

[CASSAVA CRUSHING MACHINE MANUFACTURING PROCESS FOR SAMILER PRODUCTION]

[PROSES MANUFAKTUR MESIN PENCACAH SINGKONG UNTUK PRODUKSI SAMILER]

Mirza Riyadh Ikhwanul Muslim¹⁾, Mulyadi²⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: Mulyadi@umsida.ac.id

Abstract. *The demand for processed cassava products such as samiler continues to increase along with the development of the snack food industry, especially in the Micro, Small and Medium Enterprises (MSME) sector. However, the manual cassava chopping process is still a major obstacle because it is less efficient and inconsistent in the cut results. This research aims to design and analyze the cost of making a semi-automatic cassava chopping machine as an appropriate solution that supports production efficiency. The design process includes observation, identification of needs, selection of materials, fabrication, and assembly. This machine uses an electric motor as the main drive and stainless steel material on parts that come into direct contact with cassava to maintain hygiene. The design results show that the machine can produce uniform cassava slices with adjustable speed and thickness. Based on cost analysis, the total expenditure for manufacturing the machine is Rp 2,255,460, and with a 30% profit margin, the suggested selling price is Rp 2,932,098. This machine is expected to increase the productivity of MSMEs and strengthen the competitiveness of processed cassava products in local and national markets.*

Keywords - chopping machine, cassava, semi-automatic, MSMEs, cost analysis, production efficiency

Abstrak. *Permintaan akan produk olahan singkong seperti samiler terus meningkat seiring berkembangnya industri makanan ringan, khususnya di sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Namun, proses pencacahan singkong secara manual masih menjadi kendala utama karena kurang efisien dan tidak konsisten dalam hasil potongan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis biaya pembuatan mesin pencacah singkong semi otomatis sebagai solusi tepat guna yang mendukung efisiensi produksi. Proses perancangan mencakup tahap observasi, identifikasi kebutuhan, pemilihan bahan, fabrikasi, dan perakitan. Mesin ini menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama dan bahan stainless steel pada bagian yang bersentuhan langsung dengan singkong untuk menjaga higienitas. Hasil perancangan menunjukkan bahwa mesin dapat menghasilkan irisan singkong yang seragam dengan ketebalan rata-rata 0,5 mm. Berdasarkan analisis biaya, total pengeluaran untuk pembuatan mesin adalah sebesar Rp 2.255.460, dan dengan margin keuntungan 30%, harga jual yang disarankan adalah Rp 2.932.098. Mesin ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas UMKM serta memperkuat daya saing produk olahan singkong di pasar lokal maupun nasional.*

Kata Kunci - mesin pencacah, singkong, semi otomatis, UMKM, analisis biaya, efisiensi produksi

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang kaya akan hasil pertanian, termasuk di dalamnya singkong. Singkong (*Manihot esculenta*) merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia karena dapat tumbuh di berbagai kondisi tanah dan iklim[1]. Selain itu, singkong juga memiliki berbagai manfaat dan dapat diolah menjadi berbagai produk, salah satunya adalah “samiler”. Samiler adalah produk olahan dari singkong yang telah diproses menjadi potongan kecil-kecil, kemudian dikeringkan dan siap untuk diolah lebih lanjut menjadi makanan atau bahan baku industri[2]. Demikian halnya dengan kebutuhan industri makanan ringan sangat meningkat dan beraneka ragam bentuk dan macamnya[3].

Namun, produksi samiler secara tradisional masih menghadapi berbagai kendala, salah satunya adalah proses pencacahan singkong yang memerlukan waktu dan tenaga yang cukup besar[4]. Proses ini seringkali dilakukan secara manual dengan menggunakan alat-alat sederhana, yang tentunya tidak efisien dan memakan waktu. Akibatnya, kapasitas produksi samiler menjadi terbatas dan kualitas produk yang dihasilkan tidak seragam. Proses perajangan secara manual ini menghasilkan rajangan yang tidak sama ukuran ketebalannya[5].

Dengan perkembangan teknologi, diperlukan inovasi dalam proses produksi samiler, terutama pada tahap pencacahan singkong. Mesin pencacah singkong hadir sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Mesin ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pencacahan singkong, sehingga dapat meningkatkan kapasitas produksi serta menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik dan seragam[6]. Penerapan mesin pencacah singkong diharapkan dapat mendorong peningkatan produktivitas petani dan pengusaha olahan singkong di Indonesia. Mengacu dari keadaan yang dialami diatas, maka dirancang suatu mesin berupa alat perajang singkong semi otomatis yang digerakkan oleh motor Listrik[7].

Selain meningkatkan produktivitas, mesin pencacah singkong juga memiliki potensi untuk mengurangi biaya produksi. Penggunaan mesin ini dapat mengurangi kebutuhan tenaga kerja manual, sehingga biaya tenaga kerja dapat ditekan. Selain itu, dengan proses yang lebih cepat dan efisien, biaya operasional lainnya seperti konsumsi energi dan waktu produksi juga dapat diminimalisir[8]. Dengan demikian, mesin pencacah singkong tidak hanya memberikan manfaat ekonomi bagi produsen, tetapi juga dapat memberikan keuntungan bagi konsumen melalui penurunan harga produk samiler. Perlunya upaya penciptaan mesin pencacah singkong mekanis, sederhana, praktis dan mudah untuk diproduksi[9].

