



RANCANG DESAIN MESIN PENGGORENG HAMPA *VACUUM* *FRYING* KAPASITAS 3 KILO GRAM (KG)

Nely Ana Mufarida^{1*}, Ayun Baskara¹

¹ Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember

Jalan Karimata No. 49 Jember, Jawa Timur, 68121

Email : nelyana@unmuhjember.ac.id, ayunbaskara@gmail.com

*Alamat Korespondensi : nelyana@unmuhjember.ac.id

Dikimkan: 5 November 2025 Direvisi: 21 November Diterima: 18 Desember 2025

Abstrak

Perubahan kondisi cuaca dan musim yang tidak menentu sering menyebabkan kerusakan bahan baku buah-buahan atau sayuran, seperti pembusukan dan penurunan mutu sebelum diolah. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun ulang mesin vacuum frying yang berfungsi menggoreng bahan pangan dengan tekanan rendah sehingga menghasilkan produk dengan kualitas warna, aroma, dan kandungan gizi yang lebih baik dibandingkan proses penggorengan konvensional. Perancangan pada alat terdiri dari beberapa bagian: Tabung Penggorengan 60 cm x 30 cm menggunakan plat stainless steel, Tabung Vakum dengan ukuran 60 cm x 23 cm serta saluran pipa ke tabung berukuran 1 inchi dengan bahan stainless serta komponen komponen penunjang lainnya seperti, Pompa Air, Vacuum Gauge, Solenoid Valve, Sensor Suhu, Pengontrol Kelayakan dan Penggunaan Minyak Goreng, Pintu Penutup Kolam Penampungan Air, Serta Kran Penguras. Dengan demikian, penerapan vacuum frying efektif dalam menjaga kualitas produk olahan buah serta memberikan dampak positif bagi pemgerajin usaha pada sektor pengolahan makanan di tengah meningkatnya permintaan pasar dan tantangan perubahan musim.

Kata kunci: *Vacuum Frying, Keripik Buah, Perubahan Musim, Pengerajin Makanan, Kualitas Produk*

Abstract

Unpredictable changes in weather and seasonal conditions often cause damage to raw materials of fruits or vegetables, such as rotting and quality degradation before processing. This study aims to design and rebuild a vacuum frying machine that functions to fry food ingredients with low pressure so as to produce products with better color, aroma, and nutritional content than conventional frying processes. The design of the tool consists of several parts: a 60 cm x 30 cm frying tube using stainless steel plates, a 60 cm x 23 cm vacuum tube and a 1 inch pipe to the tube with stainless steel materials and other supporting components such as a water pump, vacuum gauge, solenoid valve, temperature sensor, cooking oil feasibility and usage controller, water reservoir cover door, and drain valve. Thus, the application of vacuum frying is effective in maintaining the quality of processed fruit products and has a positive impact on business craftsmen in the food processing sector amidst increasing market demand and the challenges of changing seasons.

Keyword: *Vacuum Frying, Fruit Chips, Seasonal Changes, Food Craftsmen, Product Quality*

PENDAHULUAN

Penelitian ini dilatar belakangi dengan berbagai macam produk kerajinan atau olahan dari berbagai jenis hasil bumi terutama pada sektor pangan. Mulai dari makanan pokok hingga makanan ringan. Permintaan pasar yang semakin banyak akan produk atau olahan dari suatu daerah mendorong masyarakat untuk memproduksi hasil bumi. Untuk memenuhi kebutuhan pasar masyarakat terdorong

untuk mendirikan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) [1]. Kreativitas dan keunikan dalam pengolahan hasil bumi sangat mendorong sebagai identitas dan simbol suatu daerah. Makanan ringan sebagai produk olahan untuk dijadikan buah tangan yang praktis dan ringkas saat mengunjungi suatu daerah [2]. Olahan keripik sangat banyak dijumpai diberbagai daerah. Mulai dari olahan buah-buahan hingga sayuran banyak digemari wisatawan sebagai camilan bahkan oleh-oleh ketika bepergian.

Proses pengolahan keripik sebagai camilan dilakukan secara tradisional maupun menggunakan alat modern. Dengan kedua cara pengolahan tidak terlepas dari sisi positif dan negatif untuk setiap prosesnya. Namun seiring bertambahnya permintaan akan hasil produksi yang semakin meningkat produsen mulai menggunakan mesin *vacuum frying* untuk proses penggorengan [3]. Dari penggunaan menggunakan cara tradisional menggunakan wajan penggorengan, beberapa produsen mulai beralih ke mesin *vacuum frying* [4]. Berdasarkan Balai Penelitian dan Pengembangan Pascapanen mesin *vacuum frying* mampu mendapatkan kualitas produk keripik utamanya pada buah-buahan yang renyah, kandungan nutrisi rasa dan aroma yang tidak berubah. Serta tampilan dari bentuk dan warna bahan baku tidak berubah menjadi gosong atau rusak [5].

