



RANCANG BANGUN MESIN PENGIRIS ADONAN KERUPUK UBI

Design of Slicer Cracker Dough Cassava Machine

Yefsi Malrianti¹, Fanny Yuliana Batubara^{*2}, Fauzan Abdi³, Hadijah Putri Maharai⁴,
Muhamad Maulana Irpan Sitorus⁵, Rafky⁶, Khairul Febri⁷

^{1,2*,3,4,5,6,7}Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri
Payakumbuh, Lima Puluh Kota, Indonesia

^{*}Penulis Korespondensi

Email: fanny.yoeliana@gmail.com ^{*}

Abstrak

Kerupuk adalah makanan kering yang sangat populer di Indonesia. Kerupuk dapat diolah dari berbagai macam bahan makanan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat mesin pengiris adonan kerupuk secara mekanis, menghitung kinerja mesin dan juga menghitung analisa ekonomi teknik mesin pengiris adonan kerupuk secara mekanis. Mesin pengiris adonan kerupuk dirakit dengan komponen rangka, *hopper*, piringan mata pisau, pisau pengiris, penutup piringan pisau, poros, *bearing*, *pulley*, *v-belt*, *outlet* dan motor listrik yang berhasil dibuat dengan spesifikasi hasil akhir berbentuk mesin siap pakai dengan panjang 50 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 70 cm, menggunakan putaran motor listrik 1430 rpm. Berdasarkan uji kinerja, diperoleh kapasitas mesin pengiris adonan kerupuk yaitu 182,524 kg/jam, rata-rata persentase kerusakan hasil 3,9% dan rata-rata ketebalan hasil irisan 0,97 mm. Berdasarkan hasil analisa ekonomi mesin pengiris adonan kerupuk didapat total biaya pembuatan mesin adalah Rp. 4.058,000 harga jual Rp. 4.869,600 biaya tetap Rp. 1.460.820/tahun, biaya tidak tetap Rp. 20.084,6594/jam, biaya pokok Rp. 11,432/kg, dan *break event point* Rp. 3.745,577kg/thn.

Kata kunci: Kerupuk, Mesin, Mekanis, Pengiris

Abstract

Crackers are a dry food that is very popular in Indonesia, and crackers can be made from various kinds of food ingredients. This study aims to design and manufacture a mechanical cracker dough slicing machine, calculate the mechanical cracker dough slicing machine's performance, and calculate the economic analysis of the mechanical cracker dough slicing machine technique. The cracker dough slicing machine assembled with frame components, hoppers, blade discs, slicing blades, blade disc covers, shafts, bearings, pulleys, v-belts, outlets and electric motors was successfully made with the final result specifications in the form of ready-to-use machines with long 50 cm long, 40 cm wide and 70 cm high, using an electric motor rotation of 1430 rpm. Based on the performance test, the capacity of the cracker dough slicing machine was obtained, namely 182.524 kg/hour, the average percentage of product damage was 3.9% and the average thickness of the sliced products was 0.97 mm. Based on the results of the economic analysis of the cracker dough slicing machine, it was found that the total cost of making the machine was Rp. 4,058,000 selling price Rp. 4,869,600 fixed costs Rp. 1,460,820/year, variable costs Rp. 20,084.6594/hour, basic cost Rp. 11,432/kg, and break event point Rp. 3,745.577 kg/yr.

Keywords: Cracker, Machine, Mechanical, Slicer



1. Pendahuluan

Perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini semakin pesat, sehingga dibutuhkan usaha besar untuk melakukan peningkatan kualitas dan kuantitas produk (Hartadi et al., 2020). Kerupuk adalah suatu jenis makanan kering yang terbuat dari bahan-bahan yang mengandung pati cukup tinggi salah satunya ubi kayu. Pengertian lain menyebutkan bahwa kerupuk merupakan jenis makanan kecil yang mengalami pengembangan volume membentuk produk yang porous dan mempunyai densitas rendah selama proses penggorengan (Koswara, 2009). Kerupuk merupakan lauk sederhana dan dijadikan makanan, karena rasanya yang gurih dan enak sehingga dapat menambah selera makan (Yusmeiarti, 2008). Kerupuk juga menjadi salah satu makanan ringan yang populer dan banyak diminati oleh masyarakat Indonesia (Agustina et al., 2018)