Lebih jauh lagi, mesin pencacah singkong juga berperan dalam mendukung program pemerintah untuk meningkatkan nilai tambah produk pertanian lokal. Dengan adanya teknologi ini, diharapkan industri pengolahan singkong di Indonesia dapat berkembang lebih maju dan kompetitif, baik di pasar domestik maupun internasional. Hal ini sejalan dengan upaya pemerintah dalam meningkatkan kesejahteraan petani dan pengusaha lokal melalui modernisasi pertanian dan industrialisasi produk pertanian. Banyak produk olahan dari singkong menjadi alasan utama mengapa singkong perlu dikembangkan dalam pengolahannya[10].

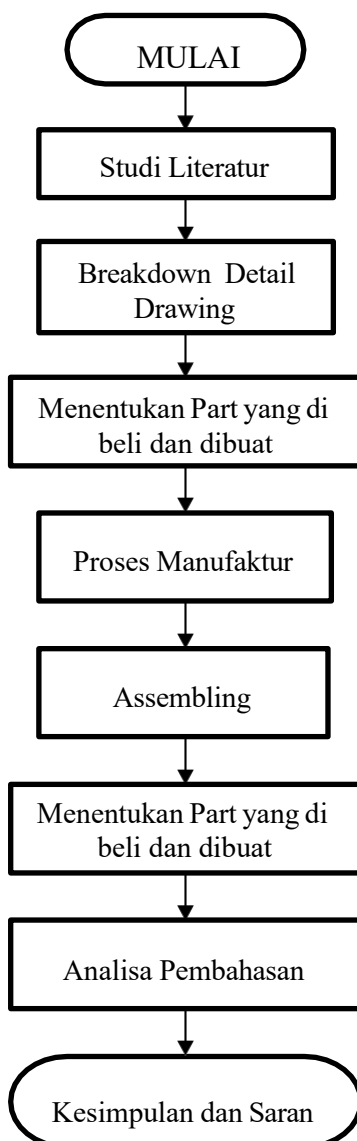
Pembuatan mesin pencacah singkong untuk produksi bahan baku samiler merupakan inovasi penting yang meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses produksi di industri pengolahan singkong. Mesin ini memungkinkan pencacahan singkong dilakukan dengan cepat dan hasil yang lebih seragam, meningkatkan kapasitas dan kualitas produksi samiler[11]. Selain itu, mesin ini mengurangi biaya produksi dengan menekan kebutuhan tenaga kerja manual dan menghemat waktu serta energi operasional. Hal ini mendukung upaya pemerintah dalam meningkatkan nilai tambah produk pertanian lokal dan modernisasi sektor pertanian, sehingga dapat mendorong perkembangan industri olahan singkong di Indonesia serta meningkatkan daya saing produk lokal di pasar domestik dan internasional. Dengan adanya teknologi mampu mengubah alat yang awalnya bertenaga manual menjadi lebih modern dengan bantuan mesin, maka dalam penelitian ini pembuatan alat agar harga jual bisa serendah mungkin[12].

RUMUSAN MASALAH

1. Mengapa diperlukan mesin pencacah singkong dalam proses produksi samiler?
2. Apa kendala yang dihadapi pelaku industri dalam mencacah singkong secara manual atau dengan alat konvensional?
3. Bagaimana peran proses manufaktur dalam menghasilkan mesin pencacah singkong yang sesuai dengan kebutuhan industri rumahan atau skala kecil?

II. METODE

Untuk mencapai target penelitian dengan tepat waktu, tahapan penelitian dibuat. Seperti yang ditunjukkan pada gambar diagram alir berikut;



Gambar 1. Diagram alir

A. Studi Literatur

Studi literatur melibatkan pengumpulan, peninjauan, dan analisis informasi dari berbagai sumber yang relevan dengan topik mesin pencacah singkong. Ini termasuk buku, jurnal ilmiah, paten, laporan teknis, dan artikel lainnya yang memberikan wawasan tentang, teknologi, dan proses manufaktur mesin tersebut. Dengan menggabungkan hasil dari studi literatur dan observasi lapangan, proses manufaktur mesin pencacah singkong dapat ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan produksi samiler dengan lebih efektif dan efisien.

B. Breakdown Detail Drawing

Dalam pembuatan detail gambar, tujuannya adalah untuk memberikan panduan yang jelas dan akurat kepada tim manufaktur dalam proses perakitan komponen-komponen pada mesin perajang pisang dengan kapasitas 36kg/jam. Detail gambar ini tidak hanya berfungsi sebagai acuan, tetapi juga menjadi alat komunikasi yang efektif antara tim desain dan produksi. Dengan mencantumkan dimensi, bentuk, serta posisi aktual dari setiap komponen, gambar ini memastikan bahwa setiap bagian mesin dapat dibuat dan dirakit dengan tepat sesuai spesifikasi yang telah direncanakan.

