

Making a Jelly Shrinker Machine with a Variety of Chopping Knives [Pembuatan Mesin Penyerut Jelly dengan Variasi Pisau Pencacahnya]

Danar Wasito Jati¹⁾, Prantasi Harmi Tjahjanti ^{*,2)}

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

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

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

Abstract. *The production of processed food and beverages in the current era has a great influence on the UMKM sector. Along with the development of the times, production activities have now been greatly assisted by modern technology starting from the manufacturing, packaging, and marketing processes. This research aims to make or design a jelly chopper with the aim of simplifying and accelerating the production process of beverages, namely milky jelly. Not only milky jelly, this machine can also be used for other foodstuffs because it has a variety of blades. This machine use utilizing a 200W AC motor with a blade that rotates at 1,300rpm.*

Keywords –UMKM, Jelly Shredder, Production Effectiveness.

Abstrak. *Produksi olahan makanan dan minuman di era saat ini sangat berpengaruh pada sektor UMKM. Seiring dengan berkembangnya zaman, kegiatan produksi kini sudah banyak dibantu oleh teknologi modern mulai dari proses pembuatan, pengemasan, dan pemasaran. Penelitian ini bertujuan untuk membuat atau merancang bangun alat penyerut jelly dengan tujuan mempermudah dan mempercepat proses produksi minuman yaitu milky jelly. Tak hanya milky jelly saja, mesin ini dapat pula digunakan untuk bahan makanan lainnya karena memiliki berbagai macam variasi mata pisaunya. Mesin ini memanfaatkan motor AC 200W dengan pisau yang berputar pada putaran 1.300rpm.*

Kata Kunci – UMKM, Penyerut Jelly, Efektifitas Produksi.

I. PENDAHULUAN

Usaha yang dikenal dengan UMKM atau usaha kecil dan menengah sangat berperan penting pada perekonomian Indonesia [1]. Jika dinilai dari berbagai macam aspek efisiensi dan efektifitas, salah satu pengaruh terbesar pada kegiatan UMKM adalah proses produksi. Penulis mengamati pada proses ini memerlukan banyak sekali tenaga serta waktu yang dikeluarkan oleh pelaku usaha, berdasarkan pengamatan tersebut penulis memiliki ide atau gagasan untuk menciptakan alat yang mempermudah proses produksi di bagian penyerutan jelly pada produksi milky jelly. Alat produksi memiliki peran yang sangat krusial terkait dengan jumlah serta harga produk. Dengan alat yang dapat membantu meringankan, serta dapat memberi nilai lebih pada penjualannya [2]. Alat produksi perlu disesuaikan sehingga mampu memenuhi persyaratan dan kebutuhan [3]. Pada kasus ini yang menjadi inti masalah yaitu bagaimana dapat membuat mesin yang efisien dan tidak memerlukan biaya besar untuk dimiliki oleh pelaku usaha [4].

Diambil dari konsep pemotongan pada pembuatan keripik, mesin ini menggunakan motor sebagai penggerak dan mata pisau sebagai media penyayatnya. Mesin ini memiliki perbedaan inti pada bagian mata pisau yang dibuat menjadi 3 variasi yaitu pisau parut 1 baris, pisau parut 2 baris, dan pisau parut datar yang dapat diubah berdasarkan kebutuhannya. Teknologi tepat guna dibentuk agar dapat menghemat waktu dan tenaga pelaku usaha dalam melakukan proses produksinya serta menambah tingkat produktivitas. Maka dari itu, pada kondisi perkembangan zaman saat ini, kita perlu menciptakan inovasi yang dapat mempermudah pekerjaan [5]. Pada kasus yang dimuat dalam penelitian ini yaitu kasus pada produksi minuman milky jelly. Mesin ini dapat memangkas waktu hingga 4x lipat lebih singkat dibanding menggunakan parutan manual. Mesin ini bekerja secara sederhana dan praktis dengan ukuran minimalis yaitu panjang 30cm dan lebar 20cm dan memiliki ketinggian 30cm dengan bahan utama besi siku dan stainless steel 304 yang tentunya aman bagi makanan [6].

