

ANALISA KEBUTUHAN DAYA MESIN PEMOTONG PISANG PADA PEMBUATAN KERIPIK PISANG KAPASITAS 120 KG/JAM

Reza Aulia Rahman¹, Fatkur Rohman²

^{1,2}Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri
E-mail: *¹rezaauliarahman003@gmail.com, ²fatkurrohman@unpkediri.ac.id

Abstrak – Mesin pemotong pisang adalah mesin yang dirancang sebagai pemotong pisang yang dapat memotong pisang dalam bentuk tipis berukuran 2 mm, proses pemotongan pisang tersebut terdapat dua macam bentuk pemotongan yaitu horizontal dan vertikal. Pada penelitian tentang analisa kebutuhan daya pada mesin ini terdapat beberapa tahap yaitu, studi literatur, perhitungan alat, perakitan alat, dan kesimpulan. Kebutuhan daya pada mesin ini sebesar 51,14 watt, torsi 1,760 Nm, dan gaya sebesar 11,76 newton. Penggerak utama pada mesin pemotong pisang menggunakan motor listrik DC berkapsitas ¼ HP atau 0,18376 kW dengan kecepatan putar 1400 rpm untuk menggerakkan pulley penggerak dengan pulley yang digerakan terhubung dengan poros untuk menggerakkan dudukan pisau pemotong pisang.

Kata Kunci — Pisang, Pemotong, Daya, Keripik

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pisang merupakan buah yang sangat bergizi dan banyak mengandung sumber vitamin seperti mineral dan juga karbohidrat [1]. Didalam buah pisang mempunyai potensi sebagai sumber pangan ditinjau dari aspek penanganan pasca panen dalam teknik pengolahan biasanya dilakukan oleh masyarakat dengan upaya mengembangkan komoditas buah pisang sebagai sumber daya alam. Sebagai masyarakat harus bisa melakukan penganekaragaman sumber pangan sebagai usaha atau pembisnis melalui proses pengolahan buah pisang. Buah pisang selain sebagai sumber pangan juga dapat ditangani dan dikembangkan menjadi sentra industri pengolahan buah pisang menjadi tepung pisang dan produk olahan lainnya.

Dalam agribisnis komoditas pisang masih terbuka luas keberhasilan usaha tani pisang selain menjadi sumber penerapan teknologi varietas unggul dan perbaikan harus dilaksanakan. Varietas unggul adalah toleran atau tahan terhadap hama dan penyakit, sehingga mampu memproduksi secara tinggi serta mempunyai kualitas buah dengan baik dan disukai oleh masyarakat luas [2]. Salah satu produk olahan pisang yaitu keripik pisang.

Didalam pemotongan keripik pisang terdapat kalangan UMKM yang masih menggunakan cara tradisional seperti menggunakan pisau atau pasrah secara manual, maka dari itu menjadi kendala dalam pelaku usaha. Salah satu UMKM yang berada di Kediri

yang memproduksi keripik pisang secara manual ialah di daerah ngancar. Sehingga perlu dilakukan pengirisan secara mekanis untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas dari hasil pengirisan menggunakan komoditas pisang. Merancang alat pengiris pisang menggunakan motor listrik 0,25 hp dan 4 buah mata pisau serta kecepatan putar 210 rpm mendapatkan hasil yang efektif sebesar 68,36 kg/jam [3]. Pada hasil rancangan menggunakan 1 mata pisau kecepatan pusat 320 rpm hasil kapasitas efektif alat 19,84 kg/jam dengan ketebalan kurang dari 2 mm dan 95% hasil teriris sempurna [4]. Dalam pemotongan pisang ketebalan 2 mm selain itu didalam pengirisannya bisa dilakukan sesuai dengan keinginan seperti melintang dan memanjang. Dalam pemotongan ini mesin bekerja mencapai 120 kg/jam. Dalam hal ini inovasi yang dilakukan agar mempermudah proses produksi keripik pisang.

1.2. Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian rancangan mesin pemotong pisang dengan kapasitas 60 kg/jam proses penyayatan buah pisang bergerak maju, 1 kali terjadi pemotongan berat pisang 4,3 gram per potong maka potongan 1000 gram dibutuhkan 232 gerakan engkol retan yang diperlukan sebanyak 232 putaran/menit. Mesin ini terdiri dari 3 komponen utama yaitu: komponen pemotong, transmisi, dan daya/penggerak [5].