C. Menentukan Part Yang di beli dan dibuat

Dalam proses membuat mesin pencacah singkong, tidak semua bagian atau komponen mesin harus dibuat sendiri. Beberapa komponen bisa langsung dibeli di toko teknik atau supplier, sementara sisanya perlu dibuat secara khusus sesuai kebutuhan mesin. Untuk menentukan mana yang dibeli dan mana yang dibuat, berikut langkah-langkah yang biasa dilakukan:

1. Melihat Desain dan Gambar Mesin
Langkah awal yaitu melihat desain dan gambar mesin yang akan dibuat. Dari situ akan terlihat semua bagian mesin, rangka, motor, pisau, poros, piringan[13].
2. Menentukan Komponen Standar dan Komponen Khusus
Komponen standar adalah bagian-bagian yang umum dijual di pasaran. Seperti motor listrik, pulley, v-belt, bearing, baut, mur, kabel. Ini biasanya langsung dibeli karena mudah ditemukan dan harganya juga terjangkau.
Komponen khusus adalah bagian yang bentuk dan ukurannya harus menyesuaikan dengan desain mesin. Contohnya: rangka, hopper (corong bahan masuk), piringan pisau,udukan motor, dan kadang juga pisanya sendiri. Komponen seperti ini perlu dibuat sendiri di bengkel.
3. Mempertimbangkan Biaya dan Waktu
Kadang membuat sendiri memang lebih murah, tapi bisa jadi juga lebih lama dan lebih rumit. Kalau ada komponen yang lebih praktis dibeli, dan harganya tidak terlalu jauh dari biaya buat, maka lebih baik dibeli. Tapi kalau bisa dibuat lebih murah dan cepat, ya dibuat sendiri.

D. Proses Manufaktur

Proses manufaktur adalah rangkaian langkah sistematis yang digunakan untuk mengubah bahan mentah menjadi produk jadi melalui berbagai tahapan produksi. Prosedur ini mencakup perencanaan, pengolahan, pengendalian kualitas, hingga distribusi produk akhir. Prosedur proses manufaktur meliputi:

1. Perencanaan Produksi
 - Menentukan produk yang akan dibuat
 - Menyusun jadwal produksi
 - Menyusun kebutuhan bahan baku dan peralatan
2. Pengadaan Bahan Baku
 - Pembelian bahan
 - Pemeriksaan kualitas bahan baku
3. Pemrosesan atau Pengolahan
 - Proses pembentukan (misalnya: pemotongan, pengecoran, pembubutan)
 - Proses perakitan (assembling)
 - Proses finishing (pengecatan, pelapisan,

E. Menentukan Harga Jual Alat

Perhitungan biaya manufaktur yang diperlukan untuk membuat *prototype* mesin pencacah singkong. Ini terdiri dari beberapa komponen utama: waktu proses pengerjaan, biaya bahan, biaya listrik, dan upah tenaga kerja. Biaya bahan mencakup semua material dan komponen yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan, sementara biaya listrik dihitung secara matematis. Biaya upah kerja dihitung berdasarkan tarif sesuai UMK pada kabupaten Mojokerto dan perhitungan harga pokok penjualan (HPP)[14]. Berikut beberapa rumus perhitungan untuk menentukan harga jual alat:

1. Perhitungan biaya manufaktur (*manufacturing cost calculation*) adalah proses menghitung total biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi suatu barang atau produk, mulai dari bahan mentah hingga produk siap dijual. Ini penting dilakukan untuk mengetahui berapa biaya sebenarnya untuk membuat satu unit produk dan untuk membantu menentukan harga jual yang menguntungkan. Berikut rumus perhitungan biaya manufaktur :

$$\text{Biaya Manufaktur} = \text{Biaya Bahan Baku (BBB)} + \text{Biaya Tenaga Kerja (BTK)}$$

2. Perhitungan biaya bahan baku pada proses manufaktur adalah proses menghitung total biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan, mengelola, dan menggunakan bahan baku yang dipakai dalam proses produksi hingga menjadi produk jadi. . Berikut rumus perhitungan biaya bahan baku :

$$\text{Biaya Bahan Baku (BBB)} = (\text{Harga Satuan Bahan} \times \text{Jumlah Bahan})$$

3. Perhitungan tarif pemakaian listrik adalah proses untuk menentukan berapa biaya yang harus dibayar oleh Mahasiswa selama proses manufaktur mesin. Berikut rumus perhitungan tarif pemakaian listrik selama proses manufaktur mesin :

$$\text{Total Biaya Listrik (Rp)} = \sum_{i=1}^n (P_i \times t_i \times \text{Tarif Listrik})$$

4. Perhitungan biaya upah tenaga kerja adalah proses menghitung total biaya yang harus dibayar kepada pekerja yang terlibat dalam proses produksi selama periode tertentu. untuk pembuatan mesin pencacah singkong, yaitu 16 jam[15]. Untuk mengkonversi jam ke hari, jika jumlah jam kerja perharinya yaitu 8 jam. dari perhitungan waktu pembuatan mesin pencacah singkong menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Total waktu manufaktur} = \frac{\text{jumlah waktu manufaktur}}{\text{jumlah jam kerja perhari}} = \frac{16 \text{ jam}}{8 \text{ jam/hari}} = 2 \text{ hari}$$