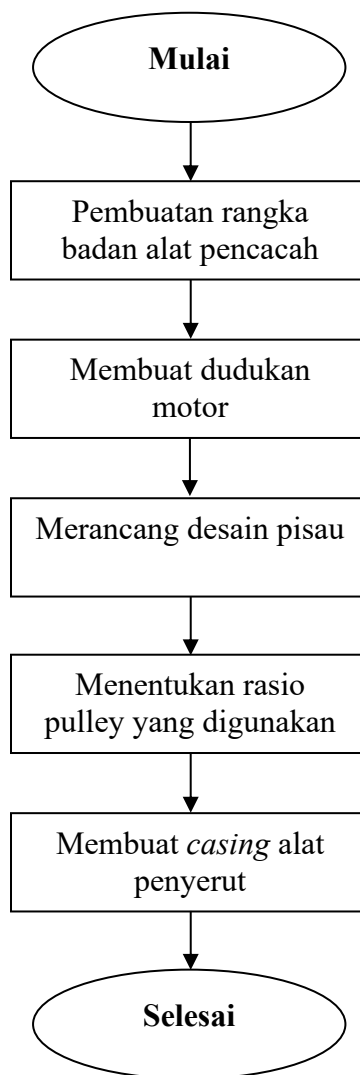
Penulis juga mengamati lingkungan sekitarnya, terdapat beberapa UMKM yang proses produksinya menggunakan cara menyerut bahan yang digunakan seperti pada pembuatan lentu kupang, isian gorengan, isian lumpia rebung, olahan sayur, dan bahan makanan yang diserut lainnya. Dengan adanya mesin ini diharap dapat bermanfaat untuk umkm dalam membantu proses produksinya.

Produktivitas amat krusial bagi perusahaan terkait dengan perselisihan bisnis yang sangat kompetitif, sehingga tuntutan untuk tiap perusahaan dalam meningkatkan kinerjanya sangat penting agar mampu bersaing dengan perusahaan yang lain. Produktivitas bisa menjadi salah satu Indikator keberhasilan perusahaan pada aspek pemanfaatan sumber daya didalam perusahaan dalam menghasilkan suatu produk yang diinginkan. maka banyak perusahaan mengusahakan untuk memperbaiki dan meningkatkan produktivitasnya. Produktivitas mempunyai kaitan erat dengan efektivitas dan efisiensi pemasukan terhadap besarnya pengeluaran. Efektivitas yaitu besar derajat pengeluaran dari sistem produksi dan efisiensi merupakan ukuran yang menuju pada sejauh mana penggunaan sumber daya dalam proses produksi dalam menghasilkan output [7].

II. METODE

Dalam penelitian ini penulis mengambil obyek yang diteliti yaitu mesin penyerut jelly. Olahan jeli adalah produk makanan yang memiliki tekstur kenyal dan banyak diminati oleh semua kalangan masyarakat sebab rasanya enak dan cocok untuk semua kalangan [8]. Pada produksi milky jelly, proses yang paling krusial memang pada penyerutan jelly yang benar-benar memakan waktu cukup lama. Maka dibuatlah mesin ini untuk mempersingkat waktu produksi. Dengan menggunakan metode kuantitatif, penulis melakukan perhitungan terhadap besar pemasukan dan pengeluaran serta perhitungan pada komponen mesin yang dibuat seperti besar putaran motor, diameter *pulley* penggerak dan *puley* yang digerakkan, sampai besar efisiensi produksi.

Selama proses pengerjaan mesin ini, penulis banyak menuangkan ide yang didapat dari beberapa studi literatur sehingga dapat menciptakan alat yang baik serta dapat dipertanggung jawabkan karena menggunakan prinsip kerja yang sesuai dengan perhitungan. Untuk lebih jelasnya proses pembuatan dapat dilihat pada gambar1 dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Perencanaan