Hasil penelitian rancang ulang mesin pemotong untuk talas, singkong, dan pisang. Pada uji coba mesin tersebut potongan dan

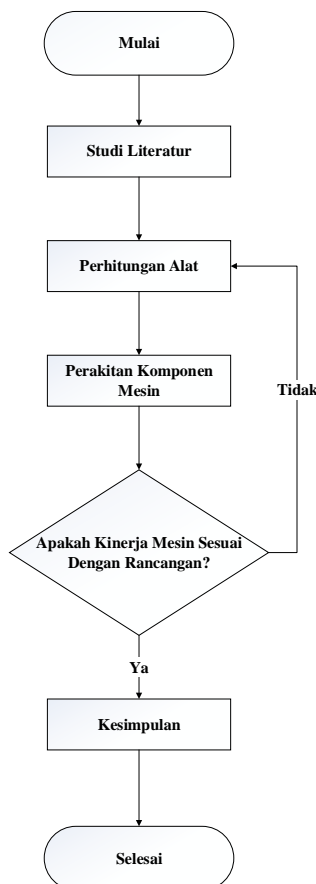
ketebalan talas 2 mm, singkong 1 mm, dan pisang 3 mm, dimensi pasak 7,5 mm, diameter pulley 76,2 mm, panjang sabuk 1569 mm, dan bearing menggunakan *singlerow deep groove ball bearing* [6].

Hasil perancangan mesin pengiris bawang merah dengan pengiris vertikal kapasitas 1 kg/menit menggunakan motor listrik dengan penggerak pulley lalu ditransmisikan menggunakan v-belt dengan daya ½ hp, bahan konstruksi baja dan *stainless steel*, kapasitas hopper 1 kg/proses, dan ketebalan irisan yang dihasilkan 1 mm. Pengiris bawang merah menggunakan alat pengiris bawang vertikal didapatkan kapasitas optimum sebesar 1 kg/menit dengan putaran pisau pengiris 560 rpm pada sudut kemiringan 40° adalah sudut yang paling menghasilkan irisan bawang berseragam 1 mm [7].

2. METODE PENELITIAN

2.1. Prosedur Penelitian

Berikut ini merupakan diagram alir analisa kebutuhan daya mesin pemotong pisang pada pembuatan keripik pisang kapasitas 120 kg/jam.



Gambar 1. Diagram Alir

2.2. Langkah-langkah Penelitian

Adapun langkah-langkah penelitian tentang analisa kebutuhan daya dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Untuk proses studi literatur sebagai penunjang dan acuan menggunakan buku, artikel, maupun jurnal.

2. Perhitungan Alat

Setelah proses pengumpulan data selesai langkah selanjutnya adalah perhitungan alat yang meliputi gaya, daya, dan torsi.

3. Perakitan Komponen

Jika perhitungan alat selesai berikutnya yaitu merakit komponen satu dengan komponen lainnya. Jika mesin dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan maka lanjut ke langkah kesimpulan, jika tidak sesuai kembali ke perhitungan alat.

4. Kesimpulan

Kesimpulan merupakan hasil akhir dari perhitungan daya pada mesin pemotong pisang pada pembuatan keripik pisang.

2.3. Komponen mesin pemotong pisang

1. Motor Listrik

Motor listrik adalah piranti yang mampu mengubah energy listrik menjadi energy mekanik atau gerak, pada umumnya perubahan terjadi melalui media electromagnet. pada umumnya dalam perkembangan diketahui berapa jenis motor listrik mulai dari motor DC Motor AC hingga motor modern yang memerlukan dukungan elektronika daya

2. Pulley

Pulley merupakan alat mekanis yang berguna sebagai pendukung pergerakan sabuk V untuk menjelaskan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. *Pulley* sangat berperan penting dalam menggerakkan sabuk V dengan memberikan gaya rotasi

3. Sabuk V-belt

Sabuk *V-belt* merupakan salah satu dari perangkat mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dan putaran dari motor penggerak ke alat penggerak yang mempunyai jarak antara motor penggerak dengan digerakan cukup jauh. sabuk *V-belt* terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium yang dibelitkan dikeliling alur pulli ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relative rendah

4. *Bearing* (bantalan)

Bearing adalah elemen mesin yang menumpu poros yang mempunyai beban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus dan aman. Bearing harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik.