Ubi (singkong) merupakan salah satu varietas umbi-umbian yang tidak asing bagi penduduk Indonesia, karena kegunaan dari ubi banyak sekali, diantaranya daun dapat digunakan untuk sayur, batang dapat dibuat kayu bakar, dan singkongnya bisa digunakan untuk makanan ringan keripik ubi (Sajuli & Hajar, 2017). Di daerah Payakumbuh dan Lima Puluh Kota, produksi ubi kayu sangat banyak dihasilkan oleh petani. Pada tahun 2022, produksi ubi kayu di Kabupaten Lima Puluh Kota sebesar 48 698 ton, sedangkan di Kota Payakumbuh produksi sebesar 3.437 ton (*BPS Sumatera Barat*, 2022). Umumnya, ubi kayu dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk kerupuk sanjai dan sejenisnya.

Pelaku usaha pembuatan kerupuk juga bermacam-macam. Berdasarkan skala industrinya mulai dari industri rumahan (home industry), industri kecil, industri menengah, dan industri besar. Proses produksinya juga bervariasi, ada yang diolah secara tradisional dengan peralatan sederhana dan ada pula yang diproses dengan mesin modern (Agustina et al., 2018). Dilihat dari bahan bakunya banyak jenis kerupuk yang dapat dihasilkan seperti kerupuk ikan, kerupuk udang, kerupuk kedelai, kerupuk sari ayam dan kerupuk lainnya dengan variasi bentuk kerupuk tergantung pada kreativitas pembuatnya (Yusmeiarti, 2008). Jenis dan bentuk kerupuk juga bermacam-macam dan beraneka ragam sehingga rasa yang dihasilkan juga berbeda-beda (Syadik, 2020). Penelitian yang sudah dilakukan oleh (Rahman & Dwiani, 2021) mengatakan bahwa kualitas kerupuk ditentukan oleh jenis bahan atau tepung yang digunakan.



Selain itu juga pada kajian yang lain selain pertimbangan bahan dalam pembuatan kerupuk yang perlu diperhatikan adalah lama pengukusan atau perebusan (Costa & Manihuruk, 2021).

Pada proses produksi kerupuk, pengirisan merupakan tahapan yang memerlukan ketelitian yang tinggi dalam pembuatan kerupuk. Industri kecil masih menggunakan cara manual untuk mengiris kerupuk, sehingga menyebabkan masih rendahnya produktivitas kerupuk yang menjadi salah satu kendala dalam proses produksi kerupuk. Pertimbangan lain adalah, dari segi penggunaanya, pengiris secara konvensional lebih tinggi mengalami resiko kecelakaan kerja dimana tangan ikut teriris saat mengiris kerupuk. Survei yang dilakukan di Kabupaten Lima Puluh Kota menerangkan belum banyaknya rumah produksi yang menggunakan mesin pengiris ini. Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik dengan judul **“Rancang Bangun Mesin Pengiris Adonan Kerupuk Ubi”** agar dapat digunakan masyarakat yang memiliki industri kerupuk skala kecil dengan tujuan mempermudah proses pengirisan dan memperkecil resiko kecelakaan jari teriris.