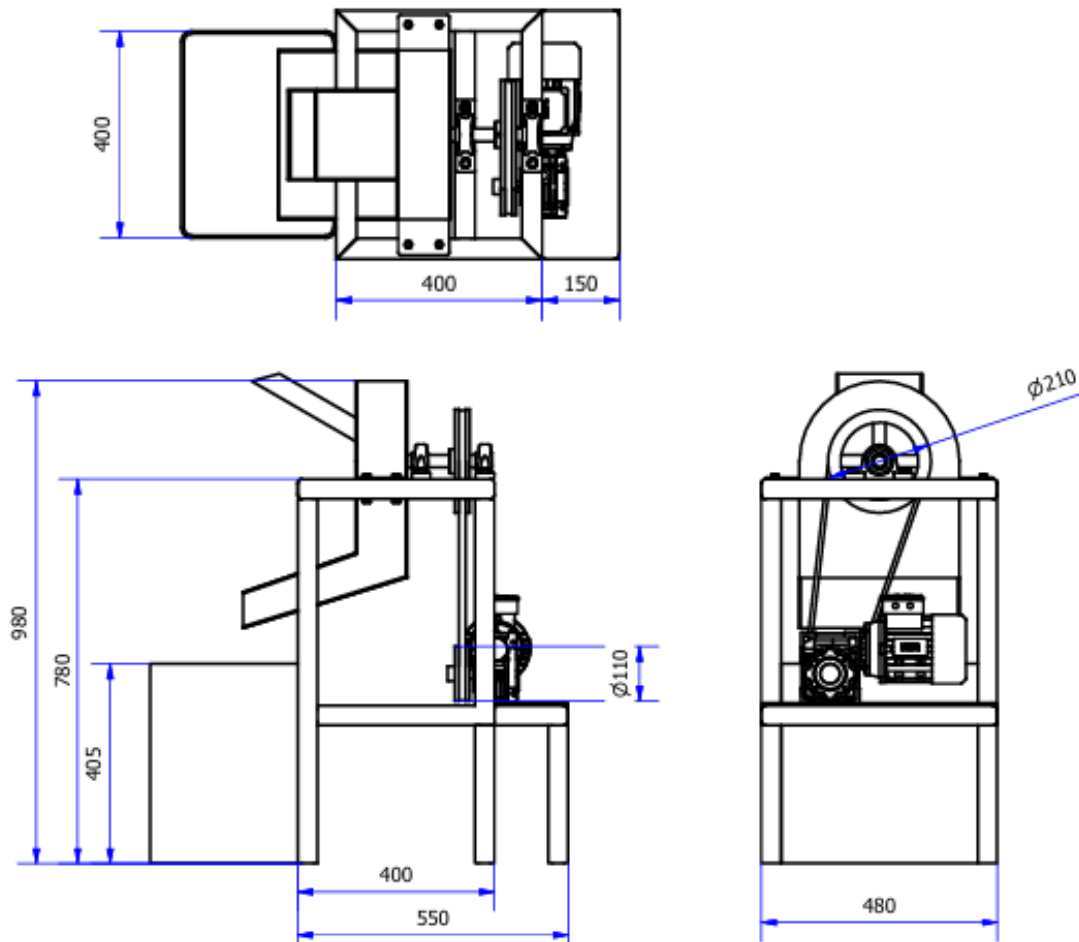
A. Bahan yang digunakan

Penulis menggunakan aluminium sebagai bahan utama pembuatan alat dan besi siku sebagai bahan penunjang yang berfungsi sebagai rangka danudukan motor listrik. *Stainless steel* adalah perpaduan baja yang kandungannya memiliki krom minimal 11,5% dari beratnya. Sifat dari *Stainless steel* sendiri tidak sama dengan logam baja lainnya, yaitu tidak mudah korosi. Hal pembeda dengan baja lainnya yaitu terletak pada kandungan kromnya.

Pada udara yang lembab baja karbon akan mengalami korosi. Dengan adanya pembentukan oksida besi yang lebih banyak, korosi juga akan terjadi lebih cepat jika besi oksida yang terbentuk bersifat aktif. Dengan presentase krom yang memadai, *Stainless steel* akan terlapis dengan suatu lapisan pasif kromium oksida yang membuatnya tidak mengalami korosi lebih lanjut.

