

Penerapan Sistem Kendali Pada Mesin Peniris Minyak Bawang Merah Goreng Untuk Optimalisasi Hasil Penirisan Minyak

Achmad Okky Syaiful¹, Delima Yanti Sari², Arwizet K³, Wanda Afnison⁴

¹²³⁴Teknik mesin, Universitas Negeri Padang

e-mail: achmadokkysyaiful95@gmail.com delimayanti@ft.unp.ac.id
arwizet@ft.unp.ac.id wandaafnison@ft.unp.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan hasil penirisan minyak pada bawang merah goreng menggunakan mesin peniris minyak yang dikendalikan oleh sistem kendali otomatis. Proses penirisan minyak pada bawang goreng memiliki peran penting dalam menjaga kualitas produk, terutama dalam hal tekstur dan ketahanan terhadap ketengikan. Mesin yang digunakan dalam penelitian ini bekerja dengan prinsip gaya sentrifugal, di mana bawang goreng diputar dengan kecepatan tinggi agar minyak terlepas dari produk. Variabel penelitian mencakup variasi kecepatan putaran (250 rpm, 300 rpm, dan 350 rpm) dan waktu penirisan (60, 120, dan 180 detik). Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan dan durasi penirisan berpengaruh signifikan terhadap pengurangan kadar minyak. Kapasitas teoritis maksimum mesin pada kecepatan 350 rpm adalah 952,17 kg/jam, sementara kapasitas aktualnya hanya mencapai 55,78 kg/jam pada durasi penirisan 60 detik. Efisiensi penirisan tertinggi dicapai pada kecepatan 250 rpm dengan efisiensi sebesar 5,8%, sedangkan daya spesifik tertinggi tercatat sebesar 2,245 kW/kg pada kecepatan 350 rpm. Pengujian ini mengindikasikan bahwa mesin beroperasi dengan efisiensi relatif rendah dibandingkan kapasitas teoritisnya, disebabkan oleh faktor seperti gesekan dan kurangnya stabilitas daya pada beban berat. Penelitian ini memberikan rekomendasi untuk parameter optimal dalam penggunaan mesin peniris di lingkungan industri kecil, yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk bawang goreng yang lebih tahan lama dan renyah.

Kata kunci: *Mesin Peniris Minyak, Sistem Kendali Otomatis, Bawang Merah Goreng, Uji Kinerja Mesin Peniris.*

Abstract

This study aims to optimize the results of oil draining in fried shallots using an oil draining machine controlled by an automatic control system. The process of draining the oil in fried shallots plays an important role in maintaining product quality, especially in terms of texture and resistance to rancidity. The machine used in this study works on the principle of centrifugal force, where the fried shallots are rotated at high speed to release the oil from the product. The research variables included variations in rotation

speed (250 rpm, 300 rpm, and 350 rpm) and draining time (60, 120, and 180 seconds). The test results showed that increasing the speed and duration of draining had a significant effect on oil content reduction. The maximum theoretical capacity of the machine at 350 rpm was 952.17 kg/hour, while the actual capacity only reached 55.78 kg/hour at 60 seconds of draining time. The highest dewatering efficiency was achieved at 250 rpm with an efficiency of 5.8%, while the highest specific power was recorded at 2.245 kW/kg at 350 rpm. These tests indicated that the machine operates with relatively low efficiency compared to its theoretical capacity, due to factors such as friction and lack of power stability under heavy load. This study provides recommendations for optimal parameters in the use of the draining machine in a small industrial environment, which is expected to improve the quality of fried onion products that are more durable and crispy.

Keywords: *Oil Draining Machine, Automatic Control System, Fried Shallots, Draining Machine Performance Test.*

PENDAHULUAN

Industri di era sekarang ini menunjukkan pertumbuhan yang sangat signifikan, salah satunya di industri mesin pengolahan makanan. Bawang goreng, sebagai salah satu produk pangan yang populer di industri makanan. Dimana dalam sistem produksinya, setiap tahapan proses produksi bawang goreng harus diperhatikan, termasuk proses penirisan minyak (Sugandi dkk., 2018).