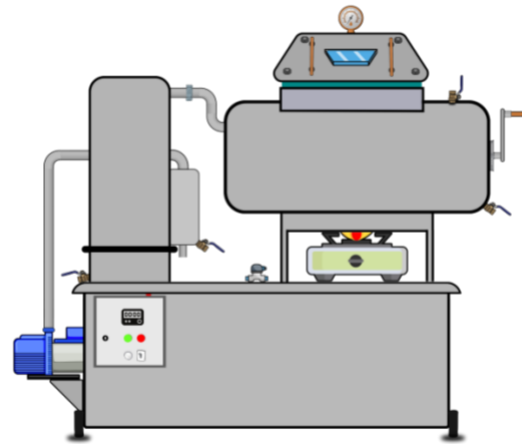
Penggorengan dengan metode menggunakan mesin *vacuum frying* banyak dilakukan penelitian dan diterapkan oleh para pengerajin keripik [6]. Dengan merubah variasi pada suhu, waktu hingga panas pada pengoperasian mesin tersebut dapat menentukan hasil yang berbeda-beda [7]. Indikasi perbedaan hasil terutama pada segi tampilan tersebut dapat dilihat langsung pada saat proses penggorengan berjalan melalui kaca pemantau pada mesin [8]. Proses penggorengan yang bisa dilakukan berulang dengan menggunakan minyak yang sama pengerajin tidak bisa menentukan kualitas minyak dan ketinggian minyak yang digunakan oleh pengerajin [9]. Selain itu beberapa aspek juga memengaruhi dalam kualitas hasil olahan produk seperti suhu dan waktu pengolahan [10]. Pengoperasian peralatan yang sesuai dengan prosedur juga menentukan kualitas hasil produksi dan keselamatan menggunakan mesin *vacuum frying* tersebut [11]. Perlakuan kesiapan dan pengoperasian peralatan serta bahan berdampak positif yang bertujuan pada keselamatan sesuai Standar Operasional Prosedur kegiatan [12].

METODE PENELITIAN

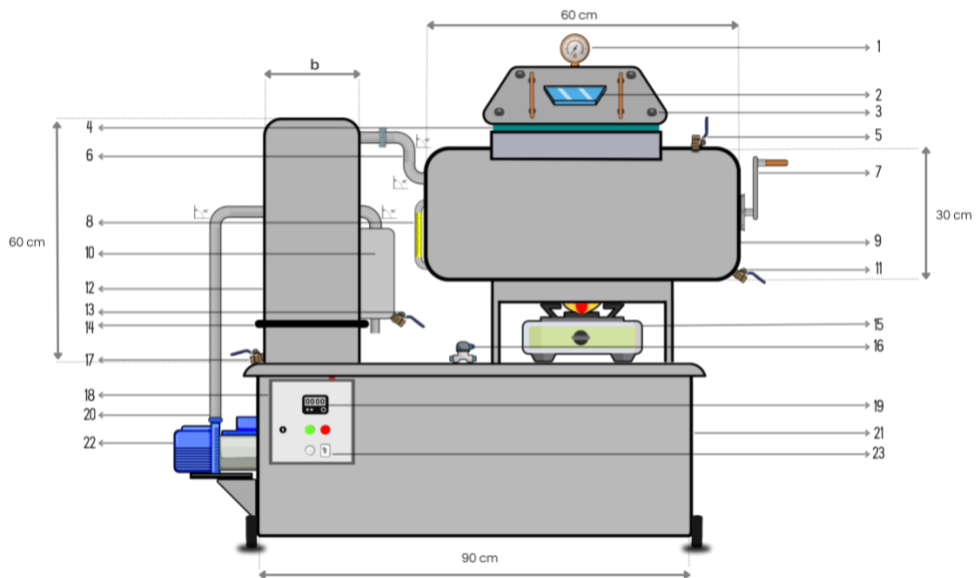
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah perancangan desain penambahan bagian pada mesin [13]. Perancangan mesin *vacuum frying* dibuat guna memudahkan dalam pemantauan produksi dan keamanan penggunaan mesin tersebut [14]. Proses perancangan melewati tahapan-tahapan seperti, Observasi awal dan Wawancara Pendahuluan. Tahapan ini melakukan pengamatan langsung di lapangan dan berinteraksi dengan operator mesin tersebut untuk mengidentifikasi kendala yang dihadapi [15]. Identifikasi yang diperoleh menjadi dasar dalam solusi mendesain alat yang bermanfaat sesuai dengan kondisi dan keluhan penggunaan alat tersebut. Penambahan bagian pendukung sebagai fitur baru dengan memodifikasi pada mesin tersebut bertujuan dalam perancangan desain yang diharapkan meningkatkan hasil produk yang optimal. [16]

Mesin *vacuum frying* ini dirancang menggunakan aplikasi CANVA untuk memperoleh visual yang menyerupai bentuk aslinya. Aplikasi ini sangat meningkatkan kemampuan kreatifitas sebagai penunjang sarana dalam proses desain visual [17]. Penggunaan aplikasi CANVA sebelumnya hanya digunakan untuk mendesain sebuah poster, bagan atau media cetak lainnya, pada penelitian ini digunakan untuk merancang desain mesin *vacuum frying* [18]. Penambahan bagian-bagian pada mesin *vacuum frying* yang dilakukan yaitu kaca indikator dan pintu penutup kolam atau bak penampungan air. Sesuai dengan fungsi dari kaca indikator, berfungsi sebagai acuan atau parameter kualitas minyak dan ketinggian minyak yang digunakan saat penggorengan [19]. Seperti fungsi pada alat ukur cairan lainnya yang menggunakan kaca indikator, contohnya termometer dan hydrometer [20]. Penambahan pintu