B. Desain alat

Desain alat merupakan hal yang sangat diperlukan pada proses pembuatan konsep benda kerja dengan tujuan mempermudah perancang melakukan perancangan alat yang akan dibuat. Jika suatu proses pembuatan alat tidak ditunjang dengan desain alat yang baik, maka perancang akan sulit menyelesaikan alat tersebut. Maka dari itu, penulis membuat design alat yang ditunjukkan pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Rancangan Alat Penyerut

C. Metode penelitian

Penelitian ini dimulai dikerjakan dari studi literatur berupa jurnal, browsing, dan ide-ide penulis yang dituangkan sehingga dapat menghasilkan alat yang baik dan tetap menggunakan prinsip kerja yang sesuai dengan perhitungan. Metode dalam penelitian ini yaitu desain perancangan, gambar desain alat, alat dan bahan, prosedur perancangan, pengujian, dan teknik analisa data [9]. Pada penulisan tugas akhir ini menggunakan alat gerak semi otomatis sebagai variabelnya. Dengan model rancangan yang sederhana membuat alat ini mudah digunakan dan praktis dalam pembersihan dan penyimpanannya. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik observasi, mulai dari mengamati masuknya jelly yang akan diparut ke dalam rumah penyerut, selanjutnya jelly akan diparut dengan pisau penyerutnya yang berdiameter 20cm dan putaran 1.300rpm menggunakan mata pisau yang berbentuk sedemikian rupa sehingga menghasilkan keluaran berupa parutan panjang. Pada proses pengambilan *sample*, penulis melakukan beberapa kali percobaan mulai dari menyerut secara manual dan menggunakan mesin agar didapat hasil yang berbeda.

Pada penelitian ini, penulis melakukan analisis perbedaan nilai hasil yang didapat dari menggunakan parutan manual dibanding dengan menggunakan alat ini. Dengan menggunakan satuan liter/menit penulis melakukan pengambilan sampel dan perhitungan untuk mendapatkan nilai perbandingan dari kedua variabel yang ada.

Faktor penentu keberhasilan pamarut jelly ini dipengaruhi oleh putaran pisau serta dorongan yang menekan jelly sehingga dapat terparut dengan maksimal. Pada minuman jeli, tekstur yang ingin dicapai ditandai dengan mudahnya jelly hancur saat dikonsumsi dengan sedotan namun tetap terasa bentuk gel nya di mulut [10]. Maka, dibuatlah *design* yang proporsional sesuai dengan kebutuhan yaitu dengan dimensi yang telah disesuaikan, pengoperasian yang mudah, dan hasil yang lebih baik dibandingkan sebelumnya dengan menggunakan parut secara manual. Berdasarkan pengamatan dan data-data yang telah diteliti oleh penulis, dapat disimpulkan bahwa alat penunjang proses produksi ternyata sangat berpengaruh terhadap efektifitas dan efisiensi pekerjaan. Maka, penulis mengupayakan alat ini sehingga dapat bermanfaat bagi para pelaku usaha yang proses pengerjaan bahan bakunya menggunakan cara diparut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari rancangan yang dibuat oleh penulis didapatkan sebuah alat yang dapat menghasilkan parutan jelly dalam waktu singkat dan jumlah yang banyak. Pelaku usaha bisa lebih memaksimalkan proses produksinya dikarenakan hasil parutan yang lebih baik dan waktu yang lebih cepat dari sebelumnya. Dalam penelitian ini, kapasitas alat diukur melalui pembagian jumlah bahan yang digunakan dalam penyerutan (kg) dengan waktu yang diperlukan alat dalam pengoperasiannya (jam) [11]. Normalnya jelly dengan takaran 2 liter dapat diparut dalam waktu 4 menit secara manual. Dengan menggunakan alat ini, 2 liter parutan jelly bisa didapatkan hanya dalam waktu 1 menit. Proses yang terjadi yaitu terpotongnya wujud jelly yang utuh menjadi jelly serutan dengan bantuan motor sebagai penggerak mata pisau yang dapat berputar dengan cepat. Dengan terjadinya fenomena ini dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan mesin ini dapat menjadikan proses produksi terutama pada proses penyerutan jelly menjadi lebih efektif dan efisien dalam hal waktu.