Berdasarkan Upah Minimum Regional (UMR) Kabupaten Mojokerto saat ini sebesar Rp 4.856.026 per bulan, maka untuk menentukan tarif upah dalam per jam:

$$\text{Tarif upah perjam} = \frac{\text{UMR}}{\text{jumlah jam kerja perbulan}} = \frac{4.856.026}{168} = \text{Rp } 25.291/\text{jam}$$

Biaya Tenaga Kerja (BTK)

$$\text{BTK} = \text{Jumlah jam kerja} \times \text{Upah perjam}$$

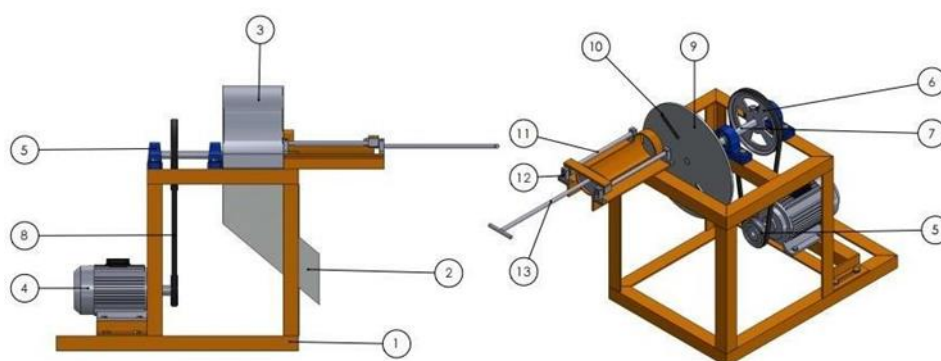
Dengan waktu yang dikerjakan pada pembuatan mesin pencacah singkong yaitu 16 jam, sehingga total upah pekerja tersebut:

$$\begin{aligned} \text{Biaya upah pekerja} &= \text{Jumlah jam kerja} \times \text{Upah perjam} \\ &= \text{Rp } 25.291 \times 16 \text{ jam} \\ &= \text{Rp } 404.656 \end{aligned}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Bill of Material

Dalam tahap pembuatan mesin pencacah singkong terdapat komponen di tahap pembuatan. Gambar 1 menunjukkan pengelompokan material, dan pada gambar tersebut mengenai beberapa komponen yang dibuat dan komponen yang dibeli.



Gambar 1. Bill of Material Mesin pencacah singkong

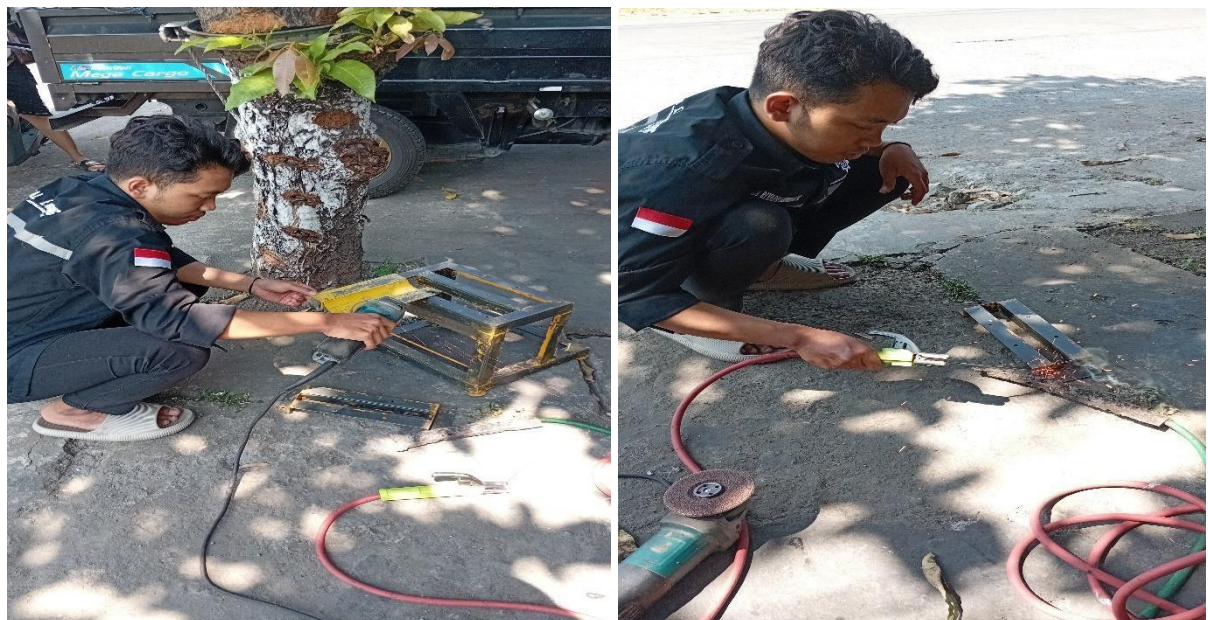
Dalam tahap pembuatan mesin pencacah singkong terdapat beberapa komponen yang dibuat dan komponen yang dibeli terdapat pada tabel 3, dan tabel 4 dapat dilihat bagian proses manufaktur pada mesin pencacah singkong.