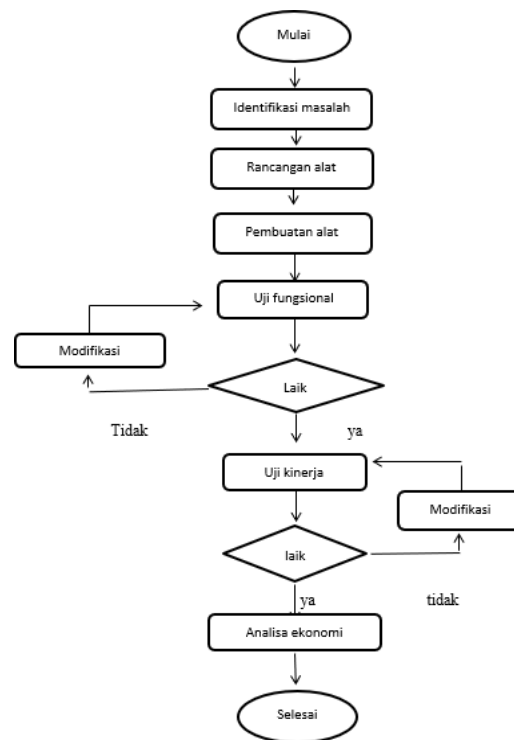
2. Metode Penelitian

Bahan dan Alat

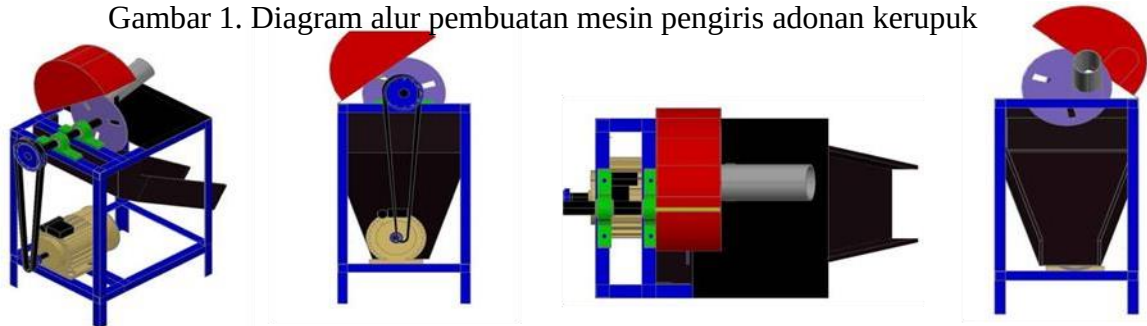
Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh selama 4 bulan. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah plat stainless, baut, mur, elektroda, bearing, pisau, pulley, besi siku, belt, besi poros, paku. Alat yang digunakan adalah mesin las listrik, mesin bor, mesin bubut, mesin gerinda tangan, mesin gerinda potong, rol siku, meteran, kunci-kunci, motor listrik, mesin pemotong, gerinda duduk, palu.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan prosedur pelaksanaan meliputi dengan tahapan studi literatur (kepuustakaan), melakukan eksperimen dan melakukan pengamatan tentang alat pengiris ubi kayu. Kemudian dilakukan perancangan bentuk dan pembuatan/perangkaian komponen-komponen rancangan fungsional dan rancangan struktural alat pengiris. Setelah itu, dilakukan pengujian alat dan pengamatan parameter. Adapun tahapan pembuatan alat pengiris adonan kerupuk dapat di lihat pada Gambar 1 dan rancangan mesin pengiris kerupuk dapat di lihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram alur pembuatan mesin pengiris adonan kerupuk



Gambar 2. Rancangan Bangun Mesin Pengiris Kerupuk

Uji Kinerja Alat

Menurut (Melly et al., 2023) analisa kinerja mesin merupakan salah satu unsur dalam kinerja ekonomi suatu mesin yang dapat menunjukkan kemampuan suatu mesin dalam waktu dan luas lahan tertentu. Tujuan dari uji kinerja mesin ini adalah untuk memperoleh hasil dari kinerja alat yang telah dibuat. Pengujian dilakukan di bengkel depan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.



$$C = \frac{Bc}{t}$$

Keterangan :

C = Kapasitas kerja mesin (kg/jam)

Bc = Berat hasil cacahan (kg)

T = Waktu pencacahan (jam)

Analisis Ekonomi Teknik

Pada pembuatan mesin pencacah batang pisang, analisa ekonomi tekniknya dimulai dari perhitungan biaya pembuatan mesin, biaya biaya pokok pengoperasian mesin dan titik impas/ break event point (BEP).