A. Komponen Alat

Untuk menunjang prinsip kerja yang baik, alat ini memiliki komponen yang kompleks mulai dari rangka berbahan dasar besi siku sampai bahan *stainless steel* yang dipakai pada mata pisau nya. Untuk penjelasan koponen – komponen alat dijelaskan dibawah ini :

1. Rangka besi siku

Baja yaitu satu dari banyak bahan yang sering digunakan dalam berbagai keperluan, utamanya dalam bidang konstruksi [12]. Baja bentuk besi siku dipilih karena bahannya yang mudah ditemukan dan kuat untuk menopang keseluruhan bagian pada alat ini.



Gambar 3. Besi Siku

2. Motor 2800rpm

Mesin penyerut jika dilihat berdasar sistem penggeraknya secara umum terdiri atas mesin penyerut berpengerak motor listrik dan mesin penyerut berpengerak motor bakar [13]. Motor listrik dengan rpm 2800rpm yang menjadi penggerak utama piringan mata pisau.



Gambar 4. Motor Ac

3. V-belt
V-belt merupakan komponen yang berbahan karet yang memiliki bentuk penampang trapesium [14]. Pada alat ini penulis menggunakan V-belt untuk meneruskan putaran dari pulley motor ke piringan mata pisau.



Gambar 5. V-belt

4. Pulley utama motor
Pulley merupakan suatu perangkat atau bagian mesin produksi yang menjadi tempat berputarnya V – Belt pada mesin produksi [15]. Pulley juga menjadi penghubung antara putaran motor dan piringan mata pisau yang digerakkan dengan v-belt.



Gambar 6. Pulley

5. Piringan mata pisau
Dengan rumah berbahan aluminium cor dan pisau utama berbahan stainless steel membuat alat ini aman digunakan.



Gambar 7. Piringan Mata Pisau

6. Mata pisau 1 (mata pisau dengan 1 baris mata serut)

Mata pisau ini memiliki bentuk sesuai rumahnya pada piringan dudukannya, dengan menggunakan 1 baris mata serut membuat mata pisau ini bekerja dengan efektif dan menghasilkan hasil serutan yang baik dengan ukuran yang sesuai.



Gambar 8. Pisau Serut 1 Baris

7. Mata pisau 2 (mata pisau dengan 2 baris mata serut)

Mata pisau ini bekerja dengan 2 baris mata serutnya dengan bentuk yang sama dengan pisau serut 1 tapi memiliki lebar yang lebih. Mata pisau ini menghasilkan serutan yang tidak cukup baik dilihat dari panjang jelly yang lebih pendek dan sedikit hancur.



Gambar 9. Pisau Serut 2 Baris

8. Mata pisau datar

Mata pisau dengan bentuk lurus yang bisa di setting ketebalannya ini digunakan untuk bahan bahan yang ingin dibuat menjadi bentuk pipih, untuk jelly sendiri dapat digunakan sebagai isian salad atau puding yogurt, mata pisau ini juga dapat digunakan untuk olahan lain seperti potongan keripik.



