

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Penelitian Terdahulu

Perencanaan mesin pemotong pisang dengan kapasitas 60 kg/jam penelitian ini dilakukan oleh Sigid,N.R dkk,(2016) tentang perencanaan mesin pemotong pisang untuk keripik pisang dengan kapasitas 60 kg/jam. Keripik pisang adalah hasil dari olahan buah pisang yang digoreng secara kusus, biasanya menggunakan mesin penggoreng hampa. Jika menggoreng dengan cara biasa yakni menggunakan wajan buah pisang tidak akan menjadi keripik karena buah akan rusak ketika terkena suhu panas yang berlebihan dengan suhu yang lebih rendah 50° - 60 °C sehingga tidak merusak buah pisang tersebut. Selain itu aroma dan warnanya tidak berubah banyak dan awet disimpan dalam jangka waktu lama walaupun tanpa menggunakan bahan awet tambahan. Dengan adanya alat penyayat pisang untuk keripik pisang dirancang dengan kapasitas 60 kg/jam.



Gambar 1. 1 Mesin Pengiris Pisang Kapasitas 60 Kg/jam

Proses penyayatan buah pisang terjadi saat pisau bergerak maju, 1x gerakan maju dan mundur 1x terjadi pemotongan berat pisang 4,3 g per potong, maka untuk

potongan 1000 g dibutuhkan 232 gerakan engkol penggerak retan yang diperlukan sebanyak 232 put/menit. Mesin ini terdiri dari tiga komponen utama yaitu: komponen pemotong, transmisi, daya/penggerak. Rancang ulang mesin pemotong untuk talas, singkong, pisang. Tinjauan terhadap elemen transmisi, pasak, dan bantalan.

Penelitian ini dilakukan oleh Wahyudi Tri.A.S dkk.,(2018) tentang rancang ulang mesin pemotong untuk talas, singkong, pisang, tinjauan terhadap elemen transmisi, pasak, dan bantalan, penerepan teknologi tepat guna dimasyarakat sering kali tidak dapat berjalan dengan baik dikarenakan problem teknis dan non teknis.



Gambar 1. 2 Mesin Pemotong Pisang Dan Singkong

Permasalahan terjadi pada UD Fari yang memproduksi keripik singkong, dimana terdapat mesin yang tidak dapat bekerja dan memerlukan perbaikan. Perbaikan dilakukan dan dengan memperhatikan keinginan pelaku usaha. Oleh karena itu diperlukan perbaikan dengan jalan perancangan ulang (*redesign*) dan dengan memperhatikan keinginan mitra supaya operasional mesin menjadi lebih mudah. Dengan melihat pada kondisi mesin yang ada pada Ud Fari dimana mesin

pemotong tersebut tidak dapat difungsikan dengan semestinya, setelah dilakukan pengamatan terdapat kerusakan pada *reducer* akibat kurang memperhatikan kondisi oli yang ada didalamnya. Kemudian dilakukan perancangan gambar pada mesin yang akan dilakukan perubahan sesuai dengan permintaan pelaku usaha UD Fari dan mengurangi panjang pada *Hopper*, dan menggunakan motor listrik penggeraknya, dan dapat digunakan juga untuk memotong talas, singkong, dan pisang. Kemudian setelah dilakukan redesain dapat dilakukan uji coba pada mesin pemotong tersebut. Pada uji coba mesin pemotong tersebut hasilkan potongan dengan ketebalan talas 2 mm, singkong 1mm, pisang 3mm. Rancang ulang mesin pemotong tersebut mendapatkan perhitungan poros diameter 30 mm, dimensi pasak 7,5 mm, diameter *pulley* 76,2 mm, panjang sabuk 156,9 cm, dan bearing menggunakan jenis *Singlerow Deep Gove Ball Bearing*.

Perencana mesin pengiris bawang merah dengan pengiris vertikal (*Shallot Slicer*) dengan kapasitas 1kg/menit Penelitian ini dilakukan oleh Widodo,W.S dkk.,(2015)