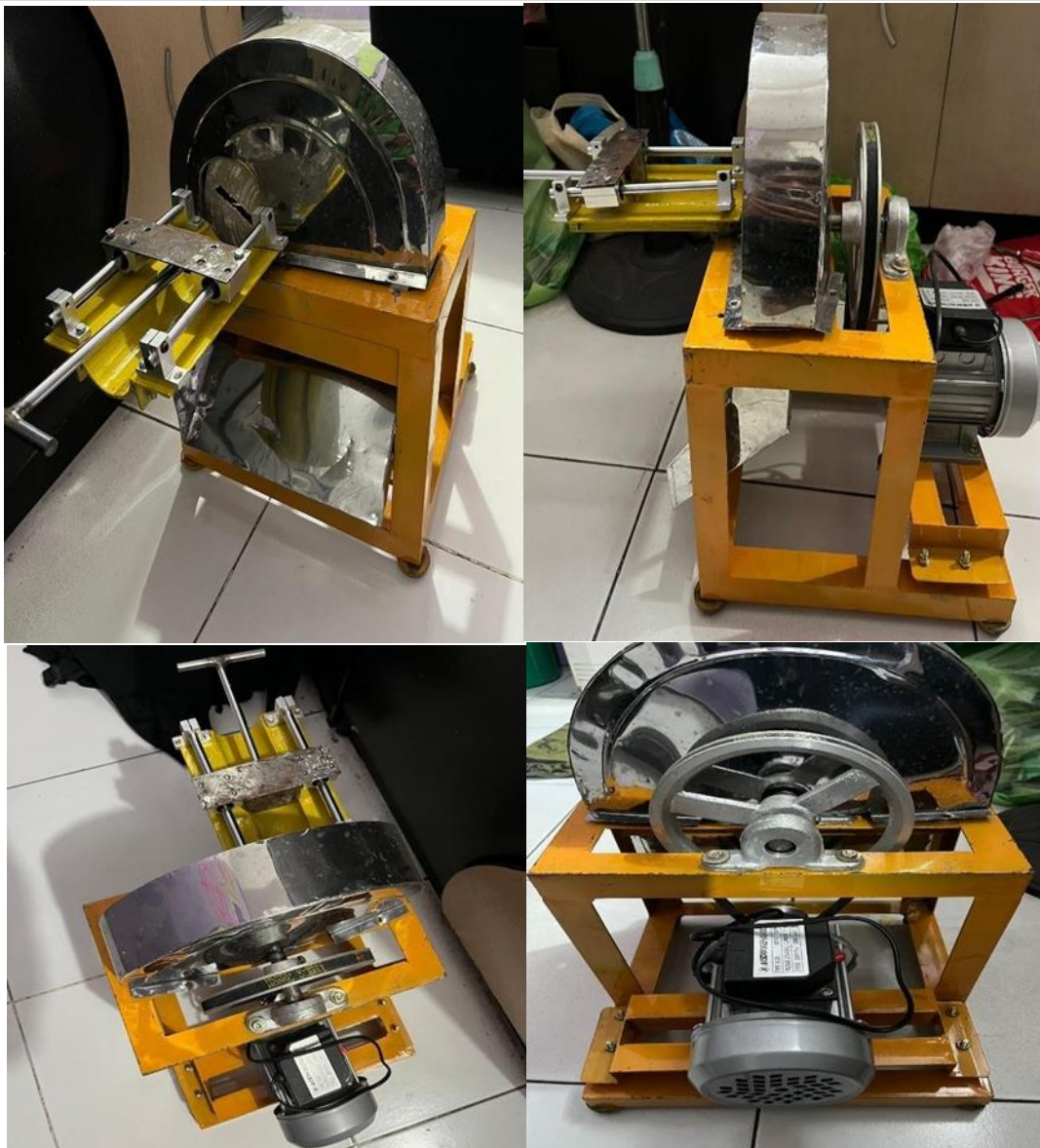
Tabel 3. Komponen mesin pencacah singkong

No	Komponen	Manufaktur	Beli
1	Besi siku 3 mm (30x30mm)	✓	
2	Plat stainless	✓	
3	ASS Ø 20	✓	
4	ASS stainless stell Ø 10	✓	
5	Bearing UCP 204-20		✓
6	Baut, mur stainles steel M8		✓
7	Baut, mur M8		✓
8	Baut, mur M10		✓
9	Pulley 3 inc		✓
10	V belt		✓
11	Dinamo listrik 0,2		✓
12	steker		✓
13	Saklar on-off		✓
14	Kabel		✓
15	Penggeser bola bantalan gerak linier		✓
16	Rail shaft		✓

Tabel 4. Proses manufaktur

No	Komponen	Manufaktur
1	Rangka	Las SMAW, Gerinda, Bor
2	Cover pencacah	Las SMAW, Gerinda, Bor
3	Blade pencacah	Las SMAW, Gerinda, Bubut, Tap, Bor
4	Corong pengeluaran	Las SMAW, Gerinda, Bor

**Gambar 2. Proses manufaktur**



Gambar 2. Hasil Fabrikasi Mesin Pencacah A,B (Tampak depan), C (Tampak Samping), D (Belakang)

B. Proses Assembly

Estimasi biaya manufaktur untuk pembuatan prototipe mesin pencacah singkong melibatkan beberapa komponen utama, yaitu waktu pengerjaan, biaya bahan, biaya listrik, dan biaya tenaga kerja[13]. Biaya bahan meliputi seluruh material serta komponen yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek, sementara perhitungan biaya listrik dilakukan secara matematis. Adapun biaya tenaga kerja ditentukan berdasarkan tarif upah minimum kabupaten (UMK) Mojokerto.