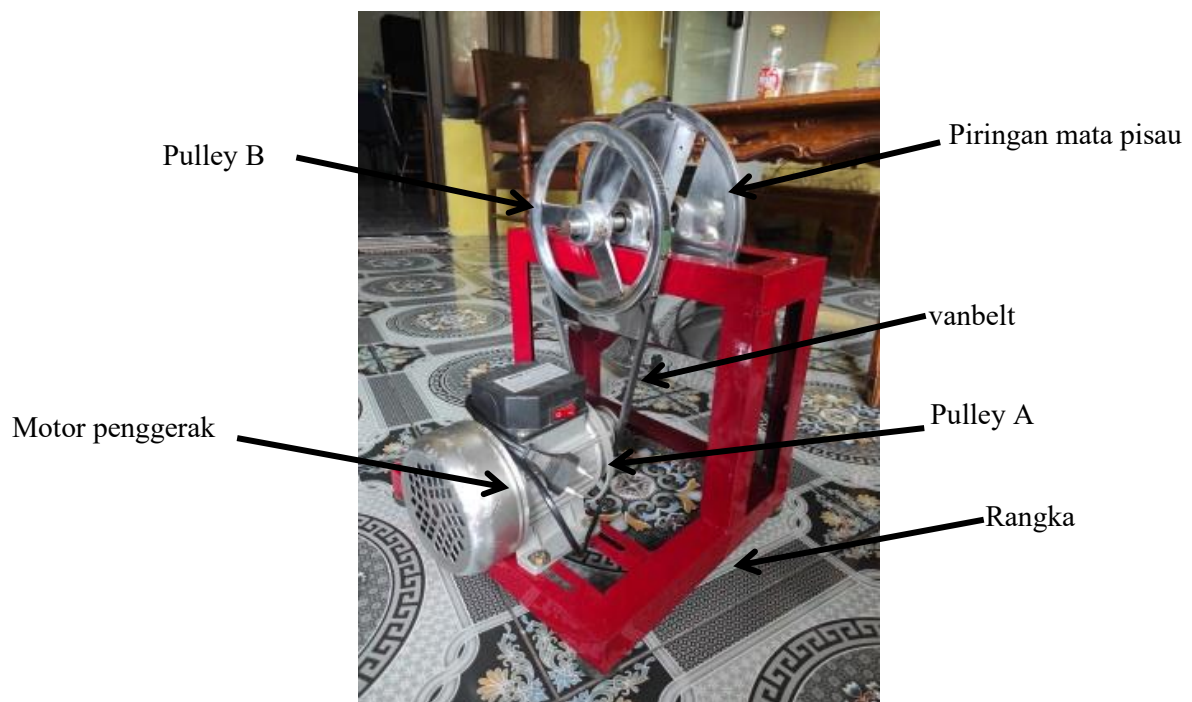
Gambar 10. Pisau Serut Datar

9. Cover atas penutup mata pisau
Penutup bagian atas yang melindungi mata pisau agar aman dan tidak terjadi cipratan saat proses berlangsung.



Gambar 11. Cover Penutup

Setelah dijelaskan per bagian diatas, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada hasil jadi alat yang sudah diberi penanda dibawah ini. Penunjukan tiap komponen ditunjukkan pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 12. Hasil Jadi Alat

B. Prosedur Pengujian Alat

Pada proses pengujian alat ini, dilakukan menggunakan jenis mata pisau yang berbeda dengan menggunakan jelly sebagai bahan uji nya. Jelly sebanyak 2 ltr dipotong berbentuk memanjang dengan ukuran lebar sekitar 7-10cm kemudian potongan jelly tersebut dimasukkan kedalam alat yang sudah berjalan. Pada pengujian pertama didapatkan hasil serutan memanjang dengan ukuran diameter 2mm dengan waktu 1 menit. Hasil pengujian ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 13. Hasil Uji 1

Pengujian kedua dilakukan dengan mata pisau 2 baris dengan bahan yang sama yaitu jelly dan didapatkan hasil ukuran yang sedikit pendek dan sedikit hancur, dikarenakan mata pisau yang terlalu berdempetan mengakibatkan jelly tidak bisa terserut dengan maksimal. Untuk hasil pengujian kedua ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 14. Hasil Uji 2

Pada pengujian ketiga digunakan mata pisau jenis slicer atau pipih dengan potongan jelly berukuran 4x4 dan didapatkan ukuran kotak tipis dengan ukuran sesuai dengan potongannya dengan ketebalan yang bisa disesuaikan dari setelan celah antara pisau dan piringan. Tapi dikarenakan tekstur yang terlalu lembek mengakibatkan jelly tidak bisa terserut sempurna sampai habis, mungkin jenis pisau ini lebih cocok untuk bahan yang lebih keras seperti bahan yang digunakan untuk membuat keripik. Hasil pengujian ketiga ini ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 15. Hasil Uji 3