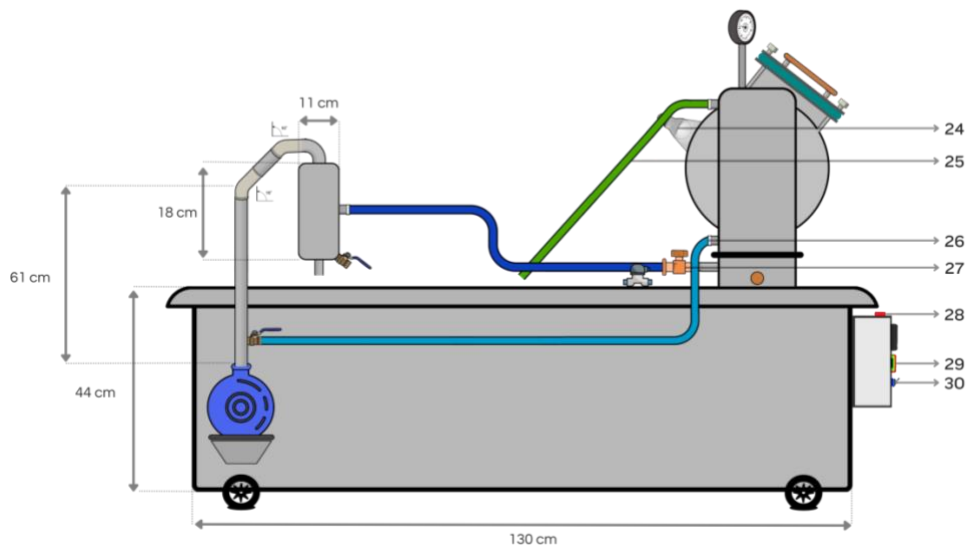
penutup kolam atau bak penampungan juga berfungsi untuk menghindari kejadian yang tidak diinginkan karena kelalaian dalam pengoperasionalan mesin [21]. Seperti luapan air karena proses pemvakuman yang digerakkan oleh pompa air yang mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja.



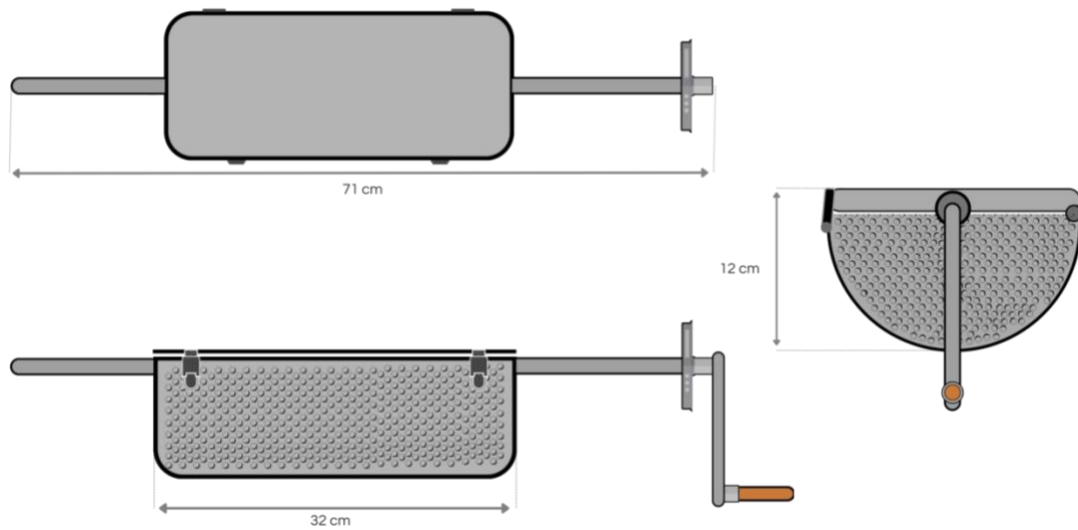
Gambar 1. Desain Mesin Vacuum Frying



Gambar 2. Konsep Perancangan Mesin Vacuum Frying (tampak depan)



Gambar 3. Konsep Desain Mesin Vacuum Frying (Tampak Samping)



Gambar 4. Konsep Desain Keranjang Penggorengan

Bagian bagian penting dari mesin Vacuum Frying diatas adalah:

1. Vacuum Meter
2. Kaca Pemantau Tabung Penggorengan
3. Baut Pengunci Tabung penggorengan
4. Seal Vacuum Pengorengan
5. Kran Tabung Vacuum Penggorengan
6. Pipa Saluran Vacuum dari Penggorengan ke Pump Vacuum
7. Penggerak/ Tuas Pemutar Penggorengan
8. Kaca Indikator Ketinggian dan Kualitas Minyak Goreng
9. Tabung Vacuum Penggorengan
10. Tabung Vacuum Ventury
11. Kran Penguras Minyak
12. Tabung Pump Vacuum
13. Kran Pump Vacuum
14. Sambungan dan Packing Pump Vacuum
15. Kompor
16. Selenoid Valve
17. Kran Pump Vacuum
18. Box Panel Electrical
19. Set Point Control
20. Pipa Exhaust Air Dari Pompa ke Ventury
21. Bak Air
22. Sakelar On/Off
23. Pompa Air Listrik
24. Lampu Penerangan
25. Saluran Air Keluar Pump Vacuum
26. Saluran Air Masuk Pump Vacuum
27. Strainer
28. Sakelar Lampu Penerangan
29. Lampu Indikator

30. Sakelar/Switch Pompa Air

Rancang desain mesin *vacuum frying* dibuat dari material stainless steel dengan ketebalan plat 2 mm yang berfungsi sesuai dengan standarisasi pengolahan makanan/*foodgrade* untuk menjaga kualitas produk olahan. Mesin *vacuum frying* berkapasitas 3 kg ini berdimensi 130 cm x 90 cm x 130 cm. Dengan fungsi dan kegunaan bagian-bagian utama pada mesin *vacuum frying* sebagai berikut. Tabung Vacuum Frying berfungsi sebagai tempat penggorengan dengan keranjang penggorengan di dalamnya. Tabung Venturi, tabung tersebut berfungsi sebagai tempat memperkecil diameter pipa yang bertujuan menekan air yang di dorong oleh pompa air sehingga saluran vacuum dari tabung vacuum dapat teralir. Tabung Pump Vacuum berfungsi sebagai tempat pembesaran proses pemvacuuman dari tabung penggorengan menuju tabung Venturi. Saluran pipa atau selang yang digunakan berfungsi sebagai alat distribusi air dan udara vacuum pada proses mesin dihidupkan. Dengan ukuran 1 inci untuk semua selang atau pipa distribusi. Hanya pada saluran pipa air menggunakan pipa ukuran 1,5 inci. Kaca kendali kualitas minyak digunakan sebagai indikator minyak. Pintu penutup kolam yang ditambahkan berfungsi sebagai penutup kolam penampungan air. Berikut ukuran spesifikasi bagian-bagian pada mesin *vacuum frying*:

Tabel 1. Spesifikasi mesin *vacuum frying* kapasitas 3 kg

Nama Bagian	Panjang	Lebar	Ukuran
1 Tabung Vacuum Penggorengan	60 cm	30 cm	
2 Tabung Vacuum Venturi	18 cm	11 cm	
3 Tabung Pump Vacuum	60 cm	23 cm	
4 Pipa Exhaust Air	61 cm	-	1.5"
5 Pipa Saluran Vacuum Penggorengan	-	-	1"
6 Saluran Air Keluar Pump Vacuum	-	-	1"
7 Saluran Air Masuk Pump Vacuum	-	-	1"
8 Exhaust Vacuum menuju Ventury Pump	-	-	1"
9 Pompa Air	-	-	220V/1HP
10 Kaca Kendali Kualitas Minyak	15 cm	-	-
11 Pintu Penutup Kolam	64 cm	89 cm	-

Prosedur Penggunaan Mesin Vacuum

A. Persiapan Awal

- Pastikan mesin dalam kondisi bersih dan semua komponen terpasang:
 - Baut pengunci tabung sudah rapat
 - Seal vakum tidak rusak
 - Strainer bersih
 - Box panel listrik siap digunakan
- Isi minyak goreng sesuai batas indikator pada kaca indikator ketinggian minyak.
- Isi bak air untuk pendinginan pompa vakum dan venturi.
- Pastikan pipa exhaust, saluran air masuk/keluar, dan sambungan pompa vakum terpasang benar.

B. Pengisian Bahan Baku

- Masukkan buah/sayur maksimal 3 kg ke tabung penggorengan.

2. Tutup tabung, kencangkan menggunakan baut pengunci.
3. Pastikan kaca pemantau bersih untuk memudahkan observasi.

C. Menyalakan Sistem

1. Tekan sakelar On/Off utama pada box panel.
2. Nyalakan lampu penerangan melalui sakelar khusus.
3. Aktifkan pompa air listrik (melalui sakelar pompa).
4. Nyalakan kompor atau elemen pemanas untuk mulai memanaskan minyak.

D. Menciptakan Kondisi Vakum

1. Tutup seluruh kran tabung vacuum yang tidak diperlukan.
2. Hidupkan pompa vakum, buka kran menuju tabung penggorengan.
3. Pastikan tekanan turun sesuai set point yang diatur pada set point control.
4. Amati nilai pada vacuum meter hingga mencapai tekanan kerja yang diinginkan.

E. Proses Penggorengan

1. Atur suhu dengan set point control.
2. Pantau minyak melalui kaca indikator dan kaca pemantau tabung penggorengan.
3. Jika mesin dilengkapi penggerak/tuas pemutar, operasikan sesuai kebutuhan.
4. Biarkan proses berlangsung hingga waktu penggorengan terpenuhi.