C. Perhitungan Biaya Manufaktur

Perhitungan biaya manufaktur yang diperlukan untuk membuat prototype mesin pencacah singkong ini terdiri dari beberapa komponen utama: waktu proses pengerjaan, biaya bahan, biaya listrik, dan upah tenaga kerja[14]. Biaya bahan mencakup semua material dan komponen yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan, sementara biaya listrik dihitung secara matematis. Biaya upah kerja dihitung berdasarkan tarif sesuai UMK pada kabupaten Mojokerto dan perhitungan harga pokok penjualan (HPP).

1. Perhitungan waktu pembuatan alat.

No	Komponen	Proses manufaktur	Waktu pengerjaan (Menit)
1.	Rangka	Membaca gambar	10
		Mempersiapkan alat dan bahan	10
		Proses pengukuran	25
		Proses pemotongan	55
		Proses pengelasan	55
		Proses pengamplasan	15
		Proses pengeboran	35
		Proses pengecatan (<i>finishing</i>)	115
		<i>Lost time</i>	30
		Total Waktu Pengerjaan	350
		Membaca gambar	5
2.	Poros Blade	Mempersiapkan alat dan bahan	10
		Proses pengukuran	5
		Proses pemotongan	15
		Proses pengelasan	55
		Proses pengamplasan	20
		Proses pengeboran	25
		Proses tap	20
		Proses pembubutan	55
		<i>Finishing</i>	10
		<i>Lost time</i>	30
		Total Waktu Pengerjaan	250
3.	Pendorong singkong, Cover pencacah	Membaca gambar	10
		Mempersiapkan alat dan bahan	10
		Proses pengukuran	25
		Proses pemotongan	45
		Proses pengerolan	15
		Proses pengelasan	85
		Proses pengamplasan	25
		Proses pemolesan	20
		Proses pengeboran	25
		<i>Finishing</i>	15
		<i>Lost time</i>	30
		Total Waktu Pengerjaan	305
4.	Proses <i>assembly</i>	Total Waktu Pengerjaan	60

Tabel 5. Lama pengerjaan pembuatan alat

Waktu proses manufaktur pada komponen mesin pencacah singkong yaitu :

1. Rangka = 350 menit
2. Poros, Blade pencacah = 250 menit
3. Corong pengeluaran, Cover blade = 305 menit
4. Proses Assembly = 60 menit
 $= 350 + 250 + 305 + 60$
 $= 965 \text{ menit}$

dari perhitungan waktu proses pembuatan mesin pencacah singkong diperlukan sejumlah waktu 965 menit, untuk mengkonversi menit ke jam sebagai berikut:

$$\text{Total waktu manufaktur} = \frac{\text{jumlah waktu manufaktur}}{60 \text{ menit}} = \frac{965 \text{ menit}}{60 \text{ menit}} = 16 \text{ jam}$$

2. perhitungan biaya baku

No	Nama komponen	Spesifikasi	Harga satuan (Rp)	panjang (mm)	Jumlah	Harga (Rp)
1	Besi siku	800 mm	100.000	800	3	300.000
2	Plat stainless mirror	0,5 mm	55.000	1000 x 1000	1	55.000
3	Besi as	Ø 20 mm	47.000	500	1	47.000
4	Besi as stainless stell	Ø 10 mm	30.000	900	3	90.000
5	Bearing	UCP 204-20	29.000	-	2	58.000
6	Pulley	3 inchi	26.000	-	1	26.000
7	V belt	A 38	26.000	-	1	26.000
8	Motor listrik	0,2 HP 2200 Rpm	700.000	-	1	700.000
9	Cat		50.000	-	1	50.000
10	Steker	Broco	9.000	-	1	9.000
11	Saklar On-Off	Handle 15 A	31.000	-	1	31.000
12	Kabel	NYM 2 x 1,5 mm	18.000	1000	2	32.000
13	Penggeser bola bantalan gerak linier	SBR 10 mm	45.000	-	2	90.000
14	Rail shaft	SK 10 mm	12.500	-	4	50.000
Total Biaya						1.564.000

Tabel 6. Perhitungan biaya bahan baku

N0	Bahan	Spesifikasi	Harga satuan (Rp)	Jumlah	Harga (Rp)
1	Elektroda	NK 68 E 6013	38.000	1	38.000
2	Elektroda	Niko E 308 S	19.500	8	156.000
3	Baut, mur stainless stell	M8 50 mm	4.120	2	8.240
4	Baut, mur stainless stell	M8 30 mm	3.150	4	13.200
5	Baut, mur	M8 40 mm	650	10	6.500
6	Baut, mur	M8 30 mm	630	2	1.260
7	Baut, mur	M10 60 mm	1.125	4	4.500
8	Pisau gerinda potong	-	3.000	5	15.000
9	Pisau gerinda amplas	-	5.000	2	10.000
10	Pisau gerinda poles	-	8.200	1	16.400
Total Biaya					269.100

Tabel 7. Perhitungan biaya perlengkapan

Maka jumlah biaya dari bahan baku dan perlengkapan:

= Rp 1.564.000 + Rp 269.100

= Rp 1.833.100

3. Perhitungan tarif pemakaian listrik

Upaya untuk menghitung biaya listrik yang digunakan, pentingnya harus mengetahui tarif listrik yang berlaku sesuai ketentuan. Berdasarkan ketentuan saat ini, yang ditetapkan sebesar Rp 1.699 Rupiah per kWh.