Beberapa aspek perhitungan yang diperlukan pada penelitian ini yaitu besar rasio pulley, putaran piringan pisau (rpm) dan ukuran pulley yang digunakan sehingga mendapatkan putaran pisau yang optimal. Untuk menghitung besaran rpm dari pisau parut maka harus diketahui terlebih dahulu spesifikasi motor dan diameter pulley yang digunakan. Pada mesin ini penulis menggunakan diameter pulley penggerak sebesar 20mm menggunakan motor ber arus ac dengan daya 200w dengan putaran sebesar 2800rpm dan diameter pulley mata pisau 50mm. Maka didapatkan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Rpm} &= \text{kecepatan pulley 1} \times (\text{diameter pulley 1} / \text{diameter pulley 2}) \\ \text{Mata pisau} &= 2800 \times (8 / 17) \\ &= \mathbf{1.300 \text{ rpm}} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{Rasio pulley} &= \text{diameter pulley 1} / \text{diameter pulley 2} \\ &= 8 / 17 \\ &= 0,4 \\ &= \mathbf{1 : 2,1} \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya listrik/jam} &= (\text{daya alat} \times \text{waktu pemakaian}) / 1000 \\ &= (200\text{w} \times 1) / 1000 \\ &= 0,2 \text{ kWh} \\ &= 0,2 \times 1.450 \text{ rupiah} \\ &= \mathbf{290 \text{ rupiah/jam}} \end{aligned} \quad (3)$$

Perhitungan waktu tiap tiap jenis mata pisau

1. Pisau parut 1 (pisau parut 1 baris)
 Pada 1000ml jelly diperlukan waktu 30dtk untuk menyerut secara keseluruhan, dengan hasil yang terbilang baik dan masih berwujud. Pada proses manual, jumlah 1000ml ini memerlukan waktu penyerutan hingga 2 menit dengan hasil bentukan yang sama.
 Maka efisiensi alat jika menggunakan pisau ini sebesar 4x lipat.
2. Pisau parut 2 (pisau parut 2 baris)
 Pada pengujian mata pisau ini didapatkan waktu yang lebih singkat yaitu 1000ml jelly dapat diserut dalam waktu 20dtk dengan efisiensi mencapai 6x lipat dibanding dengan pengerjaan manual yang memakan waktu selama 2mnt lebih. Tapi dalam penggunaan mata pisau ini menghasilkan bentuk yang tidak sebaik pisau 1 baris, yaitu lebih pendek dan kurang beraturan.
3. Pisau parut datar
 Pisau parut datar, pada pengujian mata pisau ini didapatkan waktu pengujian yang sama dengan mata pisau 1 baris yaitu 30dtk/ltr jelly dengan efisiensi yang didapatkan lebih besar karena jika menggunakan cara manual mata pisau ini membutuhkan waktu selama 3mnt/ltr jelly nya untuk bisa mendapatkan bentuk yang baik.

Kapasitas produksi/
 kapasitas mesin per jam = diperlukan waktu 1 menit untuk 2000ml jelly
 = 1 jam = 60 mnt
 = maka kapasitas produksinya adalah 60 dikali 2000ml
 = 120 ltr / jam

IV. SIMPULAN

Dari percobaan dan perhitungan yang dilakukan didapatkan hasil yaitu mesin penyerut jelly ini dapat meningkatkan efesiesnsi dan efektifitas produksi sebesar tiga kali lipat dibandingkan dengan proses manual. Dengan menggunakan motor 2800rpm dan diameter pisau 20cm membuat mesin ini menghasilkan serutan yang baik dengan waktu yang cepat. Alat ini juga menggunakan bahan utama besi siku sebagai rangka utamanya sehingga memiliki kekuatan yang baik untuk menopang motor dan mata pisau. Tak hanya itu, mesin ini juga memperhatikan hasil yang higienis dengan menggunakan stainlees steel sebagai bahan yang mengalami kontak langsung dengan jelly atau bahan makanan lainnya. Dengan adanya mesin ini pelaku usaha dapat meningkatkan jumlah produksi atau minimal mereka dapat mmemangkas waktu dalam melakukan usahanya sehingga dapat meningkatkan kualitas umkm dan diharap dapat meluas dan berkembang menjadi usaha yang lebih besar lagi kedepannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberi pengetahuan dan wawasan baru yang berhubungan dengan teknik mesin. Saya ucapkan terima kasih juga pada teman-teman dan rekan-rekan yang telah mensupport saya hingga saya bisa menyelesaikan artikel ini.