F. Menghentikan Penggorengan

1. Matikan pemanas (kompor/elemen).
2. Biarkan pompa vakum tetap bekerja beberapa saat untuk membuang sisa uap.
3. Buka selenoid valve untuk menormalkan tekanan udara secara perlahan.
4. Setelah tekanan normal, matikan pompa vakum.

G. Pengeluaran Produk

1. Buka baut pengunci tabung.
2. Angkat bahan menggunakan tuas atau mekanisme pengeluarnya.
3. Tiriskan bahan hingga minyak menetes sempurna.

H. Pengurasan & Pembersihan

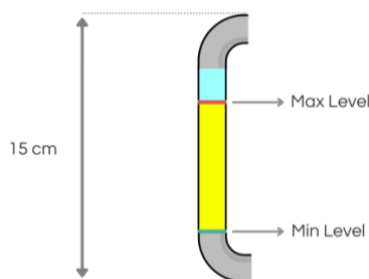
1. Gunakan kran penguras minyak untuk membuang atau mengganti minyak.
2. Bersihkan tabung penggorengan, tabung vakum, strainer, dan jalur pipa.
3. Kosongkan bak air jika kotor.
4. Matikan seluruh sakelar:
 - Lampu
 - Pompa air
 - Sakelar utama
5. Simpan mesin di tempat kering dan bebas debu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah mesin penggoreng hampa dengan kapasitas 3 kg mampu bekerja sesuai tujuan, yakni menghasilkan produk olahan buah dengan kualitas warna, aroma, kerenyahan, dan kandungan gizi yang lebih baik. Pengujian mencakup kemampuan kapasitas, kinerja vakum, stabilitas suhu, efisiensi proses, serta kualitas produk akhir. Mesin diuji dengan muatan 3 kg irisan buah (nangka/salak/apel) yang mana mesin mampu menampung dan menggoreng 3 kg bahan tanpa hambatan mekanis sehingga tidak terjadi penumpukan atau aliran minyak terganggu. Dari penelitian sebelumnya mesin vacuum frying yang dirancang tidak memiliki indikator sebagai acuan

penggunaan kualitas minyak. Penggunaan minyak pada proses produksi dihitung dari kelipatan penggorengan bahan[22]. Waktu yang dibutuhkan untuk proses penggorengan yaitu 55 hingga 70 menit berdasarkan dari jenis bahan dan kandungan air pada olahan. Proses penggorengan menggunakan mesin vacuum frying lebih cepat 10 sampai 15% dibanding menggunakan penggorengan konvensional karena stabilitas suhu yang baik. Tekanan pada mesin vacuum frying lebih stabil dengan kisaran 70 sampai 76 cmHg. Dengan penggunaan komponen Vacuum gauge menunjukkan fluktuasi sangat kecil berkisar kurang lebih 2cmHg. Penggunaan tabung vacuum dengan ukuran 60 x 23 cm mampu mempertahankan tekanan tanpa adanya kebocoran serta berfungsinya dengan baik dan tidak adanya kondensasi berlebih pada sambungan pipa dengan ukuran 1 inci.

Penerapan Teknologi dengan penambahan kaca ukur atau *leveling oil* yang bertujuan untuk mengetahui kualitas dan ketinggian minyak mampu membantu dalam proses produksi. Pengaplikasian mesin vacuum frying dengan hasil yang optimal menggunakan suhu berkisar 70 hingga 90°C. Sensor suhu berupa thermo couple dan kontrol otomatis bekerja sangat akurat untuk diperoleh hasil produk yang optimal. Dari data dan survey di lapangan dengan desain penambahan bagaian ini efektif dan ringkas dalam pemantauan produksi. Penggunaan minyak dalam volume berlebih mengurangi umur pemakaian seal yang terpasang pada poros penggoyang penggorengan. Dengan penambahan kaca ukur dapat membantu mengetahui ketinggian penggunaan minyak secara optimal hingga batas ketinggian yang tertera pada kaca ukur tersebut. Di sisi lain pengontrolan serta pengendalian minyak goreng menunjukkan perubahan warna dan kekeruhan secara real time. Kualitas penggunaan minyak dapat terkendali dengan melihat warna minyak goreng yang tampak pada kaca ukur tersebut [23]. Minyak goreng dapat digunakan lebih lama karena proses belangsung pada suhu rendah.