Berikut adalah perhitungan biaya pemakaian listrik pada proses pembuatan mesin pencacah singkong:

- 1) Tarif listrik mesin las = 0,9 kW
 Daya mesin = 3 jam
 Lama waktu pengerjaan = $0,9 \times 1.699 \times 3$
 Biaya listrik = Rp 4.587
- 2) Tarif listrik mesin gerinda = 0,80 kW
 Daya mesin = 3 jam
 Lama waktu pengerjaan = $0,80 \times 1.699 \times 3$
 Biaya listrik = Rp 4.077
- 3) Tarif listrik mesin bor = 0,3 kW
 Daya mesin = 1 jam
 Lama waktu pengerjaan = $0,3 \times 1.699 \times 1$
 Biaya listrik = Rp 510

- 4) Tarif listrik mesin bubut = 5 kW
 Daya mesin = 1 jam
 Lama waktu pengerjaan = 5 x 1.699 x 1
 Biaya listrik = Rp 8.500

NO	Mesin	Daya	Listrik per kWh	Lama pengerjaan	Tarif listrik
1	Las listrik	0,9 kW	Rp 1.699	3 Jam	Rp 4.587
2	Gerinda	0,80 kW	Rp 1.699	3 Jam	Rp. 4.077
3	Bor	0,3 kW	Rp 1.699	1 Jam	Rp 510
4	Bubut	5 kW	Rp 1.699	1 Jam	Rp 8.500
Total biaya					Rp 17,674

Tabel 8. Perhitungan biaya listrik

4. Perhitungan biaya upah tenaga kerja

Dari tabel 5 bahwa waktu pengerjaan yang dibutuhkan untuk pembuatan mesin pencacah singkong, yaitu 16 jam. Untuk mengkonversi jam ke hari, jika jumlah jam kerja perharinya yaitu 8 jam. dari perhitungan waktu pembuatan mesin pencacah singkong menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Total waktu manufaktur} = \frac{\text{jumlah waktu manufaktur}}{\text{jumlah jam kerja per hari}} = \frac{16 \text{ jam}}{8 \text{ jam/hari}} = 2 \text{ hari}$$

Berdasarkan Upah Minimum Regional (UMR) Kabupaten Mojokerto saat ini sebesar Rp 4.856.026 per bulan, maka untuk menentukan tarif upah dalam per jam:

$$\text{Tarif upah per jam} = \frac{\text{UMR}}{\text{jumlah jam kerja} \times \text{hari}} = \frac{4.856.026}{8 \times 24} = \text{Rp } 25.291/\text{jam}$$

Dengan waktu yang dikerjakan pada pembuatan mesin pencacah singkong yaitu 16 jam, sehingga total upah pekerja tersebut:

$$\begin{aligned} \text{Biaya upah pekerja} &= 16 \text{ jam} \times \text{Rp } 25.291 \\ &= \text{Rp } 404.656 \end{aligned}$$

Biaya Produksi	Harga Pokok Produksi
1. Biaya Bahan Baku	Rp 1.564.000
2. Biaya Perlengkapan	Rp 269.100
Total Biaya Pokok Produksi	Rp 1.833.100
Biaya Operasional	
1. Upah karyawan	Rp 404.656
2. Biaya listrik	Rp 17,674
Total Biaya Operasional	Rp 422,360
Jumlah Biaya Manufaktur	Rp 2.255.460
Harga jual	
Keuntungan (%)	30%
Harga Pokok Penjualan	Rp 2.932.098

Tabel 9. Harga pokok penjualan (HPP)

5. Hal yang banyak gagal dalam proses pembentukan cover pencacah

Cacat karena proses pembentukan pelat, atau pembentukan lapisan, seperti penurunan berlebih, retak (retak), retakan

jarum, atau ketidakstabilan lokal Journal menyatakan bahwa cacat ini dapat diprediksi selama proses pembentukan melalui simulasi pembentukan[16].

