Penghisap Pada Ruang Giling. Perancangan dari mesin ini yaitu menggunakan motor penggerak 15 HP dengan kecepatan putaran 2930 rpm. Sistem transmisi menggunakan v-belt tipe B dengan perbandingan rasio puli 1:2. Diameter puli motor 152 mm dan diameter puli palu 254 mm dengan menggunakan poros untuk palu berdiameter 27 mm menggunakan bahan baja karbon St 60. Tipe penggilingan tepung pada mesin tersebut menggunakan tipe *hammer mill*. Penambahan sistem *blower* penghisap pada mesin sebagai *separator* (pemisah tepung yang kasar dan halus) dan menghasilkan tepung dengan tingkat kehalusan butir tepung mencapai 100 *mesh*. Hasil akhir dari mesin ini yaitu berupa tepung obat tradisional dengan kapasitas produksi sebesar 115 kg/jam. Desain mesin yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.3 Mesin Tepung Obat Dengan Penambahan *Blower* Penghisap
(Subagio, 2011)

Lesmana (2020), telah merancang mesin yang berjudul “Perancangan Mesin Pemotong dan Penepung Tipe *Disk Mill* untuk Ubi Kayu”. Hasil perancangan dan perhitungan menunjukkan bahwa mesin ini menggunakan motor listrik AC 1 HP dengan kapasitas mesin 112,5 kg/jam. Menggunakan sistem transmisi sabuk dan puli. Desain mesin dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini.



Gambar 2.4 Mesin Pemotong dan Penepung Tipe *Disk Mill* (Lesmana, 2020)

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Singkong

Singkong merupakan bahan pangan yang telah lama dikonsumsi masyarakat Indonesia. Di Indonesia tanaman singkong merupakan tanaman nomor tiga setelah padi dan jagung, sebagai tanaman sumber karbohidrat dan merupakan penghasil kalori terbesar dibandingkan dengan tanaman lain. Indonesia mempunyai potensi besar untuk mengembangkan komoditas singkong karena memiliki lahan yang luas

yang cocok untuk pertumbuhan tanaman singkong serta sumber daya manusia yang melimpah.

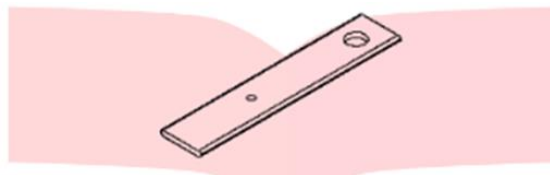
Di Indonesia singkong telah diolah menjadi aneka produk setengah jadi maupun produk olahan siap saji yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Jumlah kebutuhan singkong untuk konsumsi rumah tangga maupun industri terus meningkat. Oleh karena itu, perlu upaya untuk meningkatkan produksi singkong di Indonesia. Singkong memiliki kandungan pati tinggi. Modifikasi bahan singkong dapat dilakukan secara kimiawi. Modifikasi pati secara kimiawi dapat dilakukan dengan penambahan asam. Modifikasi secara kimiawi dapat menyebabkan terjadinya *cross-linking* sehingga dapat memperkuat ikatan hidrogen dalam molekul pati.



Gambar 2.5 Singkong

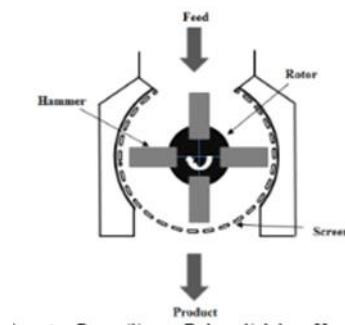
2.2.2 *Hammer mill*

Hammer mill digunakan sebagai alat giling bahan pada industri pertanian, perumahan, dan peternakan khususnya penggilingan bahan pakan ternak, selain itu juga digunakan pada mesin-mesin penggiling bahan pangan seperti pembuatan tepung. Penggilingan terjadi karena adanya tumbukan antara bahan yang dimasukkan dengan *hammer* yang berputar di dalam *hammer mill*. Desain pisau *hammer mill* bisa dilihat pada gambar 2.6 dibawah ini (Kurniawan & Kusnayat, 2017).



Gambar 2.6 Desain Pisau *Hammer Mill* (Kurniawan & Kusnayat, 2017)

Hammer mill terdiri dari palu berayun yang dipasangkan pada rotor yang berputar yang dibawahnya terdapat saringan yang mengendalikan ukuran partikel maksimum untuk keluar dari ruang penggilingan (Kurniawan & Kusnayat, 2017). *Schematic drawing* dari penggilingan di dalam mesin *hammer mill* dapat dilihat pada Gambar 2.5. Prinsip kerja *hammer mill* adalah bahan yang dimasukkan akan dihancurkan oleh *hammer*, melewati celah antar *hammer* dan “mendarat” pada saringan. Bahan dengan ukuran yang lebih kecil dari lubang saringan akan keluar sebagai produk sedangkan bahan yang lebih besar akan terbawa lagi oleh *hammer* sehingga terjadi lagi proses penumbukan lebih lanjut.