REFERENSI

- [1] A. A. Prasetyo, A. Akbar, and P. H. Tjahjanti, "Design of a Samier Cracker Dough Molding Machine Semi-Automatic with Roll Cutting Method," *Procedia of Engineering and Life Science*, vol. 4, no. June, 2023, doi: 10.21070/pels.v4i0.1403.
- [2] R. D. Putri and D. Aprilman, "Rancang bangun mesin pencuci kentang kapasitas 5 kg," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 7, no. 1, p. 55, 2021.
- [3] D. Murdianto, M. B. Waluyo, A. A. Maidhah, Y. A. Koli, and D. Darmawan, "Identifikasi Pengembangan Teknologi Tepat Guna Pada Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah Di Kota Tarakan," *Lisyabab : Jurnal Studi Islam dan Sosial*, vol. 1, no. 2, pp. 247–254, 2020, doi: 10.58326/jurnallisyabab.v1i2.45.
- [4] A. R. T. K, H. Soebagyo, and A. R. Bagus, "Konsep Desain Mesin Pencacah Limbah Sawit dan Limbah Plastik Untuk Pembuatan Bahan Genteng Komposit," pp. 392–397, 2024.
- [5] O. P. utami Gumay and R. A. Afan, "Rancang Bangun Alat Parut Modifikasi sebagai Teknologi Tepat Guna," *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, vol. 5, no. 1, pp. 48–61, 2023, doi: 10.31540/sjpif.v5i1.1962.
- [6] A. H. A. Rasyid, I. W. Susila, D. Dewanto, and D. I. Santoso, "Rancang Bangun Mesin Pemotong Serba Guna Hemat Energi Penunjang Produktifitas Ukm Kerupuk," *Otopro*, vol. 18, no. 1, pp. 7–12, 2022, doi: 10.26740/otopro.v18n1.p7-12.
- [7] R. Setiowati, "Analisis Pengukuran Produktivitas Departemen Produksi Dengan Metode Objective Matrix (Omax) Pada Cv. Jaya Mandiri," *Faktor Exacta*, vol. 10, no. December 2012, pp. 199–209, 2017.
- [8] T. S. Mastuti *et al.*, "Pelatihan Pembuatan Jeli dan Permen Jeli Bunga Telang Bagi Komisi Wanita GBI Kalijaya, Tangerang," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Charitas*, vol. 4, no. 01, pp. 37–44, 2024, doi: 10.25170/charitas.v4i01.5518.
- [9] M. S. Ummah, "Rancang Bangun Alat Pemipil Jagung Semi Mekanis," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 11, no. 1, pp. 1–14, 2019.
- [10] F. Agustin, W. Dwi, and R. Putri, "Making of Jelly Drink Averrhoa Blimbi L. (Study About Belimbing Wuluh Proportion : The Water And Carrageenan Concentration)," *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, vol. 2, no. 3, pp. 1–9, 2014.
- [11] R. Sunge, R. Djafar, and E. S. Antu, "RANCANG BANGUN DAN PENGUJIAN ALAT PENCACAH KOMPOS DENGAN SUDUT MATA PISAU 45o," *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, vol. 4, no. 2, pp. 62–70, 2019, doi: 10.30869/jtpg.v4i2.461.

- [12] L. Zulnas, P. Hasibuan, and R. Putra, “Kapasitas Batang Tekan Baja Profil Siku L 40×40×3,5 Dengan Variasi Panjang Menggunakan Sambungan Baut,” *Journal of The Civil Engineering Student*, vol. 1, no. 2, pp. 58–64, 2019.
- [13] D. Yantony, “Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik untuk Menghasilkan Bahan Pupuk Kompos,” *Jurnal Vokasi Teknik Mesin dan Fabrikasi ...*, vol. 2, no. 2, pp. 1–10, 2023.
- [14] H. Mahmudi, “Analisa Perhitungan Pulley dan V-Belt Pada Sistem Transmisi Mesin Pencacah,” *Jurnal Mesin Nusantara*, vol. 4, no. 1, pp. 40–46, 2021, doi: 10.29407/jmn.v4i1.16201.
- [15] L. Ode Muhammad Syarif *et al.*, “Perancangan Transmisi Pulley Dan V-Belt Pada Mesin Chipper Kayu Pulley and V-Belt Transmission Designer on Wood Chipper Machine,” vol. 2, no. 1, pp. 60–70, 2024.

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.