Penirisan minyak merupakan tahapan penting setelah proses penggorengan bawang merah. Proses ini bertujuan untuk mengurangi kadar minyak pada bawang goreng, dikarenakan bawang goreng dengan kadar minyak tinggi cenderung lebih cepat lembek, mengalami perubahan aroma dan rasa, serta lebih rentan terhadap pertumbuhan mikroorganisme yang menyebabkan ketengikan.

Mesin peniris minyak merupakan salah satu teknologi yang efektif untuk mengurangi kadar minyak pada bawang goreng. Mesin ini bekerja dengan prinsip gaya sentrifugal, di mana bawang goreng yang telah digoreng diputar dengan kecepatan tinggi sehingga minyak terlempar keluar dari produk. Efisiensi penirisan minyak pada mesin ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu variasi kecepatan putar dan lama waktu penirisan (Abdar dkk., 2020).

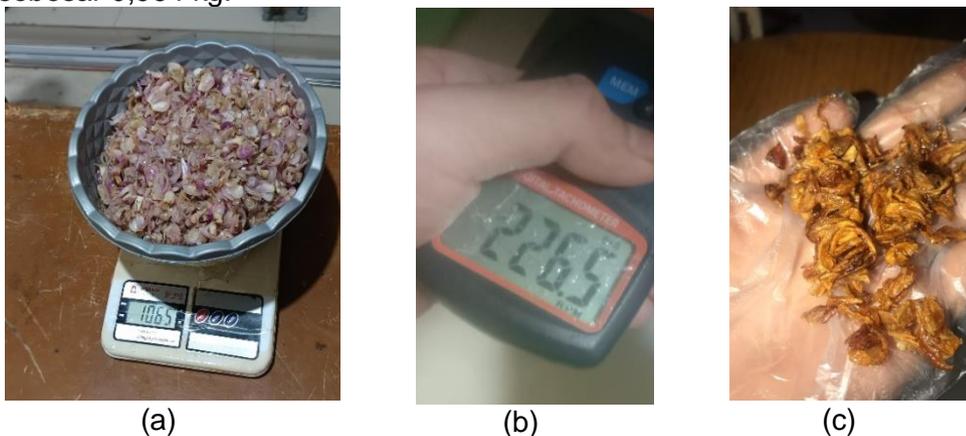
Meningkatkan efisiensi proses penirisan menjadi kunci dalam menghasilkan bawang goreng yang bagus. Salah satu metode yang dapat diimplementasikan adalah dengan menerapkan sistem kendali otomatis pada mesin peniris minyak. Sistem kendali ini memungkinkan pengaturan parameter seperti kecepatan putaran mesin dan waktu penirisan secara presisi dan terkendali.

Konsep sistem kendali yang dimaksudkan yaitu mengimplementasikan sistem kendali *open-loop* dengan *aktuator* dan *controller* untuk mengatur kecepatan dan waktu penirisan dengan bergerak dan berhenti sesuai perintah yang telah di atur sebelumnya. Dengan memahami konsep dasar sistem kendali kecepatan dan waktu

penirisan pada mesin , dapat dioptimalkan penggunaannya untuk mencapai hasil penirisan yang efisien dan memuaskan.

Laboratorium Konstruksi Mesin, Departemen Teknik Mesin Universitas Negeri Padang, memiliki mesin peniris minyak yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan penelitian dan pembelajaran (Departemen Teknik Mesin UNP, 2022). Secara analisis mesin ini belum memiliki spesifikasi teknis yang teruji terutama pengaruh dari kecepatan dan lama penirisan mesin terhadap bahan uji.

Merujuk pada pembahasan uji analisis kinerja mesin yang ada di Laboratorium Konstruksi Mesin, Departemen Teknik Mesin Universitas Negeri Padang. Dengan data awal didapatkan sebagai sumber acuan untuk penelitian ini yaitu beban penirisan terhadap mesin 1 kg dengan kecepatan putar maksimal sebesar 226 rpm pada poros, dengan hasil penirisan masih cukup berminyak dan massa bawang goreng setelah ditiriskan sebesar 0,964 kg.