Gambar 1. 3 Mesin Pengiris Bawang Merah

tentang mesin pengiris bawang merah dengan pengiris vertikal (*Shallot Slicer*) dengan kapasitas 1 kg/menit, di era globalisasi dengan persaingan teknologi yang cukup tinggi, membuat kita harus mampu menciptakan suatu inovasi di segala bidang. Dimana hal itu dapat mempermudah serta mempersingkat suatu pekerjaan dengan hasil yang sangat memuaskan salah satunya adalah pengiris bawang merah. Mesin ini banyak dibutuhkan baik oleh home industri ataupun ibu rumah tangga juga petani bawang itu sendiri untuk mengolah produknya. Mesin pengiris bawang merah yang akan dirancang menggunakan pisau pengiris vertikal, menggunakan motor listrik dengan penggerak *pulley* lalu ditransmisikan menggunakan *v-belt* dengan daya $\frac{1}{2}$ hp, bahkan konstruksi baja dan *stainless steel*, kapasitas hopper 1 kg/proses, dan ketebalan irisan yang akan dihasilkan adalah 1 mm. Pengirisan bawang merah menggunakan alat pengiris bawang merah dengan vertikal didapatkan kapasitas optimum sebesar 1 kg/menit dengan putaran pisau pengiris 560 rpm pada sudut kemiringan pisau 40 adalah sudut yang paling baik yang menghasilkan irisan bawang berseragam dengan ketebalan 1 mm.

Berdasarkan simpulan diatas perancangan mesin ini dapat direkomendasikan bertujuan untuk mengembangkan hasil panen bawang merah agar dapat diolah dengan baik sehingga memudahkan industri kecil yang ada di desa-desa.

B. Kajian Teori

1. Pisang

Pisang dapat diolah menjadi berbagai makanan seperti pisang goreng, nugget pisang, *juice* dan lain-lain, selama ini para petani Indonesia khususnya daerah pedesaan ialah dengan mengolah keripik pisang dengan cara manual, sehingga menjadikan inovasi yang timbul ialah mesin pengiris pisang. Dikarenakan dipedesaan belum ada inovasi yang terpikirkan maka sekarang diciptakanlah inovasi baru untuk mempermudah dalam pengirisan pisang, peluncuran ini membantu sekali untuk pengusaha keripik pisang agar kualitas keripik dapat terjaga. Dikarenakan masalah dalam pengusaha keripik ialah dalam pengirisan. Dalam industri kecil keripik pisang masih banyak yang menggunakan cara manual untuk mengirisnya.

Didalam buah-buah pisang terdapat banyak gizi dan nutrisi yang dibutuhkan oleh manusia. Buah pisang merupakan bahan pangan yang penting bagi manusia, dikarenakan pisang mempunyai vitamin C, gula, sumber vitamin, mineral, dan energi bagi masyarakat dengan harga relatif murah. Pisang yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisang kepok dikarenakan pisang ini ketikas setengah matang memiliki tekstur agak keras dibandingkan dengan pisang lain, pisang kepok inilah yang menjadi unggulan dalam pembuatan keripik pisang yang memiliki cita rasa manis.

2. Mesin Pengiris Pisang

Alat pengiris pisang merupakan suatu mesin yang digunakan untuk proses pengolahan pisang didalam perajangan. Fungsi dari mesin pengiris pisang ini digunakan untuk proses pengiris ataupun perajangan dan menjadikan bentuk, ukuran yang sama dan serasi tentunya. Proses pengirisan pisang dibagi menjadi dua semua itu dapat dilihat dari fungsinya dan cara kerjanya mesin pengiris pisang sistem mekanis dan alat pengiris pisang manual. Adapun alat mekanis yaitu dengan sistem piringan yang berputar menggunakan 4 mata pisau pada piringan tersebut.



Gambar 2. 1 Mesin Pengeris Pisang

3. Cara Kerja Pengiris Pisang

Cara kerja alat pengiris pisang ini ialah dengan menggunakan motor listrik yang dijalankan dan setelah putaran stabil dilakukan dengan cara memasukan buah pisang yang sudah dibersihkan didalam corong penampung buah pisang kemudian didorong kemata pisau yang berputar agar pisang dengan mudah teriris kemudian keluar melalui corong dengan bentuk yang sama.

4. *Stainless Steel*

Adalah Logam yang digunakan ialah baja yang tahan karat (*stainless steel*) mempunyai 100 lebih jenis yang berbeda-beda akan tetapi seluruh baja itu mempunyai 1sifat karena kandungan kromium yang membuatnya tahan terhadap karat. Baja yang tahan terhadap karat dibagikan kedalam tiga kelompok dasar, yakni baja tahan karat berlapis ferit, berlapis austenit, danberlapis martensit. Baja tahan karat martensit mengandung 0,1 %C, 13 % CR, dan 0,5 % Mn ini dapat didinginkan untuk memperbaiki kekuatannya, tetapi ini tidak menambah kekerasan. Baja ini seringkali disebut besi tahan karat dan digunakan khususnya untuk peralatan gas turbin dan pekerja andeykoraktif. Apabila baja ini digunakan untuk alat pemotong maka terlebih dahulu temperatur sekitar 1800C, dan jika digunakan untuk bekas terlebih dahulu ditemperatur pada temperature sekitar 4500 °C (Amanto dan Daryanto,1999).