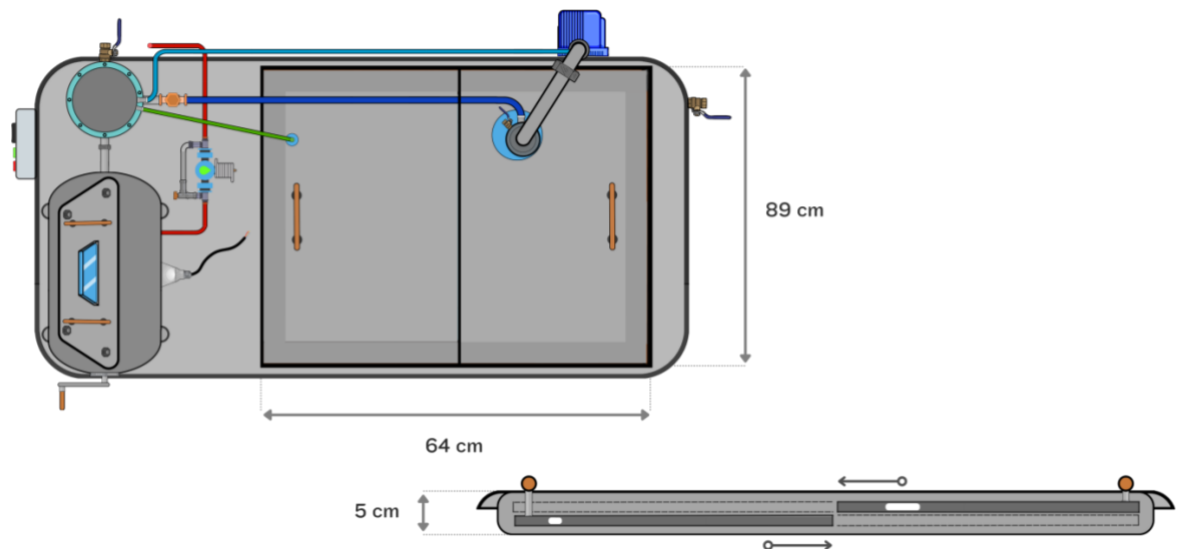


Gambar 5. Kaca Indikator Ketinggian dan Kualitas Minyak Goreng

Pengoperasian Mesin vacuum frying menggunakan pompa air bertekanan tinggi. Hal ini berfungsi untuk mempercepat proses pemvakuman pada tabung penggorengan. Dengan tingginya tekanan pompa air, semakin besar pula hembusan atau tekanan udara yang dikeluarkan oleh saluran ventury pada mesin. Pengujian komponen penunjang berupa selenoid valve berfungsi secara optimal untuk membuka dan menutup aliran gas pada proses produksi. Uji coba dilakukan sebanyak 20 kali untuk memastikan kebocoran dan hambatan pada komponen tersebut. Pendinginan pada pump Vacuum atau tabung kondensor berlangsung stabil. Gangguan berupa debu dan uap air tersaring dengan baik sehingga pompa bekerja secara optimal. Dalam proses ini memengaruhi hasil produk dalam segi organoleptik pada olahan [24]. Kualitas produk akhir berupa warna dan aroma meliputi warna yang cerah dan tidak mengalami pencoklatan pada olahan. Aroma hasil olahan dominan masih asli seperti bahan baku awal serta tidak menyerap bau minyak goreng. Tekstur renyah dengan kandungan minyak lebih rendah berkisar 18 hingga 22% dibandingkan menggunakan penggorengan secara konvensional yaitu 30 hingga 35% yang dapat merubah fisik pada olahan. Penurunan kandungan gizi dan zat aktif lainnya jauh lebih rendah dibanding menggunakan penggorengan konvensional. Hembusan akan tekanan udara menyebabkan air yang berada dalam kolam penampungan air meluap secara periodik hingga

menyebabkan tumpahan yang berdampak pada keselamatan, kebersihan lingkungan mesin *vacuum frying*.

Pembuatan rancang bangun desain penutup kolam penampungan air pada mesin *vacuum frying* didesain lebih fleksibel dan mudah untuk digerakkan [25]. Penggunaan bahan menggunakan plat stainless berstandar food grade bertujuan untuk menjaga kualitas dan higienitas pada olahan makanan atau produk. Mekanisme dengan membuka dan menutup pada tutup tersebut memudahkan operator atau produsen produk dalam segi maintenance atau membersihkan kolam penampung air. Selain itu terdapat lubang pada satu sisi pintu yang berfungsi sebagai saluran penghubung udara dari tabung ventury menuju selang yang dikeluarkan ke dalam air pada kolam penampungan air. Berdasarkan hasil pengujian mesin penggoreng hampa atau vacuum frying kapasitas 3 kg memenuhi target perancangan. Mesin bekerja secara stabil, efisien, dan menghasilkan produk dengan kualitas yang sangat baik. Semua komponen utama berupa tabung penggoreng, sistem vakum, sensor, hingga kontrol minyak dan penutup kolam air berfungsi dengan baik dan aman untuk digunakan. Berikut rancang desain beserta mekanisme pergerakan penutup kolam penampungan air.



Gambar 6. Pintu Penutup Kolam Penampungan Air dan Skema Mekanisme gerakan

KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan dan judul penelitian mengenai *Rancang Desain Mesin Penggoreng Hampa (Vacuum Frying) Kapasitas 3 Kilogram*, dapat disimpulkan bahwa proses perancangan dan pengujian mesin berhasil mencapai sasaran penelitian. Mesin vacuum frying yang dibangun mampu beroperasi dengan kapasitas efektif 3 kg bahan baku per satu kali proses, menjaga tekanan rendah secara stabil, serta mempertahankan suhu penggorengan pada rentang optimal vacuum frying.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin ini mampu menghasilkan produk olahan buah dengan warna lebih cerah, aroma tetap alami, tekstur renyah, dan kandungan gizi yang lebih terjaga dibandingkan metode penggorengan konvensional. Selain itu, kinerja komponen pendukung seperti tabung vakum, sistem pipa stainless, sensor suhu, vacuum gauge, selenoid valve, hingga sistem pendinginan berjalan dengan baik tanpa gangguan berarti.