Gambar 1. (a) bawang mentah 1kg, (b) pengukuran kecepatan putar mesin saat pengujian (226 rpm), dan (c) kondisi bawang setelah dikeringkan.

Sebagai acuan untuk melakukan uji efisiensi penirisan minyak, ada beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, Salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan Rusdi Nur (2019) dengan hasil pengujian yang dilakukan, yaitu mesin peniris dapat memproduksi (13,9 kg/jam) 12 kali lebih banyak dibandingkan dengan menggunakan media kertas koran (1,02 kg/jam), dengan sisa kadar minyak pada bawang sebesar (19%), lebih sedikit dibandingkan bawang goreng di pasaran (23%). Penelitian yang dilakukan Elfiana dkk., (2023) dengan hasil demonstrasi menunjukkan bahwa dalam waktu 2 (dua) menit mesin spinner mampu memisahkan 87,5% minyak dari bawang goreng. Penelitian yang dilakukan Elfiana dkk., (2023) dengan hasil penelitian nilai kapasitas efektif alat yang tertinggi pada sampel bawang merah goreng sebesar 5,4 kg/jam dengan perlakuan kecepatan 800 rpm dan lama waktu 80 detik sedangkan nilai nilai kapasitas waktu efektif yang terendah sebesar 2,4 kg/jam pada perlakuan kecepatan 1000rpm dan lama waktu 120 detik..

Berdasarkan uraian tersebut, menunjukkan perlunya pengujian untuk mengoptimalkan kinerja mesin peniris minyak di Laboratorium Konstruksi UNP. Optimalisasi ini akan difokuskan pada pengaturan parameter operasional, yaitu kecepatan putaran mesin dan lama waktu penirisan, tanpa melakukan modifikasi pada spesifikasi dan desain mesin. Dengan tujuan untuk menganalisis pengaruh parameter tersebut terhadap efisiensi penirisan minyak dan kualitas bawang goreng, serta merumuskan rekomendasi praktis untuk meningkatkan kualitas produk akhir. Selain itu, pengujian spesifikasi mesin juga akan dilakukan untuk mengetahui kualitas produksi bawang goreng apakah memenuhi standar kadar minyak pada bawang goreng yaitu Standar Nasional Indonesia 7713:2013 ($<25\%$ total berat bawang goreng, tekstur renyah, bau normal, rasa normal dan warna kuning keemasan).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental, dimana peneliti secara sengaja memberikan perlakuan (*treatment*) tertentu kepada subjek penelitian, sehingga membangkitkan suatu kejadian atau keadaan yang akan diteliti dampaknya. Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di Laboratorium Konstruksi Mesin, Departemen Teknik Mesin, Universitas Negeri Padang. Objek penelitian yang diteliti berupa keefektifitasan hasil penirisan bawang merah goreng terhadap pengaruh variasi kecepatan dan waktu putar mesin pada mesin peniris.

Berikut adalah alat dan bahan yang di perlukan dalam penelitian ini.

1. Alat

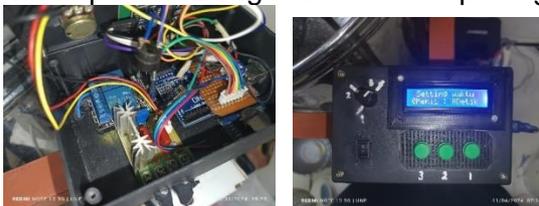
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa alat uji serta alat ukur pengujian.

1.1. Mesin Peniris Minyak Bawang Merah Goreng

Mesin yang digunakan merupakan kepunyaan Departemen Teknik Mesin, Universitas Negeri Padang.

1.2. Sistem Kendali Mesin

Setelah dilakukan observasi, lalu di rakit alat pengendali atau sistem kendali untuk mesin peniris. Dengan bentuk fisik pada gambar 20.