Biaya Pembuatan Mesin

Biaya pembuatan mesin merupakan biaya yang dikeluarkan untuk sewa bengkel, biaya habis pakai (biaya bahan), biaya tenaga kerja yang dapat dijadikan sebagai harga awal mesin atau harga jual mesin.

Biaya Pokok Pengoperasian Mesin

Dalam analisa biaya pokok pengoperasian mesin meliputi biaya tetap dan biaya tidak tetap yang perhitungannya dipengaruhi oleh kapasitas kerja mesin. Biaya tetap diperhitungkan dengan menjumlahkan biaya penyusutan, biaya bunga modal dan biaya gudang seperti :

$$(D) = \frac{p - s}{N}$$

$$I = \frac{i(p)(N+1)}{2N}$$

$$G = 1 \% \times P$$

Keterangan :

D = Biaya penyusutan (Rp/Thn)

P = Harga Jual (Rp)

S = Harga Akhir (Rp)/10% x P

N = Perkiraan Umur Ekonomis (tahun)

I = bunga modal (Rp/

I = suku bunga bank (% / Thn)

P = harga jual (Rp)

N = perkiraan umur ekonomis alat/mesin (Thn)

P= Harga awal (Rp)

G= Biaya gudang (Rp/tahun)

Total biaya tetap = Biaya Penyusutan + Biaya Bunga Modal

Biaya tidak tetap dilakukan dengan memperhitungkan upah operator, biaya pemeliharaan dan biaya listrik (Melly & Harni, 2016).



$$O = \frac{U \times No}{x}$$

$$M = \frac{1,2 \% \times (P-S)}{100 \text{ Jam}}$$

$$L = q \times h$$

Keterangan:

P = Harga awal (Rp)

S = Harga akhir (Rp) = 10% * P

O = Biaya operator (Rp/jam)

U = Upah operator (Rp/hari)

No = Jumlah operator (orang)

x = Jumlah jam kerja per hari

M = Biaya pemeliharaan/perawatan mesin (Rp/jam)

L = Biaya listrik (Rp/jam)

q = Kebutuhan listrik (watt)

h = Harga listrik (Rp), listrik 2.200 Watt = Rp. 1.467,28/kWhg)

Break Event Point (BEP)

BEP menunjukkan titik keseimbangan antara penerimaan dengan pengeluaran pada waktu dan kapasitas produksi tertentu. Perhitungannya seperti :

$$(BEP) = \frac{BT}{R - \left(\frac{BTT}{C}\right)}$$

Keterangan :

BEP = Break Event Point (kg/tahun)

BT = Biaya Tetap (Rp/tahun)

BTT = Biaya Tidak Tetap (Rp/jam)

C = Kapasitas (kg/jam)

R = Upah/Sewa Alat (Rp/kg)

