

RANCANG BANGUN MESIN PENGIRIS PISANG SEBAGAI PENDUKUNG INDUSTRI RUMAH TANGGA (IRT)

Design and Construction of Banana Slicing Machine as Support of Home Industry (IRT)

Danang Jun Biyantoro¹, Yus Witdarko¹, Parjono¹

ABSTRACT

Utilization of agricultural products, especially abundant banana plants, can be processed into various types of food, such as fried bananas, banana juice and banana chips. Home Industry (IRT) banana chips generally do the slicing manually, so it takes a long time and a lot of energy. For this reason, appropriate technology tools are needed that are in accordance with the wishes of the Household Industry and consumers. The action that will be taken is to design and manufacture a banana slicing machine using four blades mounted on a plate with an adjustable thickness size. Slicing the bananas is done on a frying pan so that the banana slices will fall right on the frying pan. The results of the machine performance that have been made show the average results of a banana slicer for a weight of 1 kg, which takes 37.28 seconds and produces 421 whole slices, 82 half slices, 45 crushed slices and obtains an effective tool capacity of 97kg/hour. The factor that causes the banana slices to break and crumble is due to the lack of expertise of the examiner during the banana slicing process where the bananas are not pushed straight and the last banana slices so that the banana slices become broken and crushed.

Keywords: banana chips; banana slicing machines; home industry

ABSTRAK

Pemanfaatan hasil pertanian terutama tanaman pisang yang berlimpah dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan, seperti pisang goreng, jus pisang dan kripik pisang. Industri Rumah Tangga (IRT) kripik pisang pada umumnya melakukan pengirisan secara manual, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dan tenaga yang banyak. Untuk itu dibutuhkan alat teknologi tepat guna yang sesuai dengan keinginan Industri Rumah Tangga dan konsumen. Tindakan yang akan dilakukan adalah merancang dan membuat mesin pengiris pisang menggunakan empat mata pisau yang dipasang pada piringan dengan ukuran ketebalan yang dapat diatur. Pengirisan pisang tersebut dilakukan diatas penggorengan sehingga irisan pisang tersebut akan jatuh tepat di penggorengan. Hasil kinerja mesin yang telah di buat menunjukan hasil rata-rata dari alat pengiris pisang untuk berat 1 kg yaitu memerlukan waktu 37.28 detik dan menghasilkan 421 irisan utuh, 82 irisan setengah, 45 irisan hancur dan memperoleh kapasitas efektif alat sebesar 97 kg/jam. Faktor yang mengakibatkan irisan pisang menjadi patah dan hancur dikarenakan kurangnya keahlian penguji pada saat proses pengirisan pisang yang dimana pisang tidak terdorong lurus dan irisan pisang terakhir sehingga irisan pisang menjadi patah dan hancur.

Kata Kunci: industri rumah tangga; keripik pisang; mesin pengiris pisang

Diterima: 9 Juli 2022; Disetujui: 13 Agustus 2022

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pemanfaatan hasil pertanian terutama tanaman pisang yang berlimpah dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan, seperti pisang goreng, jus pisang dan kripik pisang. Produksi pisang di Provinsi Papua pada tahun 2016 sebanyak 7595 ton, ditahun 2017 produksi pisang di Provinsi Papua menurun hingga 1923 ton dan ditahun 2018 meningkat kembali sebanyak 6076 ton, (BPS Merauke, 2004). Kabupaten Merauke merupakan salah satu kabupaten yang banyak dijumpai tanaman pisang, akan tetapi petani pada umumnya membudidayakan pisang hanya sebagai produk sampingan (Andriyono, 2013).

Industri Rumah Tangga (IRT) kripik pisang pada umumnya melakukan pengirisan secara manual, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama serta membutuhkan tenaga yang banyak, dalam 1 hari orang kerja (HOK) menghasilkan 2-3 tandan buah pisang, untuk itu dibutuhkan alat teknologi tepat guna yang lebih efisien untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan keinginan industri rumah tangga dan konsumen. Mesin pengiris pisang yang ada di pasaran Kabupaten Merauke belum sesuai dengan keinginan industri rumah tangga, yakni pada saat pengirisan pisang dilakukan diatas wadah penampungan irisan, diharapkan pengirisan pisang dilakukan tepat diatas penggorengan. Sehingga penulis merancang mesin pengiris pisang yang sesuai dengan keinginan industri rumah tangga.