5. *Stainless Steel*

Stainless adalah logam yang digunakan ialah baja tahan karat (*Stainless Steel*) mempunyai 100 lebih jenis yang berbedanya akan tetapi seluruh baja itu mempunyai 1 sifat karena kandungan kromium yang membuatanya tahan terhadap karat. Baja yang tahan terhadap karat dibagikan kedalam tiga kelompok dasar, yakni baja tahan karat berlapis ferit, berlapis austenite, dan berlapis martensit. Baja tahan karat martensit mengandung 0,1% C, 13% CR dan 0,5 Mn ini dapat di dinginkan untuk memperbaiki kekuatannya, tetapi ini tidak membahas kekerasan. Baja ini seringkali disebut besi tahan karat dan digunakan khususnya untuk peralatan gas turbin dan pekerja andeykoraktif.

6. Poros

Poros merupakan bagian terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama sama dengan putaran. Peralatan utama transmisi seperti itu dipegang oleh poros. Macam macam poros adalah sebagai berikut

a. Poros transmisi

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

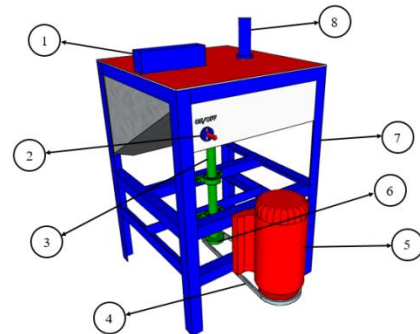
b. Poros *spindle*

Poros transmisi yang relative pendek seperti poros utama mesin 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.

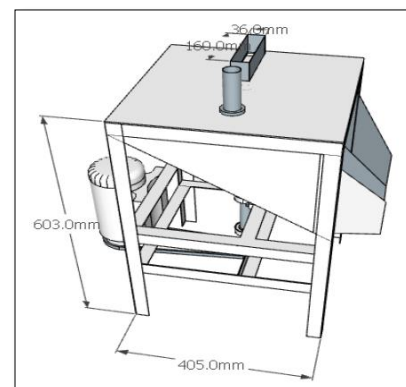
2.4. Desain Perancangan



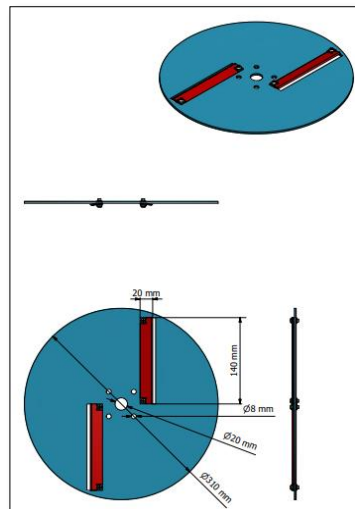
Gambar 2. Desain Mesin Pengiris Pisang

Keterangan:

1. Wadah pisang horizontal
2. Saklar on/off
3. Poros
4. V-belt
5. Motor listrik
6. Bantalan



Gambar 3. Dimensi Mesin Pengiris Pisang



Gambar 4. Desain Pisau dan Dimensi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Deskripsi dan Data Variabel



Gambar 5. Hasil Perancangan

Berikut ini merupakan spesifikasi mesin pemotong pisang pada pembuatan keripik pisang kapasitas 120 kg/jam.

Tabel 1. Spesifikasi Mesin

No	Komponen	Keterangan
1	Tebal piringan pisau	2 mm
2	Diameter piringan	300 mm
3	Pulley besar	300 mm
4	Pulley kecil	55 mm
5	Jumlah mata pisau	2
6	Panjang pisau	130 mm
7	Ketebalan pisau	2 mm

8	Rangka	Besi siku 30 mm
9	Dimensi rangka P,L,T	400mm,400mm,600mm
10	Bearing	ASB P204
11	V-belt	A29
12	Panjang poros	500 mm
13	Diameter poros	17 mm

3.2. Perhitungan Kebutuhan Daya

Pada perhitungan kebutuhan daya mesin pembuat keripik pisang meliputi langkah-langkah sebagai berikut.