3. Hasil dan Pembahasan

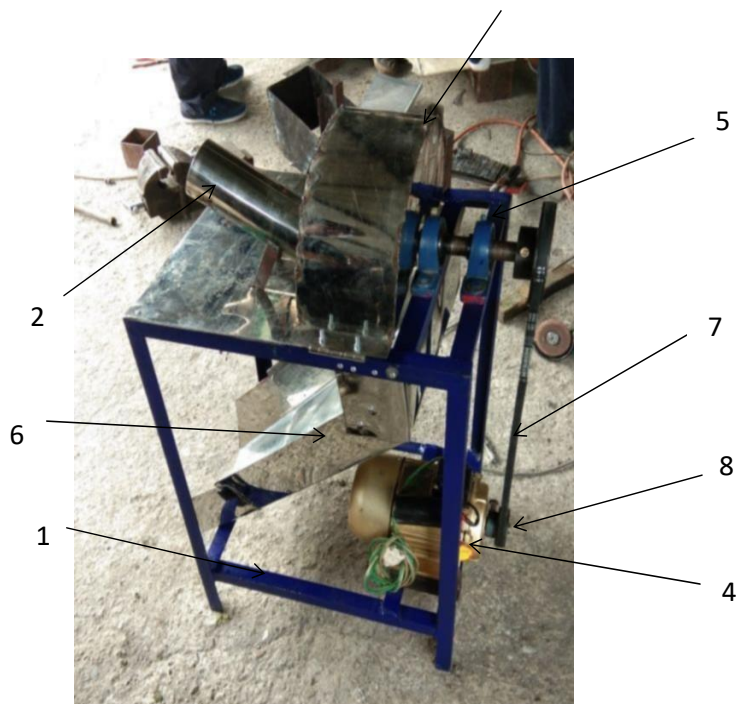
3.1 Perakitan Alat Pengiris Kerupuk

Perakitan dilakukan di bengkel logam Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Sebelumnya semua komponen-komponen yang diperlukan sudah disiapkan. Kemudian perakitan dilakukan dengan cara menyatukan semua komponen-komponen tersebut agar menjadi sebuah rangkaian utuh. Proses pembuatan alat pengiris adonan kerupuk ini terdiri dari beberapa komponen penting seperti motor listrik, pisau pengiris, punutup pisau dan rangka. Posisi setiap komponen harus tepat agar alat dapat berfungsi dengan baik dan dapat menghasilkan irisan kerupuk yang sempurna.

Pada alat pengiris adonan kerupuk ini motor listrik sebagai sumber tenaga putaran. motor listrik yang digunakan yaitu 0,5 Hp dengan rpm 1430. Pada unit transmisi terdapat *pulley* berdiameter 2 inch dan 12 inch berfungsi sebagai penghubung putaran dari motor



listrik ke pisau pengiris dan *V-belt* untuk menghubungkan mesin dengan *pulley*. Poros dan pisau pengiris, poros yang digunakan terbuat dari besi berdiameter 3 cm dan panjang 26 cm dan pisau pengiris terbuat dari plat stainless tebal 1 mm berfungsi untuk mengiris lontongan kerupuk. Sedangkan rangka terbuat dari besi siku berfungsi untuk menopang seluruh komponen yang ada. Spesifikasi alat pengiris adonan kerupuk secara mekanis ini adalah : lebar alat 40 cm, tinggi alat 70 cm, panjang alat 50 cm, daya penggerak berupa dinamo listrik 0,5 hp 1430 rpm, diameter pisau 26 cm, ukuran mata pisau 9 cm adalah : lebar alat 40 cm, tinggi alat 70 cm, panjang alat 50 cm, daya penggerak berupa dinamo listrik 0,5 hp 1430 rpm, diameter pisau 26 cm, ukuran mata pisau 9 cm. Rancang alat pengiris adonan kerupuk dapat di lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Alat Pengiris Adonan Kerupuk

Keterangan :

1. Rangka
2. *Hopper*
3. Penutup pisau
4. Daya penggerak
5. *Bearing ucp*
6. *Outlet*
7. *Belt*



8. Pulley

Cara kerja alat pengiris kerupuk secara mekanis yaitu dengan menghidupkan motor listrik terlebih dahulu, putaran dari motor listrik diteruskan ke poros pisau pengiris melalui bantuan *V-belt*, kemudian masukkan lontongan kerupuk kedalam hopper, lalu pisau pengiris akan mulai mengiris lontongan kerupuk menjadi tipis, kemudian irisan lontongan kerupuk akan jatuh ke wadah penampungan melalui outlet

3.2 Uji Kinerja Mesin

Pengujian alat pengiris adonan kerupuk dilakukan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Parameter pengujian dapat dilihat pada Tabel 1 dan dari pengujian tersebut diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengujian

Parameter Hasil Pengujian	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Rata-rata
Berat bahan baku awal (kg)	1,6	1,6	1,6	1,6
Berat bahan teriris bagus (kg)	0,95	0,92	1,1	0,99
Berat bahan teriris rusak(kg)	0,65	0,68	0,5	0,61
Ketebalan rata-rata hasil irisan(mm)	2,08	2,28	2,02	2,12
Waktu (jam)	0,00528	0,00578	0,00541	0,00549
Rpm dengan beban	371,78	369,6	370	370,46
Rpm tanpa beban	376	376	376	376
Kapasitas mesin pengiris (kg/jam)	308,880	276,816	295,748	291,4 38