Gambar 2. 2 *stainless Steel*

5. Motor Listrik

Elemen penggerak mesin adalah motor listrik dapat digolongkan menjadi 2 golongan sesuai dengan sumber arus listrik, yaitu motor listrik arus searah atau DC dan motor listrik bolak-balik AC dasar utama yang menyebabkan motor berputar ialah reaksi antara kutub magnet. Reaksi medan magnet listrik pada stator dan medan magnet menghantar yang dialiri arus listrik.



Gambar 2. 3 Motor Listrik

Motor listrik dengan daya 1 hp atau dengan spesifikasi motor listrik yang digunakan:

P (daya)	= 1HP
N (Putaran per menit)	= 1400 rpm
Tegangan listrik (Volt)	= 220 Volt

a. Rumus Menghitung Gaya

Diameter piringan pisau

$$\text{Jari-jari} = \frac{\text{Diameter}}{2}$$

$$F = m \times a \quad \dots (2.1)$$

Dimana :

F = Gaya (Newton)

m = Masa piringan pisau + beban (kg)

a = g Percepatan gravitasi 9,8 (m/s)

b. Rumus Menghitung Torsi

$$T = F \times r \quad \dots(2.2)$$

Dimana :

T = Torsi (kg)

F = Gaya (Newton)

r = jari-jari (mm)

6. *Pulley*

Merupakan bagian terpenting dari mesin sehingga pembuatan *pulley* perlu dipertimbangkan baik dalam kekuatan maupun proses pengerjaan hingga nilai ekonomis bahan *pulley*. Pada dunia teknik khususnya dikonstruksi permesinan kita mengetahui ada berbagai macam jenis-jenis dan bahan yang bisa digunakan dalam rekonstruksi *pulley* disesuaikan dengan penggunaannya.

a) Perencanaan perhitungan momen inersia *pulley*

massa *pulley* besar + *pulley* kecil

$$Pulley = \frac{1}{2}.m.(r_1^2 + r_2^2) \quad \dots(2.3)$$

Dimana:

m = massa (kg)

r_1^2 = *pulley* besar (mm)

r_2^2 = *pulley* kecil (mm)



Gambar 2. 4 Pulley

7. Sabuk-V

Sabuk-V ialah karet dengan inti tetoron atau semacamnya dan mempunyai penampang trapesium, sabuk-v dibelitkan sekeliling alur *pulley* yang membentuk v. Bagian sabuk-v yang sedang membelit pada *pulley* ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk sabuk-v



Gambar 2.1. Sabuk-V
Sumber: Niagata 2018

8. Poros

Poros merupakan bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama transmisi seperti itu dipegang oleh poros (Sularso, 2004).

Macam macam poros

Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut.

a. Poros Transmisi

Poros macam ini mendapatkan beban puntir murni atau dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau sprocket, rantai, dll.

b. *Spindle*

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utamamesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran disebut *spindle*.

c. Gandar

Poros seperti yang dipasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapatkan beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar disebut gandar.

1) Perencanaan perhitungan poros

Berikut ini merupakan langkah dalam perencanaan perhitungan poros.

a) Volume poros = $\pi \cdot r^2 \cdot t$... (2.4)

Dimana =

$$\pi = 3,14$$

$$r = \text{jari-jari (mm)}$$

$$t = \text{tinggi (mm)}$$

b) massa poros = massa jenis x volume poros ... (2.5)

2) Perencanaan perhitungan momen inersia poros

$$I \text{ poros} = \frac{1}{2} \cdot m \text{ poros} \cdot r \text{ poros}^2 \quad \dots (2.6)$$

Dimana:

$$I \text{ poros} = \text{momen inersia poros (kgm}^2\text{)}$$

$$m \text{ poros} = \text{massa poros (kg)}$$

$$r \text{ poros}^2 = \text{jari-jari poros (mm)}$$

3) Perencanaan momen inersia total

$$I \text{ total} = I \text{ poros} + I \text{ pisau} + I \text{ pulley} \quad \dots (2.7)$$

Dimana:

I poros = momen inersia poros (kgm^2)

I pisau = momen inersia pisau (kgm^2)

I *pulley* = momen inersia pulley (mm)

4) Perencanaan momen inersia pisau

$$I \text{ pisau} = \frac{1}{12} \cdot m \cdot r^2 \quad \dots(2.8)$$

Dimana:

m = massa pisau (kg)

r^2 = jari-jari piringan (mm)

5) Perencanaan perhitungan kecepatan potong

$$V = \frac{d \cdot n}{60 \cdot 1000} \quad \dots(2.9)$$

Dimana:

V = kecepatan potong (rpm)

d = jarak sumbu poros dengan yang potong (mm)

n = putaran poros (rpm)