1. Perhitungan Gaya

$$F = m \times a$$

Dimana:

F = Gaya (Newton)

m= massa (kg)

a = 9,8 (percepatan gravitasi)

Diketahui:

m = 1,20 kg diperoleh dari berat massa piringan

a = 9,8 m/s (percepatan gravitasi)

$$F = m \times a$$

$$F = 1,20 \times 9,8$$

$$F = 11,76 \text{ N}$$

Maka diperoleh dari hasil penghitungan gaya adalah 11,76 N

2. Perhitungan Torsi

Akibat adanya torsi pada poros maka poros mengalami tegangan geser di penampangnya [8], maka dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$T = F \times r$$

Dimana:

T= Torsi (Nm)

F= Gaya (Newton)

r = jari-jari(mm)

Diketahui:

$$F = 11,76 \text{ N}$$

$$r = 0,15 \text{ m}$$

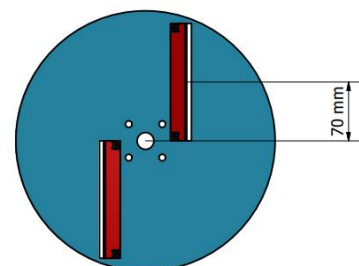
$$T = F \times r$$

$$T = 11,76 \times 0,15$$

$$T = 1,764 \text{ Nm}$$

Maka diperoleh dari hasil penghitungan torsi adalah 1,8228 Nm

3. Perhitungan Kecepatan Potong [9]



Gambar 6. Jarak Sumbu Poros Dengan yang Dipotong

Diketahui:

Kapasitas pemotongan = 120 kg/jam
dikonversikan 120000 g

1 jam = 3600 detik

$$\frac{120000}{3600} = 33 \text{ g/detik}$$

Hasil uji coba potongan dalam 1 putaran menghasilkan 2 g potongan pisang

$$\frac{33}{2} = 16,5 \cdot 60 = 990 \text{ rpm}$$

Maka, diperoleh kecepatan putaran dari piringan pemotong (n) adalah 990 rpm

Jarak sumbu poros dengan yang dipotong (d) adalah 70 mm = 7 cm

$$V = \frac{d \cdot n}{60 \cdot 100} = \frac{7 \times 990}{60 \cdot 100} = 1,155$$

m/s

$$V = 1,155 \text{ m/s}$$

Maka, dari hasil perhitungan diatas dapat diperoleh kecepatan potong adalah 1,155 m/s.

4. Perhitungan Daya Pada Pengiris Pisang

Diketahui :

w = gaya yang dibutuhkan untuk memotong pisang

$$w = m \cdot g$$

dimana m = massa yang dibutuhkan untuk

memotong pisang dengan mata pisau yang sangat

tajam. g = percepatan gravitasi. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

$$w = 0,6 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 = 3,528 \text{ N}$$

$$Z = 2 \text{ mata pisau}$$

$$V = 1,155 \text{ m/s}$$

$$P = w \cdot v \cdot z$$

$$P = 3,528 \cdot 1,155 \cdot 2$$

$$P = 8,14 \text{ watt}$$

5. Perhitungan Momen Inersia Pisau

$$I \text{ pisau} = \frac{1}{12} \cdot m \cdot r^2$$

$$I \text{ pisau} = \frac{1}{12} \times 1,2 \times 0,15^2$$

$$I \text{ pisau} = 0,00225 \text{ kgm}^2$$

6. Perhitungan Poros

Poros merupakan bagian yang terpenting dari setiap mesin yang berfungsi untuk meneruskan tenaga secara bersama dengan putaran [10]. Adapun perhitungan poros yang akan dibahas sebagai berikut.

$$\text{Volume poros} = \pi \cdot r^2 \cdot t$$

Dimana:

$$\pi = 3,14$$

r^2 = jari-jari poros (cm)

t = tinggi poros (cm)

Diketahui:

Panjang poros = 50 cm

Masa jenis = 7,874 g/cm³

Jari-jari poros = 8,5 mm = 0,85 cm = 0,0085m

$$\text{Volume poros} = \pi \cdot r^2 \cdot t$$

$$\text{Volume poros} = 3,14 \times 0,85^2 \times 50$$

$$\text{Volume poros} = 113,4325 \text{ cm}^3$$

massa poros = massa jenis x volume poros

$$\text{massa poros} = 7,874 \times 113,4325$$

$$\text{massa poros} = 893,17 \text{ g atau } 0,893 \text{ kg}$$

7. Perhitungan Momen Inersia Poros

$$I \text{ poros} = \frac{1}{2} \cdot m \text{ poros} \cdot r \text{ poros}^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 0,893 \times 0,0085^2$$

$$= 0,000032 \text{ kgm}^2$$

8. Perhitungan Momen Inersia Pulley

massa pulley besar + pulley kecil = 4,8 kg

$$\text{Pulley} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (r_1^2 + r_2^2)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 4,8 \cdot (0,3^2 + 0,055^2)$$