3.3 Analisa Ekonomi Teknik

➤ Kebutuhan Bahan

Dalam pembuatan Alat pengiris lontongan kerupuk secara mekanis dibutuhkan biaya untuk pembelian bahan-bahan yang diperlukan. Adapun kebutuhan bahan pembuatan alat dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisa biaya pembuatan mesin

Bahan	Kebutuhan	Harga (Rp)
Besi siku	1 1/2 batang	250.000
plat stainless	1/2 meter	150.000
Baut	14	30.000
Elektroda	1/2 kg	25000
bearing	2	100.000
Belt	1	30.000
mata gerinda potong	4	40.000



mata bor	3	30.000
paku rivet	1 /4 kg	20.000
besi poros	20 cm	26.000
Pilok	1 kaleng	20.000
Pulley	2	117.000
Motor Listrik	1	1.100.000
Jumlah		1.938.000

➤ Biaya Penyewaan Alat

Biaya peralatan dari alat pengiris lontongan kerupuk secara mekanis dapat dihitung sebagai berikut:

Sewa seperangkat alat bengkel = Rp.10.000/jam

Lama hari kerja = 6 hari

Jumlah jam kerja = 8 jam

Total biaya penyewaan alat = 6 hari x 8 jam/hari x Rp. 10.000/jam = Rp.480.000

➤ Biaya Tenaga Kerja

Upah biaya tenaga kerja yang diperlukan untuk membuat alat dapat dihitung sebagai berikut:

Upah tenaga kerja = Rp.100.000/hari

Jumlah hari kerja = 6 hari

Jumlah tenaga kerja = 3 orang

Total biaya tenaga kerja : 3 orang x 6 hari x 100.000/hari = Rp.1.800.00

➤ Total Biaya Pembuatan Alat Pengiris lontongan Kerupuk Secara Mekanis

Total biaya pembuatan alat = biaya bahan + biaya sewa alat + biaya tenaga kerja

= Rp1.938.000 + RP. 480.000 + Rp. 1.800.000

= RP. 4.218.000

➤ Harga Jual Alat Pengiris lontongan Kerupuk Secara Mekanis

Laba yang diinginkan = 20% dari total biaya pembuatan alat

= 20% x (Rp 4.218000)

= Rp 843.600

Jadi total harga jual = total biaya pembuatan alat + laba yang diinginkan

= Rp. 4.218.000 + Rp. 843.600

=Rp. 5.061.600

➤ **Analisa Biaya Operasi Alat**

No	Uraian	Nilai
1	Asumsi	
	Harga jual (P)	Rp. 5.061.600
	Umur ekonomis alat (n)	4 tahun
	Harga akhir (S)	10%*P
	Bunga modal (I)	12%/tahun
	Jam kerja/tahun (x)	1.800 jam/tahun
	Jam kerja /hari	5 jam
	Biaya gudang	0,5%*P/tahun
	Upah operator (Rp)/hari	RP. 60.000
	Jumlah operator	1 orang
	Kapasitas	182,608 kg/jam
2	Biaya Tetap	Rp 1.518.480 /tahun
	Biaya Penyusutan (D)	Rp.138.860 /tahun
	Bunga Modal (I)	Rp. 379.620/tahun
3	Biaya Tidak Tetap	Rp.12.857,85/jam
	Upah operator/jam	Rp 12.000/jam
	Biaya Pemeliharaan	Rp 455.544/jam
	Biaya Listrik PLN	Rp. 538.895/jam
4	Biaya Pokok	Rp 86.556/kg
5	BEP	11.0802,937 kg/thn

Validasi bahan uji kinerja

Bahan yang akan di uji telah sesuai kriteria yang ditetapkan dengan tujuan untuk memastikan bahwa data yang akan dimasukkan dapat dijelaskan sumber dan kebenaran datanya (validasi). Adonan yang telah siap untuk dipotong dapat dilihat pada Gambar 4a. Dari pengujian yang dilakukan maka di dapat hasil ciri-ciri irisan yang bagus seperti pada Gambar 4b, dengan ciri-ciri : ketebalan hasil irisan 2,0 - 2,5 mm, hasil irisan tidak sobek, hasil irisan tidak pecah. Hasil irisan rusak dapat dilihat pada Gambar 4c, dengan ciri-ciri : hasil irisan hancur, ketebalan hasil irisan di atas 2,5 mm, ketebalan irisantidak sampai 2,0 mm.