Sebuah penelitian pembuatan alat pengiris pisang mekanis menggunakan empat mata pisau yang dipasang pada piringan yang berputar pada porosnya sebagai media untuk mengiris pisang dengan ukuran ketebalan yang dapat diatur dengan mengatur jarak mata pisau terhadap landasan piringannya dengan daya 0.25 hp yang di bandingkan dengan alat pengiris pisang otomatis dari irisan bulat 1 kg menghasilkan waktu rata-rata 62.79 kg/jam, pengujian ke dua untuk hasil irisan memanjang rata-rata 68.36 kg/jam (Gobel *et al.*, 2016).

Tujuan Penelitian

Tujuan dari perancangan dan pembuatan mesin pengiris pisang, diantaranya:

1. Membuat dan merancang mesin pengiris pisang.
2. Untuk mendapatkan hasil dan ketebalan irisan yang seragam.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Kegiatan perancangan, pembuatan dan pengujian mesin pengiris pisang dilaksanakan selama 4 bulan, bulan Juli – Oktober Tahun 2020 di Laboratorium Energi dan Mesin Pertanian Universitas Musamus Merauke.

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan untuk pembuatan mesin pengiris pisang yang dilakukan dilapangan/bengkel, laboratorium, dengan didukung alat penunjang yaitu:

Bahan dan alat yang digunakan dalam manufaktur yaitu:

1. Bahan
 - a. Motor penggerak listrik $\frac{3}{4}$ hp type JY2B-2
 - b. Besi Siku 4x4 cm
 - c. Plat strip 2 mm
 - d. Poros 12 mm
 - e. *Pulley* 2 dan 8 inci
 - f. *V-belt* B 51
 - g. Bantalan *Bushing* UCP 203
 - h. Baut dan mur 10 mm
 - i. Cat dan Thinner 1 botol
 - j. Kawat las 1 dos
2. Alat
 - a. Mesin Las Listrik lakoni
 - b. Gurinda Tangan makita
 - c. Bor listrik makita
 - d. Meteran
 - e. Amplas Gosok

Bahan dan alat yang digunakan dalam pengujian yaitu:

Sampel yang digunakan untuk pengujian adalah buah pisang dewaka tua. Sedangkan alat yang digunakan yaitu:

- a. Timbangan digital

- b. Plastik *standing pouch*
- c. Jangka sorong (*Vernier caliper*)

Prosedur Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan rancang bangun alat pengiris kripik pisang, yaitu dengan cara sebagai berikut:

- a. Perancangan dan pembuatan gambar mesin pengiris pisang.
- b. Pemilihan dan pengumpulan bahan yang digunakan untuk pembuatan mesin pengiris pisang.
- c. Pembuatan rangka serta kedudukan mesin pengiris pisang.
- d. Pembuatan piringan pengirisan dan pemasangan mata pisau.
- e. Melakukan perakitan seluruh bagian yang telah dibuat dan disiapkan sesuai dengan bentuk rancangan.
- f. Pengujian mesin pengiris pisang.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Parameter Penelitian

Parameter penelitian meliputi:

1. Perhitungan pulley (Menentukan n_2)

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

Keterangan :

n_1 = Putaran pulley motor (rpm)

n_2 = Putaran pulley (rpm)

d_1 = Diameter pulley II pada poros (mm)

d_2 = Diameter pulley I pada poros penggerak (mm)

2. Perhitungan sabuk (v-belt)

Kecepatan sabuk V

$$V = \frac{n \cdot d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

Keterangan:

V = Kecepatan pulley (m/s)

d_p = Diameter pulley kecil (mm)

n_1 = Putaran poros utama (rpm)

Panjang keliling (L)

$$L = 2C + \frac{n}{2} (D_p + d_p + \frac{(D_p - d_p)^2}{4C})$$

Keterangan:

L = panjang keliling

C = jarak antar poros

D_p = diameter pulley besar (mm)

d_p = diameter pulley kecil (mm)

3. Kapasitas efektif alat

Pengukuran kapasitas efektif alat dilakukan dengan membagi hasil pengirisan pisang dengan waktu pengirisan atau dapat ditulis:

$$KEA = \frac{\text{Berat bahan yang diiris}}{\text{waktu yang dibutuhkan}} \times \frac{36000 \text{ detik}}{1 \text{ Jam}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin Pengiris Pisang yang Dihasilkan

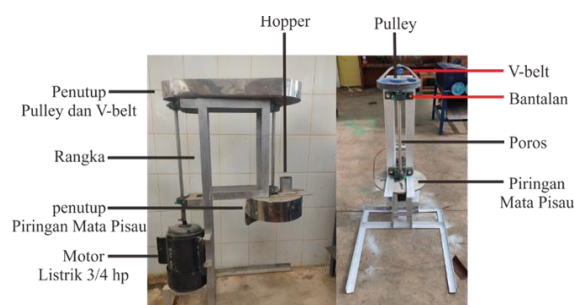
Rancang bangun mesin pengiris pisang menghasilkan mesin dengan ukuran 60cm x 60cm x 123cm. Mesin pengiris pisang ini menggunakan empat mata pisau yang dipasang pada piringan yang berputar pada poros sebagai media untuk mengiris pisang dengan ukuran ketebalan yang dapat diatur dengan mengatur jarak mata pisau terhadap landasan piringannya.