Dengan demikian, perancangan mesin penggoreng hampa kapasitas 3 kg ini dinyatakan berhasil, dan teknologi yang dihasilkan efektif digunakan untuk meningkatkan mutu produk olahan buah,

sekaligus memberikan solusi bagi pengrajin industri pangan dalam menghadapi tantangan kerusakan bahan baku akibat perubahan musim.

SARAN

Pengembangan Sistem Kontrol yang Lebih Otomatis penelitian berikutnya disarankan mengembangkan sistem kontrol suhu, tekanan, dan waktu yang sepenuhnya otomatis berbasis mikrokontroler atau IoT agar proses penggorengan lebih stabil dan mudah dipantau dari jarak jauh.

Optimasi Efisiensi Energi perlu dilakukan studi lanjutan mengenai penggunaan energi pada heater dan sistem pendingin untuk mengurangi konsumsi listrik atau memanfaatkan sumber energi alternatif.

Uji Ketahanan Material dalam Jangka Panjang disarankan dilakukan pengujian durabilitas material tabung penggorengan, tabung vakum, pipa, dan sambungan setelah penggunaan berkali-kali untuk memastikan keawetan mesin dalam skala industri.

Kajian Konsumsi dan Kualitas Minyak Goreng perlu diteliti lebih lanjut bagaimana perubahan kualitas minyak setelah beberapa siklus penggorengan serta pengembangan sistem filtrasi minyak yang lebih baik.

Pengujian Berbagai Jenis Komoditas dapat diperluas pada jenis buah atau sayuran lain untuk mengetahui performa mesin pada variasi kadar air dan karakteristik bahan berbeda.

Analisis Ekonomi dan Kelayakan Usaha perlu dilakukan analisis biaya produksi, konsumsi energi, biaya perawatan, serta estimasi keuntungan untuk mengetahui nilai ekonomis mesin ketika diterapkan oleh UMKM.

Pengembangan Kapasitas Lebih Besar dengan penelitian lanjutan dapat merancang versi mesin dengan kapasitas 5–10 kg untuk memenuhi kebutuhan produksi skala menengah.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Putri Salsabila Indrawan Lubis dan Rofila Salsabila, “Peran UMKM (Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah) Dalam Meningkatkan Pembangunan Ekonomi Di Indonesia,” *MUQADDIMAH J. Ekon. Manajemen, Akunt. dan Bisnis*, vol. 2, no. 2, hal. 91–110, 2024, doi: 10.59246/muqaddimah.v2i2.716.
- [2] M. Triwidayati dan M. Harsana, “Potensi Makanan Tradisional Sebagai Daya Tarik Wisata Kuliner Di D.I. Yogyakarta,” *Univ. Negeri Yogyakarta*, vol. 15, hal. 1–24, 2020.
- [3] N. A. Mufarida dan A. Abidin, “Analysis of heat and mass transfer in the manufacturing process of instant soy milk using a laboratory scale spray dryer,” *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 10, no. 2, hal. 1–8, 2021, doi: 10.24127/trb.v10i2.1629.
- [4] N. A. Mufarida, “Penggunaan Teknologi Penggorengan Mesin Vacuum Frying Untuk Peningkatan Produktivitas Usaha Stik Tape,” *J-Abdimastek*, vol. 3, no. 2, hal. 56–61, 2024.
- [5] N. A. Mufarida, “Pengaruh Optimalisasi Suhu Dan Waktu Pada Mesin Vacuum Frying Terhadap Peningkatan Kualitas Keripik Mangga Situbondo,” *J. Penelit. IPTEKS*, vol. 4, no. 1, hal. 22, 2019, doi: 10.32528/ipteks.v4i1.2107.
- [6] H. Optimalisasi, S. Dan, W. Penggorengan, P. Mesin, dan U. M. Jember, “C, dan 90,” vol. 2, no. 2, hal. 43–52, 2018.