Gambar 4a. adonan kerupuk ubi



Gambar 4b. Irisan bagus



Gambar 4c. Irisan rusak



4. Kesimpulan

Komponen mesin pengiris adonan kerupuk ubi menggunakan motor listrik 0,5 HP dengan kecepatan 1430 rpm, dengan panjang 50 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 70 cm. Kapasitas efektif alat ini setelah dilakukan pengujian adalah Rp. 182,608/kg/jam, dengan persentase kerusakan hasil potongan adalah 3,7%. BP pada alat pengiris adonakerupuk secara mekanis ini adalah Rp.73.678/kg, *BEP* Rp. 11.802,937 kg/th.Biaya tetap pada alat pengiris adonan kerupuk secara mekanis ini adalah Rp. 1.518,480/th dan biaya tidak tetap pada alat pengiris adonan kerupuk secara mekanis ini adalah Rp. 12.857,85/jam.

5. Daftar Pustaka

- Agustina, T., Danang, D., & Saputro, D. (2018). Pengolahan Kerupuk Kulit Ikan di Kelurahan Bulu Lor Kota Semarang. *Rekayasa*, 16(1), 113–118. <http://www.gulalives.co>
- BPS Sumatera Barat. (2022).
- Costa, W. Y., & Manihuruk, F. M. (2021). Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Kerupuk Daging Dengan Penambahan Tepung Tapioka Dan Waktu Pengukusan Berbeda. *Jurnal AgroSainTa: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa*, 5(1), 9–14. <https://doi.org/10.51589/ags.v5i1.66>
- Hartadi, B., Herlina, F., & Royani, A. (2020). Perancangan Mesin Otomatis Pemotong Kerupuk Ikan Haruan. *Jurnal Teknik Mesin UNISKA*, 5(1).
- Koswara, I. S. (2009). *Pengolahan Aneka Kerupuk*.
- Melly, S., & Harni, M. (2016). Analisa Ekonomi Pengoperasian Alat dan Mesin Pengaduk Adonan Kerupuk Merah. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 20(No 2 September), 33–38.
- Melly, S., Kalsum Lubis, U., Anggita, W., Muhammad Amien Mahendra, H., & Korespondesi, P. (2023). Print) Diterima: 15 Mei 2023; Disetujui: 23. *Agroteknika*, 6(1), 23–2023. <https://doi.org/10.55043/agroteknika.v6i1.209>
- Syadik, M. J. (2020). Prospek Pengembangan Agroindustri Kerupuk Sukun (Studi Kasus di Desa Jambuir Kecamatan Gayam Kabupaten Sumenep). *Agribios : Jurnal Ilmiah*, 18(2), 78–86.
- Sajuli, M., & Hajar, I. (2017). Rancang Bangun Mesin Pengiris Ubi Dengan Kapasitas 30 Kg/jam. *JURNAL INOVTEK POLBENG*, 07(1), 65–69.

- Rahman, S., & Dwiani, A. (2021). Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka dan Tepung Terigu serta Lama Waktu Pengukusan terhadap Mutu Kerupuk Sape. *Jurnal Triton*, 12(1), 45–57. <https://doi.org/10.47687/jt.v12i1.156>
- Yusmeiarti. (2008). Pemanfaatan dan Pengolahan Daging Sinawang (*Pangium edule rienw*) untuk Pembuatan Kerupuk. *Buletin BIPD*. XVI (2): 1-8., XVI(2), 1–8.