Putaran piringan pengiris tersebut nantinya akan mengiris bahan (pisang) dengan ketebalan irisan 1 mm, pengirisan pisang tersebut dilakukan diatas

penggorengan sehingga irisan pisang tersebut akan jatuh tepat di penggorengan. Alat ini menggunakan motor listrik sebagai sumber tenaganya, dengan prinsip kerja merubah energi listrik menjadi energi gerak kemudian energi gerak dari motor listrik tersebut ditransmisikan dengan menghubungkan antara puli pada motor listrik dan puli pada poros piringan pengiris dengan menggunakan sabuk v (*V-belt*) agar piringan pengiris dapat berputar.

Komponen-komponen mesin pengiris pisang adalah sebagai berikut (Gambar 2):

- Hopper* berfungsi sebagai tempat memasukan bahan yang akan di iris;
- Pisau pengiris berfungsi untuk mengiris bahan yang akan di iris;
- Pulley* berfungsi untuk mentransmisikan daya;
- V-belt* berfungsi untuk menghubungkan pulley penggerak dan pulley silinder;
- Motor penggerak berfungsi untuk menggerakkan mesin pengiris pisang



Gambar 2. Mesin pengiris pisang.

Perhitungan Pulley

Menghitung kecepatan putaran pulley dengan ukuran 8 inci yang dihasilkan oleh transmisi yang digunakan untuk memutar rotter, maka di peroleh data perhitungan sebagai berikut:

Menentukan n_2 ,

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

$$\frac{1400}{n_2} = \frac{20,32}{5,08}$$

$$n_2 = 350 \text{ rpm}$$

Keterangan :

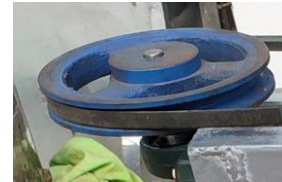
n_1 = Putaran poros utama (dinamo)

n_2 = Putaran poros kedua (*rotter*)

D_1 = Diameter *pulley* utama (dinamo) = 2 inci = 5,08 cm

D_2 = Diameter *pulley* kedua (*rotter*) = 8 inci = 20.32 cm

Jadi, kecepatan putaran poros *rotter* yaitu 350 rpm.



Gambar 3. Pully 8 inci



Gambar 4. Pully 2 inci

Perhitungan Sabuk V (*V-Belt*)

Jenis v-belt yang digunakan dalam penelitian ini adalah v-belt tipe B-51. Hasil perhitungan untuk mengetahui panjang sabuk dan panjang sabuk adalah sebagai berikut:

- Kecepatan sabuk V

$$V = \frac{n \cdot dp \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

$$V = \frac{3,14 \cdot 50,8 \cdot 1400}{60 \cdot 1000}$$

$$V = 3,72$$

Keterangan:

V = Kecepatan *pulley* (m/s)

dp = Diameter *pulley* kecil (mm) = 2 inci = 50,8 mm

n_1 = Putaran poros utama (rpm)

jadi kecepatan sabuk adalah 3,75 m/s.

- Panjang keliling (L)

$$L = 2C + \frac{n}{2} (D_p + d_p + \frac{(D_p - d_p)^2}{4C})$$

$$L = 2 \cdot 470 + 1,57 + (203,2 + 50,8) + \frac{(203,2 - 50,8)^2}{4 \cdot 470}$$

$$L = 1.208 \text{ mm}$$

Keterangan:

L = panjang keliling

C = jarak antar poros = 47 cm = 470 mm

Dp = diameter pulley besar (mm) = 8 inchi = 203,2 mm

dp = diameter pulley kecil (mm) = 2 inchi = 50,8 mm

Jadi panjang keliling v-belt yang digunakan adalah 1.208 mm



Gambar 5. V-belt tipe B 51

Kinerja Mesin Pengiris Pisang

Kinerja mesin pengiris pisang yang diuji adalah kapasitas pengirisan pisang. Hasil pengirisan pisang sebanyak 118 gram sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

setengah, 13 irisan hancur. Hasil irisan pisang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil irisan pisang

Tabel 2 menunjukkan hasil uji kinerja mesin pengiris buah pisang dengan bahan 100 gram. Hasil kinerja mesin menunjukkan hasil rata-rata dari alat pengiris pisang untuk berat 1 kg yaitu memerlukan waktu 37,28 detik dan menghasilkan 421 irisan

Tabel 1. Hasil uji kinerja mesin pengiris buah pisang dengan bahan 118 gram.