$$= 0,006534 \text{ m}$$

9. Perhitungan Momen Inersia Total

$$I \text{ total} = I \text{ poros} + I \text{ pisau} + I \text{ pulley}$$

$$I \text{ total} = 0,000032 + 0,00225 + 0,006534$$

$$I \text{ total} = 0,008816 \text{ kgm}^2$$

10. Perhitungan Kecepatan Sudut

$$\omega \text{ pemotong} = 2 \cdot \pi \cdot \frac{n}{60}$$

$$= 2 \cdot 3,14 \cdot \frac{990}{60}$$

$$\omega \text{ pemotong} = 103,62 \text{ rad/s}$$

11. Perhitungan Torsi Sebelum Terbebani

$$\alpha = w_1 - w_0 / T_1 - T_0$$

$$= 103,62 - / 2 - 0$$

$$= 51,81 \text{ rad/s}$$

12. Perhitungan Torsi Mesin Pemotong Pisang

$$T = I \text{ total} \times \alpha$$

$$= 0,008816 \times 51,81$$

$$T = 0,456 \text{ Nm}$$

13. Perhitungan Daya Motor Listrik yang Digunakan Untuk Menggerakkan Mesin

$$P = T \text{ total} \times \omega$$

$$P = 0,415 \times 103,62 = 43,00$$

$$\text{watt}$$

14. Perhitungan daya total

$P_{total} = \text{daya penggerak mesin} + \text{daya untuk memotong pisang}$
 $P_{total} = 43,00 + 8,14 = 51,14 \text{ Watt}$

PENAMBAHAN PISANG (MUSA PARADISIACA L) TERHADAP SIFAT FISIK DAN KIMIA ALMOND CRISPY. *Food Scientia: Journal of Food Science and Technology*, 1(1), 58-68.

- [2] Hutasoit, C., & Padang, T. I. (2021). Desain dan Pembuatan Papan Tiruan dari Bahan Komposit Laminat Diperkuat Lembaran Batang Pisang. *JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING MANUFACTURES MATERIALS AND ENERGY*, 5(1), 1-7.
- [3] Van Gobel, W., Djamalu, Y., & Antu, E. S. (2016). Rancang Bangun Alat Pengiris Pisang. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 1(2), 194-205.
- [4] Handoyo, E., Pramono, C., Salahudin, X., & Hastuti, S. (2019). Mesin Pengiris Pisang dengan Variasi Diameter Pully Terhadap Putaran dan Tebal Irisan. *Journal of Mechanical Engineering*, 3(1), 29-35.
- [5] SANTOSO, S. N. (2016). *PERENCANAAN MESIN PEMOTONG PISANG UNTUK KRIPIK PISANG DENGAN KAPASITAS 60KG/JAM* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Ponorogo).
- [6] Sandi, W. T. A. (2019). *Rancang ulang mesin pemotong untuk talas, singkong, pisang tinjauan terhadap elemen transmisi, pasak, dan bantalan* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- [7] Widodo, W. S., & Istiqlaliyah, H. (2015). Perencanaan Mesin Pengiris Bawang Merah Dengan Pengiris Vertikal (Shallot Slicer) Dengan Kapasitas 1Kg/Menit. *Jurnal Nusantara Of Engineering*, 2(1), 30-36.
- [8] Sonawan, H., (2019). *Perancangan Elemen Mesin*. Bandung: Alfabeta.
- [9] Rusdiyana, L., Suhariyanto, S., Widiyono, E., & Mursid, M. (2014). Analisa Gaya dan Daya Mesin Pencacah Rumput Gajah Berkapasitas 1350 kg/jam. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 7(2).
- [10] Sularso dan Kiyokatsu Suga. 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : Pradnya Paramita.

4. SIMPULAN

Dari hasil analisa dan perhitungan mesin pemotong pisang pada pembuatan keripik pisang maka dapat disimpulkan kebutuhan daya pada mesin yaitu 51,14 watt, torsi 1,760 Nm, dan gaya 11,76 newton. Untuk penggerak utama pada mesin ini menggunakan motor listrik DC dengan spesifikasi ¼ HP atau 0,18375 kw dengan kecepatan 1400 rpm.

5. SARAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan penulis maka didapatkan saran. Penelitian ini dapat dikembangkan lagi supaya lebih banyak kegunaannya, contohnya memodifikasi tutup pengiris agar dapat memotong berbagai macam olahan keripik oleh peneliti yang ingin melanjutkan tentang skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Luthfi, A. D., & Artha, B. A. P. (2021). PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG BERAS MERAH (ORYZA NIVARA) DENGAN