- [7] A. Crisps, "Multitek Indonesia : Jurnal Ilmiah Multitek Indonesia : Jurnal Ilmiah," vol. 6223, no. 1, hal. 72–83, 2021.
- [8] R. Firyanto, E. Fatarina, N. D. Agagis, J. Pawiyatan, L. Bendan, dan D. Semarang, "Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia 'Kejuangan' Pembuatan Keripik Buah Jambu Biji Menggunakan Alat Vacuum Frying Dengan Variabel Suhu dan Waktu," *Jur. Tek. Kim.*, no. April, hal. 1–7, 2018.
- [9] T. Dyah Astuti, "Pengaruh penggorengan berulang terhadap kualitas minyak goreng," *Borneo J. Med. Lab. Technol.*, vol. 1, no. 2, hal. 62–66, 2019.
- [10] N. A. Mufarida, P. T. Mesin, F. Teknik, dan U. M. Jember, "Pengaruh Optimalisasi Suhu Dan Waktu Pada Mesin Vacuum Frying Terhadap Peningkatan Kualitas Keripik Mangga Situbondo," vol. 4, no. 1, hal. 22–33, 2019.
- [11] L. Jurnal, I. Pengabdian, dan M. Vol, "Vaccum Frying," vol. 2, no. 2, 2018.
- [12] R. Setyawan dan H. Istiqlaliyah, "Aplikasi Sistem Otomasi Vacuum Frying Pada Alat Penggoreng Keripik Serbaguna," *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.*, vol. 5, no. 2, hal. 025–030, 2021.
- [13] N. A. Mufarida, O. D. Setiawan, dan S. F. Yanuar, "A r m a t u r :," vol. 5, no. January 2023, hal. 185–191, 2024.
- [14] A. Abidin, S. F. Yanuar, N. A. Mufarida, dan A. Gunasti, "Inovasi Sistem Otomasi Vacuum Frying Pada Alat Penggoreng Keripik Ikan Kunir," *J-Abdimastek*, vol. 2, no. 2, hal. 94–102, 2023.
- [15] K. Dan, K. Kerja, dan K. Pada, "PENERAPAN TEKNOLOGI MESIN VACUUM FRYING SERTA MANAJEMEN Increasing the Productivity of the UD FARAH Kunir Fish Chips Business by Implementing Management for Employees," vol. 11, no. September, hal. 834–847, 2024.
- [16] D. S. Arief, M. Badri, S. I. Saputra, A. Susilawati, dan M. Dalil, "Modifikasi Mesin Produksi untuk Peningkatan Produktivitas dan Kualitas Produk di Umkm Bumbu Masak Buya," *J. Pengabd. UntukMu NegeRI*, vol. 8, no. 3, hal. 375–382, 2024, doi: 10.37859/jpumri.v8i3.8143.
- [17] S. Junaedi, "Aplikasi Canva Sebagai Media Pembelajaran Daring Untuk Meningkatkan Kemampuan Kreatifitas Mahasiswa Pada Mata Kuliah English for Information Communication and Technology," *Bangun Rekaprima*, vol. 7, no. 2, hal. 80, 2021, doi: 10.32497/bangunrekaprima.v7i2.3000.
- [18] M. A. Lestari, A. M. B. M. Kamil, N. A. B. Rofiee, W. Akbar, A. Zidan, dan F. Z. Putri, "Pemanfaatan aplikasi canva untuk meningkatkan keterampilan desain grafis," *J. Pembelajaran Pemberdaya. Masy.*, vol. 5, no. 4, hal. 825–836, 2024, doi: 10.33474/jp2m.v5i4.22363.
- [19] S. H. Ali, A. A. D. Al-Zuky, A. H. Al-Saleh, dan H. J. Mohamad, "Measure liquid viscosity by tracking falling ball Automatically depending on image processing algorithm," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1294, no. 2, hal. 34–40, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1294/2/022002.
- [20] Aminur, La Hasanudin, B. Sudia, R. R. Sisworo, N. Endriatno, dan C. Yurnidasyah, "Pengenalan dan Bimbingan Teknis Penggunaan Alat-Alat Ukur Keteknikan di SMK Negeri 2 Kendari," *Indones. J. Community Serv.*, vol. 1, no. 1, hal. 26–29, 2022, doi: 10.47540/ijcs.v1i1.533.
- [21] N. A. Mufarida, "JEMBER, OPTIMALISASI KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA DALAMLINGKUNGAN RUANG PRAKTIK SEKOLAH DI SMK NEGERI 8," *J. Abdi Insa.*, vol. 12, no. Maret, hal. 996–1005, 2025, doi: <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i3.2309>.
- [22] R. Anwariyah, A. Lastriyanto, dan S. H. Sumarlan, "Efek Penggorengan Berulang Menggunakan Vacuum Frying terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Minyak Goreng pada Penggorengan Ikan Lele (Clarias Gariepinus B .) The Effect of Repeated Frying Using Vacuum Frying on Physical and Chemical Quality of Cooking Oil in Catfish Frying (Clarias Gariepinus

- B.),” vol. 6, no. 2, hal. 172–178, 2018.
- [23] B. Nainggolan, N. Susanti, dan A. Juniar, “Uji Kelayakan Minyak Goreng Curah dan Kemasan yang Digunakan Menggoreng Secara Berulang,” *J. Ris. Kim.*, vol. 12, no. 2, hal. 45–57, 2016.
- [24] B. Hariono, A. Bakri, dan M. F. Kurnianto, “Uji Kualitas Fisik, Kimia Dan Organoleptik Keripik Nangka Hasil Modifikasi Mesin Vacuum Frying Sistem Pendingin Pancuran,” *J-Dinamika J. Pengabd. Masy.*, vol. 3, no. 1, hal. 71–76, 2018, doi: 10.25047/j-dinamika.v3i1.833.
- [25] V. Ariyono1 dan W. Purbowaskito, “Lemari Penyimpanan Alat Permainan Edukatif,” *Abdimas Altruis J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 2, hal. 72–76, 2018, [Daring]. Tersedia pada: <http://e-journal.usd.ac.id/index.php/ABDIMAS>