Urutan	Berat (gr)	Waktu (s)	Irisan utuh (Chips)	Irisan setengah (Chips)	Irisan hancur (Chips)
1	107,6	04,66	49	12	15
2	127,1	05,43	56	20	12
3	114,7	04,91	44	20	13
4	114,2	04,87	51	20	15
5	115,8	04,93	48	17	15
6	119,1	04,60	45	15	11
7	130,4	05,17	49	17	14
8	112,2	04,89	50	10	11
9	117,2	04,47	55	12	12
10	124,1	04,78	58	14	10
Rata-rata	118,2	04,87	50	16	13

Tabel 2. Hasil uji kinerja mesin pengiris buah pisang dengan bahan 100 gram

Urutan	Berat (kg)	Waktu (s)	Irisan utuh (Chips)	Irisan setengah (Chips)	Irisan hancur (Chips)
1	1	42,38	429	89	45
2	1	35,75	414	79	50
3	1	33,70	420	80	41
Rata-rata	1	37,28	421	82	45

Tabel 1 menunjukkan hasil kinerja mesin yang menunjukkan hasil rata-rata dari alat pengiris pisang untuk berat 118,2 gr yaitu memerlukan waktu 04,87 detik dan menghasilkan 50 irisan utuh, 16 irisan

utuh, 82 irisan setengah, 45 irisan hancur.

Hasil penelitian oleh (Ardiansyah *et al.*, 2022), sistem transmisi puli dan sabuk menggunakan daya motor sebesar ½ HP, 372 watt yang menghasilkan putaran 1400

rpm yang direduksi oleh diameter puli penggerak atas 152 dan 203 mm, sebagai data perbandingan untuk menentukan hasil pengirisan terbaik. Hasil memperlihatkan bahwa diameter puli 152 menghasilkan irisan 6.46 g/detik dengan ketebalan 2 mm dengan bentuk irisan tidak beraturan, sedangkan pada puli 203 mm menghasilkan irisan 4.82 g/detik dengan ketebalan 1.5-2 mm dengan bentuk beraturan. Faktor yang mempengaruhi ketidakseragaman ketebalan irisan adalah kecepatan putaran pengirisan, karena itu dilakukan uji prestasi mesin dengan perbandingan kecepatan dan hasil

pengirisan.

Tabel 3 dan 4 yang masing-masing menunjukkan hasil perbandingan kecepatan pengirisan pisang antara menggunakan mesin dan pengirisan manual dengan sampel sebanyak 152 gram dan 1 kg. Berdasarkan Tabel 3 dan 4 menunjukkan hasil rata-rata waktu yang diperoleh dari pengirisan manual yaitu untuk bahan 152 g (34.30 detik), bahan 1 kg (233.61 detik). Dibandingkan pengirisan menggunakan mesin, waktu yang diperlukan lebih cepat yaitu untuk bahan 118.2 g (04.87 detik), dan bahan 1kg (37.28 detik). Hasil rata-rata yang diperoleh dari perancangan mesin

Tabel 3. Hasil perbandingan kecepatan pengirisan menggunakan mesin modifikasi dan pengirisan pisang secara manual dengan bahan 152 gram.

Urutan	Mesin pengiris					Manual				
	Berat (gr)	Waktu (s)	Irisan utuh (Ch/ps)	Irisan setengah (Ch/ps)	Irisan hancur (Ch/ps)	Berat (gr)	Waktu (s)	Irisan utuh (Ch/ps)	Irisan setengah (Ch/ps)	Irisan hancur (Ch/ps)
1	107,6	04,66	49	12	15	146,5	36,03	43	22	8
2	127,1	05,43	56	13	12	120,0	28,66	41	14	6
3	114,7	04,91	44	15	13	122,5	32,59	42	16	6
4	114,2	04,87	51	12	15	165,4	35,63	50	19	10
5	115,8	04,93	48	17	15	149,2	33,42	45	20	7
6	119,1	04,60	45	15	11	182,4	37,21	53	27	5
7	130,4	05,17	49	17	14	155,7	34,50	46	19	8
8	112,2	04,89	50	10	11	164,7	35,12	49	17	6
9	117,2	04,47	55	12	12	162,2	35,09	47	15	5
10	124,1	04,78	58	14	10	151,4	34,78	44	20	7
Rata-rata	118,2	04,87	50	16	13	152	34,30	46	18	6