6. Keuntungan dan kegunaan mesin pencacah singkong

Penggunaan mesin pencacah singkong memberikan berbagai keuntungan yang signifikan, terutama dalam konteks usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang bergerak di bidang pengolahan hasil[15]. pertanian. Mesin ini mampu meningkatkan produktivitas dengan mencacah singkong dalam jumlah besar secara cepat dan efisien, dibandingkan dengan cara manual yang memakan waktu dan tenaga. Selain itu, mesin menghasilkan potongan singkong yang seragam dalam ukuran dan ketebalan, sehingga mempercepat proses pengeringan dan menghasilkan produk akhir yang lebih berkualitas, seperti keripik singkong (samiler), gaplek, maupun bahan baku tepung. Efisiensi ini berdampak langsung pada pengurangan biaya tenaga kerja, karena proses pencacahan dapat dilakukan oleh lebih sedikit operator. Mesin pencacah juga memberikan nilai tambah pada singkong segar yang mudah rusak, dengan mempercepat proses pengolahan menjadi produk turunan yang memiliki nilai jual lebih tinggi. Dengan desain semi otomatis yang terjangkau, mesin ini sangat cocok untuk diimplementasikan dalam skala UMKM dan mendukung kemandirian industri pangan lokal.

VII. Simpulan

Penggunaan mesin pencacah singkong semi otomatis mengatasi kendala proses pencacahan manual yang memakan waktu dan tenaga besar, sehingga proses produksi menjadi lebih cepat, praktis, dan hasil potongan singkong lebih konsisten. Total biaya manufaktur mesin ini mencapai Rp 2.255.460, yang mencakup bahan baku, perlengkapan, tenaga kerja, dan listrik. Dengan margin keuntungan 30%, mesin ini tetap dapat dijual dengan harga yang kompetitif, menjadikannya solusi ekonomis bagi pelaku UMKM. Penggunaan mesin pencacah singkong mendukung program modernisasi pertanian, meningkatkan nilai tambah produk lokal, serta memperkuat daya saing industri olahan singkong baik di pasar domestik maupun internasional.

Ucapan Terima Kasih

Saya mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Mesin Universita Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberikan ilmu dan wawasan yang bermanfaat, serta kepada teman-teman saya yang telah membantu saya dalam menyelesaikan penelitian.

REFERENSI

- [1] P. Studi, T. Mesin, F. Teknik, and U. Batam, “Pembuatan Mesin Perajang Singkong Dengan Pisau Digerakkan Oleh Motor Listrik,” vol. 10, 2020.
- [2] P. Akhir, J. T. Mesin, and P. N. Bali, “Rancang bangun mesin pengiris serai dengan penggerak motor listrik,” 2021.
- [3] D. Saepurohman, “PERANCANGAN ALAT PERAJANG SINGKONG KAPASITAS 50 KG / JAM,” vol. 3, no. 1, pp. 30–37, 2010.
- [4] B. A. B. Iii and P. Sistem, “BAB III PERANCANGAN SISTEM Pada bab ini akan dibahas bagaimana perancangan Sistem penentuan lokasi lembaga bimbingan belajar berbasis,” pp. 21–63.
- [5] C. V Mega and P. Nusantara, *DASAR-DASAR MENGGAMBAR TEKNIK*.
- [6] T. Redaksi, “Daftar Isi •,” vol. 22, no. 04, pp. 1–12, 2025.
- [7] J. T. Mesin, F. Teknik, and U. Surabaya, “PERANCANGAN DESAIN MESIN PEMOTONG SINGKONG DAN SIMULASI METODE ELEMEN HINGGA (STUDI KASUS : UKM ZEANS SNACK) Dihral Maibi Dyah Riandadari,” no. 84.
- [8] M. Razali, J. T. Mesin, F. T. Industri, J. T. Elektro, and F. T. Industri, “MESIN PERAJANG SINGKONG BAGI PENGRAJIN KERIPIK,” vol. 5, no. 2, pp. 73–79, 2019.
- [9] P. Rachmawati, “Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong yang Memenuhi Aspek Ergonomis untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja,” vol. 3, no. 2, pp. 66–72, 2019.
- [10] N. A. Mutaqin, B. H. Priyambodo, and M. Vendy, “Mesin Pencacah Singkong Sebagai Pakan Ternak Sapi Untuk Peningkatan Kesejahteraan UKM Sido Mulyo di Kabupaten Karanganyar,” pp. 948–953.
- [11] V. N. Van Harling and H. Apasi, “Perancangan poros dan bearing pada mesin perajang singkong,” no. 2, 2018.
- [12] A. Yandi, F. Azharul, V. Hadi, and P. Singkong, “Perancangan mesin pengiris singkong design of the single sliver machine,” vol. 1, pp. 41–53, 2020.
- [13] R. A. Fauzi, I. Muhtarom, Z. Fatkhur, and N. Afif, “I-Com : Indonesian Community Journal Transfer Teknologi Mesin Perajang Singkong untuk Mendukung Kemandirian dan produktivitas UMKM Keripik Singkong SE di Kawi ,” vol. 5, no. 3, pp. 1581–1590, 2025.
- [14] S. Ridwan, “MESIN PERAJANG SINGKONG KAPASITAS 100 Kg / Jam”.
- [15] K. Usaha, B. Kube, and J. Makmur, “Penerapan mesin pengiris singkong untuk mendukung,” vol. 6717, 2024, doi: 10.28989/kacaneegara.v7i3.2071.
- [16] O. Manual, P. Alat, and P. Singkong, “OTOMATIS DAN MANUAL Abstrak Perancangan Alat Perajang Singkong Otomatis dan Manual,” vol. 2, no. 2, pp. 34–43.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.