Gambar 2.7 *Shematic Drawing* Penggilingan Bahan di dalam *Hammer Mill*
(Kurniawan & Kusnayat, 2017)

2.2.3 Roda Gila (*Flywheel*)

Roda gila atau *flywheel* adalah perangkat mekanis yang digunakan untuk menyimpan energi rotasi. *Flywheel* terdiri dari roda atau cakram berat yang dipasang pada poros dan bebas berputar. Energi yang disimpan dalam roda gila ini berbentuk energi kinetik. Namun, dalam mesin *hammer mill*, roda gila yang digunakan ini berupa poros pejal. Penggunaan roda gila seperti ini memiliki manfaat untuk menjaga agar kecepatan putaran (rpm) tetap stabil saat mesin *hammer mill* terkena beban berlebih (Putra, 2014).



Gambar 2.8 Roda Gila (*Flywheel*) (Putra, 2014).

2.2.4 Blower sentrifugal

Blower sentrifugal adalah sebuah mesin *sentrifugal* yang berkecepatan tinggi yang berfungsi sebagai penghembus dengan memanfaatkan udara atau gas dengan gaya *sentrifugal* ketekanan akhir melalui suatu *impeller* yang berputar, sehingga mengakibatkan adanya perubahan energi kinetis menjadi energi potensial (Siregar & Lubis, 2020).

2.2.5 Perancangan

Perancangan mesin adalah pembuatan mesin baru yang lebih baik dalam menyempurnakan sebelumnya. Pernyataan mesin baru yang lebih baik menggambar mesin yang memiliki nilai lebih ekonomis dalam keseluruhan biaya produksi dan operasionalnya. Proses perancangan membutuhkan waktu yang lama. Dalam mendesain sebuah komponen elemen mesin, diperlukan pengetahuan bidang ilmu diantaranya seperti matematika, mekanika teknik, kekuatan bahan, rancangan dan teori mesin, proses bengkel dan menggambar teknik.

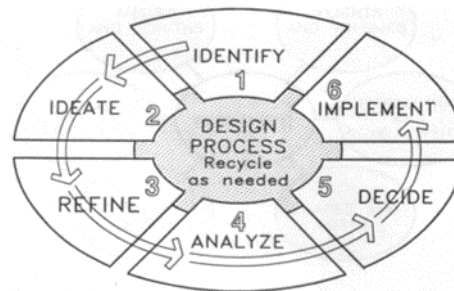
Dalam melakukan perancangan mesin atau elemen mesin, banyak hal yang menjadi pertimbangan diantaranya (Hendri Nurdin et al., 2020):

1. Jenis beban dan tegangan yang terjadi.
2. Gerakan elemen atau kinetik mesin.
3. Pemilihan bahan.
4. Bentuk dan dimensi elemen.
5. Hambatan gesekan dan pelumasan.
6. Kenyamanan dan ekonomis.
7. Penggunaan suku cadang standar.
8. Keamanan operasional.
9. Fasilitas bengkel.
10. Perakitan.

2.2.6 Metode Perancangan James H.Earle

Metode perancangan adalah proses perancangan untuk melakukan cara atau tahapan yang akan dilakukan agar mempermudah perancang untuk mengembangkan ide rancangan. Metode perancangan merujuk pada metode menurut James H. Earle. Penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa dari

beberapa unsur yang terpisah menjadi satu kesatuan yang utuh disebut perancangan. Perancangan dapat dibentuk dalam diagram alir (*flowchart*), diagram alir adalah alat yang berbentuk grafik yang dapat menunjukkan tahapan-tahapan proses. Berikut tahapan proses metode perancangan menurut James H. Earle.



Gambar 2.9 Metode Perancangan James H. Earle (Pujono, 2019)

2.2.6 Gambar teknik

Gambar merupakan sebuah alat untuk menyatakan maksud dari seorang perancang (Sujiyanto, 2001). Fungsi gambar adalah bahasa teknik dan pola informasi, tugas gambar digolongkan dalam tiga golongan berikut:

1. Penyampaian informasi

Gambar mempunyai tugas meneruskan maksud dari perancang dengan tepat kepada orang-orang yang bersangkutan, kepada perencanaan proses, pembuatan, pemeriksaan, perakitan.