6) Perhitungan daya pada pengiris pisang

$$P = w \cdot v \cdot z \quad \dots(2.10)$$

Dimana:

P = daya pengiris pisang

W = gaya yang dibutuhkan untuk memotong pisang Nm

v = kecepatan potong (rpm)

z = jumlah pisau

7) Perhitungan kecepatan sudut

$$\omega_{\text{pemotong}} = 2\pi \cdot \frac{n}{60} \quad \dots(2.11)$$

Dimana:

$$\pi = 3,14$$

n = putaran poros (rad/s)

8) Perhitungan torsi mesin pemotong pisang

$$T = I_{\text{total}} \times \omega \quad \dots(2.13)$$

T = torsi mesin pemotong pisang (kg)

I_{total} = inersia total (kgm^2)

ω = Percepatan sudut (rad/s)

9) Perencanaan daya total

$$P_{\text{total}} = P_{\text{penggerak mesin}} + P_{\text{untuk memotong pisang}} \quad \dots(2.14)$$

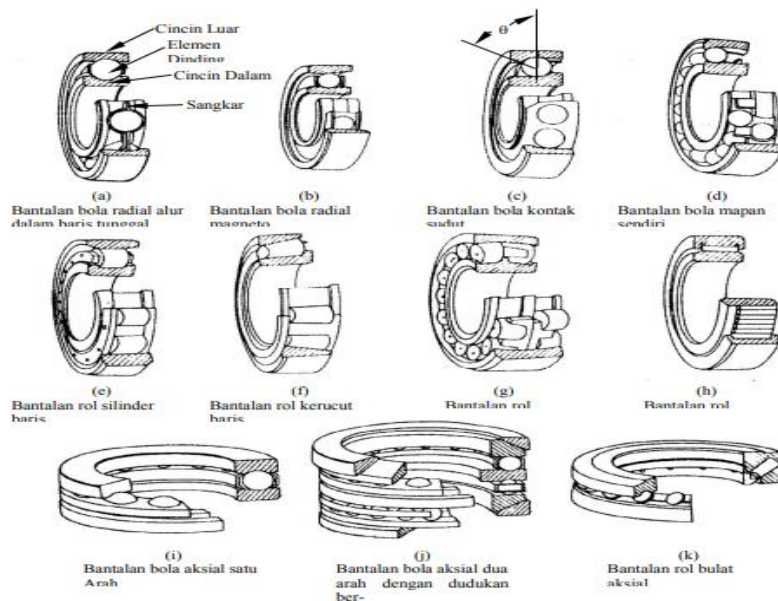
Dimana:

$P_{\text{penggerak mesin}}$ = daya penggerak mesin

$P_{\text{untuk memotong pisang}}$ = daya untuk memotong pisang

9. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik (Sularso, 2004).



Gambar 2.2. Macam-macam Bantalan (*Bearing*)
Sumber: (Sularso,2004)

10. Rumus Perhitungan Daya Pengiris Pisang

Untuk menghitung kebutuhan daya langkah awal yaitu mencari torsi terlebih dahulu, berikut ini merupakan rumus yang digunakan untuk mencari torsi:

- **Rumus Menghitung Daya**

$$P = \text{Torsi} \times \text{Rpm} : 5252 \quad \dots\dots (2.15)$$

Dimana :

$$F = \text{Gaya (N)}$$

$$P = \text{Daya (Kw)}$$

$$\pi=3,14$$

d = jarak sumbu poros yang dipotong (mm)

n = Putaran per menit (sekon)

Z = jumlah mata pisau

Daya satuan Hp = Watt

C. Kerangka Berfikir

Model pisau pemotong pisang dirancang untuk keripik pisang, karena persaingan semakin ketat dikalangan pengusaha keripik pisang. Mayoritas pelaku usaha keripik pisang masih menggunakan alat pemotong keripik pisang dengan menggunakan pisau biasa, hal tersebut memiliki banyak kendala bagi pelaku usaha karena pisau bisa tidak aman jika digunakan dalam jangka waktu yang lama, serta dapat menyebabkan kontaminasi racun dan mudah berkarat. Dibawah ini dibuat kerangka berfikir untuk mengetahui tahapan didalam perancangan model pisau pemotong pisang dalam bagian sebagai berikut.

- Mesin pengiris keripik pisang pada industri UMKM di daerah Papar

- Pengolahan produk dalam jumlah besar masih menggunakan cara konvensional

- Mengurangi energi yang dikeluarkan oleh tenaga kerja serta meningkatkan proses pengerjaan pengiris keripik pisang.

- Lebih menguras tenaga bagi para pekerja untuk mengerjakan dalam jumlah besar

- Perancangan dan pembuatan alat pengiris pisang yang mempunyai kapasitas ± 120 kg/jamsekali proses.