Tabel 4. Hasil perbandingan kecepatan pengirisan menggunakan mesin modifikasi dan pengirisan pisang secara manual dengan bahan 1kg

Urutan	Mesin pengiris					Manual				
	Berat (kg)	Waktu (s)	Irisan utuh (Ch/ps)	Irisan setengah (Ch/ps)	Irisan hancur (Ch/ps)	Berat (kg)	Waktu (s)	Irisan utuh (Ch/ps)	Irisan setengah (Ch/ps)	Irisan hancur (Ch/ps)
1	42,38	429	89	45	1	225,44	426	68	50	
1	35,75	414	79	50	1	233,32	421	80	43	
1	33,70	420	80	41	1	242,09	411	85	52	
Rata-rata	1	37,28	421	82	45	1	233,61	419	77	48

pengiris pisang ini dapat dikatakan efektif sesuai rencana perancangan.

Hal ini sebanding dengan mesin perajang yang dikembangkan oleh (Dharmawan *et al.*, 2022) memiliki dimensi keseluruhan panjang 480 mm, lebar 360 mm, dan tinggi 600 mm, dan berat kosong 12 kg. Hasil pengujian slip menunjukkan rata-rata slip penerusan daya putaran adalah 3.70%. Kapasitas kerja optimal mesin pada tegangan 220 volt adalah 14.2 kg/jam. Hasil pengujian potongan pisang dengan kualitas unggul adalah 77.6% dari sampel tebal rata-rata 2.2 mm, sedangkan sisanya adalah potongan pisang yang rusak, bentuk tidak beraturan, dan hilang karena lengket di dalam mesin.

Kapasitas alat dengan bahan 1 kg sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas alat} = \frac{\text{Berat bahan yang diiris}}{\text{waktu yang dibutuhkan}} \times \frac{3600 \text{ detik}}{1 \text{ jam}}$$

$$= \frac{1000 \text{ gr}}{37 \text{ detik}} \times \frac{3600 \text{ detik}}{1 \text{ jam}}$$

$$= 97.297 \text{ gram/jam}$$

$$= 97 \text{ kg/jam.}$$

Menentukan kapasitas alat dengan bahan 118 gram sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas alat} = \frac{\text{Berat bahan yang diiris}}{\text{waktu yang dibutuhkan}} \times \frac{3600 \text{ detik}}{1 \text{ jam}}$$

$$= \frac{118 \text{ gr}}{4 \text{ detik}} \times \frac{3600 \text{ detik}}{1 \text{ jam}}$$

$$= 106.200 \text{ gram/jam} = 106 \text{ kg/jam.}$$

jadi, untuk pengirisan pisang dengan bahan 1 kg diperoleh waktu 37 detik menghasilkan kapasitas efektif alat 97 kg/jam. Sedangkan untuk pengirisan dengan bahan 118 gram diperoleh waktu 4 detik menghasilkan kapasitas efektif alat 106 kg/jam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil rancang bangun mesin pengiris pisang yaitu:

1. Diperoleh rancangan mesin pengiris pisang dengan menggunakan 4 mata pisau dengan kapasitas efektif alat yaitu 1 kg bahan dibutuhkan waktu pengirisan

37 detik menghasilkan kapasitas efektif alat 97 kg/jam.

2. Faktor yang mengakibatkan irisan pisang menjadi patah dan hancur dikarenakan kurangnya keahlian penguji pada saat proses pengirisan pisang yang dimana pisang tidak terdorong lurus dan irisan pisang terakhir sehingga irisan pisang menjadi patah dan hancur.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyono. (2013). Rancang bangun mesin pengiris keripik skala rumah tangga. *Mustek Anim Ha.* 2 (3): 230–245.
- Ardiansyah D, Suartiyanti D, Ismojo. 2022. Desain dan uji teknis mesin slicer keripik pisang semi otomatis. *JPTM.* 10 (1): 63–74.
- BPS Merauke. (2004). *Kabupaten merauke dalam angka 2018* (Issue 1).
- Dharmawan A, Alamsyah RA, Tasliman T, Soekarno S. 2022. Rancang bangun dan uji kinerja mesin perajang keripik pisang dengan empat pisau horizontal. *Jurnal Teknotan.* 16 (2): 79 - 84.
- Gobel WV, Djamalu Y, Antu ES. 2016. Rancang bangun alat pengiris pisang. *JTPG.* 1 (2): 193–206.