2. Pengawetan, penyimpanan, dan penggunaan keterangan

Gambar merupakan data teknis yang sangat ampuh dimana teknologi dari suatu perusahaan dipadatkan dan dikumpulkan.

3. Cara-cara pemikiran dalam penyajian informasi

Dalam perencanaan, konsep abstrak yang melintas pikiran diwujudkan dalam bentuk gambar melalui proses pemikiran dari perencanaan dan gambar.

2.2.7 *Solidworks*

Solidworks adalah salah satu CAD *software* yang dibuat oleh *Dassault Systemes* digunakan untuk merancang part permesinan atau susunan part permesinan yang berupa *assembling* dengan tampilan 3D untuk merepresentasikan *part* sebelum real *part*-nya dibuat atau tampilan 2D (*drawing*) untuk gambar proses permesinan (Pujono, 2019)



Gambar 2.10 Tampilan *Solidworks* 2019

Solidworks menyediakan 3 *template* utama yaitu :

1. *Part*

Part adalah sebuah *object* 3D yang terbentuk dari *feature-feature*. Sebuah *part* bisa menjadi sebuah komponen pada suatu *assembly*, dan juga bisa digambarkan dalam bentuk 2D pada sebuah *drawing*. *Feature* adalah bentuk dan operasi – operasi yang membentuk *part*. *Base feature* merupakan *feature* yang pertama kali dibuat. *Extension file* untuk *part SolidWorks* adalah *.SLDPRT*.

2. *Assembly*

Assembly adalah sebuah *document* dimana *parts*, *feature* dan *assembly* lain (*Sub Assembly*) dipasangkan/disatukan bersama. *Extension file* untuk *SolidWorks Assembly* adalah *.SLDASM*.

3. *Drawing*

Drawing adalah *template* yang digunakan untuk membuat gambar kerja 2D/2D *engineering Drawing* dari *single component (part)* maupu *Assembly* yang sudah kita buat. *Extension file* untuk *SolidWorks Drawing* adalah *.SLDDRW*.

2.2.8 Motor listrik

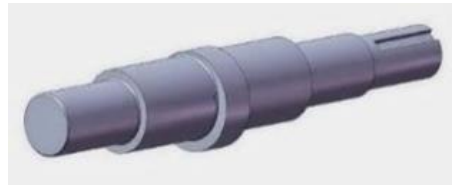
Motor listrik adalah suatu perangkat yang berfungsi untuk mengonversi energi listrik menjadi energi mekanik. Demikian pula, terdapat suatu perangkat yang disebut dengan generator atau dinamo yang berfungsi untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Pada motor listrik, energi listrik diubah menjadi energi mekanik melalui pembentukan elektromagnet dari energi listrik (Bagia, 2018).



Gambar 2.11 Motor AC

2.2.9 Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros (Suga, 2008).



Gambar 2.12 Poros

2.2.10 Puli

Puli adalah komponen yang berfungsi sebagai tempat untuk sabuk atau *belt* berputar. Sabuk mesin digunakan untuk mengirimkan daya dari poros yang sejajar dan memiliki jarak antara kedua poros yang cukup jauh. Prinsip kerjanya didasarkan pada gesekan, yaitu gesekan antara sabuk dan puli. Ukuran diameter puli harus tepat, karena jika terlalu besar akan terjadi slip akibat bidang kontak yang lebih lebar, sedangkan jika terlalu kecil, sabuk akan terpelintir atau mengalami tekukan tajam saat sabuk bergerak (Kemendikbud, 2015).



Gambar 2.13 Puli Aluminium

2.2.11 Sabuk-V

Sabuk adalah salah satu elemen dalam sistem transmisi mesin yang berfungsi untuk memindahkan daya. Sabuk ini memiliki bentuk dan ukuran yang bervariasi tergantung pada tujuan penggunaannya. Selain sebagai media transmisi daya, sabuk juga dapat digunakan untuk membalikkan arah putaran. Apabila arah putaran sama, sabuk akan dipasang sejajar, sedangkan jika arah putaran berbeda, sabuk akan dipasang silang (Kemendikbud, 2015).



Gambar 2.14 Sabuk-V

2.2.12 Bantalan

Bantalan berfungsi untuk menopang beban dan memungkinkan gerakan relatif antara dua elemen dalam mesin. Istilah "bantalan gelinding" merujuk pada berbagai jenis bantalan yang menggunakan bola atau rol lain yang bergelinding antara bagian mesin yang diam dan yang bergerak. Bantalan jenis ini paling sering digunakan untuk menopang poros yang berputar, menahan beban radial atau gabungan beban radial dan aksial. Namun, beberapa bantalan dirancang khusus untuk menahan beban aksial saja (Mott, 2009).



Gambar 2.15 Bantalan