Gambar 2. Kontroler atau Sistem Kendali Mesin

1.3. Alat Ukur Kecepatan (*Tachometer*)

1.4. Alat Ukur Arus Listrik (*Multimeter*)

1.5. Alat Ukur Berat (Timbangan Digital)

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

2.1. Bawang Merah Goreng

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode dokumentasi, observasi, dan eksperimen langsung. Metode pengumpulan data ini melibatkan pemberian perlakuan atau tindakan secara sengaja dan sistematis, serta pengamatan terhadap suatu variabel melalui eksperimen. Setelah pengambilan data, selanjutnya melakukan pengolahan data dengan langkah sebagai berikut:

1. Menghitung presentase hasil penirisan bawang merah goreng terhadap variasi waktu dengan kecepatan mesin
2. Membuat grafik hasil penirisan terhadap waktu dan kecepatan putar mesin

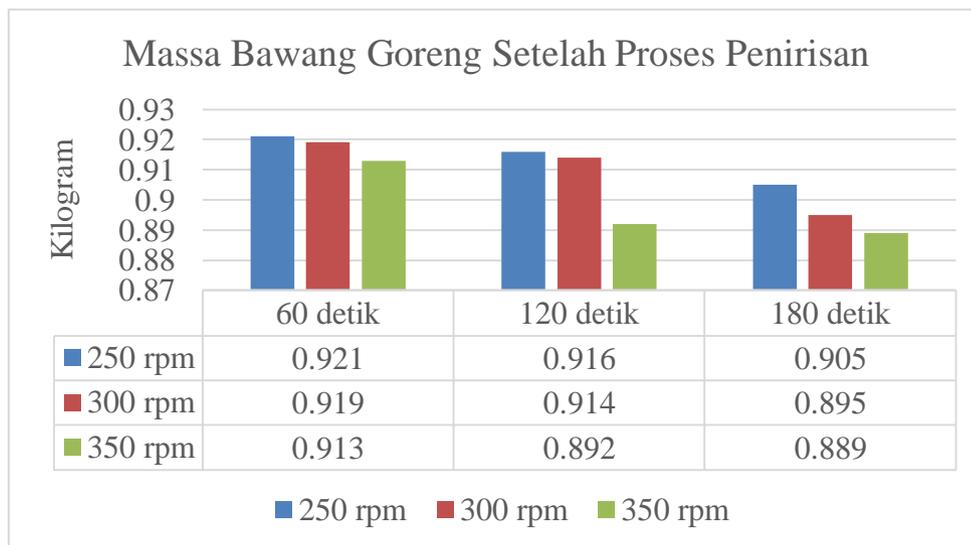
HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Pengaruh Variasi Kecepatan dengan Waktu Penirisan Terhadap Hasil penirisan Minyak Bawang goreng

Melalui eksperimen langsung dengan memvariasikan kecepatan putaran mesin peniris sebesar 250 rpm, 300 rpm, dan 350 rpm, kemudian dilakukan penirisan dengan 3 variasi waktu penirisan pada masing-masing kecepatan putaran. Waktu penirisan yang digunakan adalah 60 detik, 120 detik, dan 180 detik. Pada pengujian pertama dengan kecepatan 250 rpm dan dijalankan dalam waktu 60 detik, massa 1 kg bawang merah goreng setelah ditiriskan adalah 0,921 kg. Lalu pada pengujian kedua dengan kecepatan 250 rpm dan 120 detik waktu pengoperasian, massa bawang goreng adalah 0,919 kg, dan pada pengujian ketiga dengan kecepatan motor 250 rpm di 180 detik waktu penirisan, massa bawang goreng adalah 0,913 kg.

Pada pengujian keempat dengan kecepatan 300 rpm dan dijalankan dalam waktu 60 detik, massa 1 kg bawang merah goreng setelah ditiriskan adalah 0,916 kg. Lalu pada pengujian kelima dengan kecepatan 300 rpm dan 120 detik waktu pengoperasian, massa bawang goreng adalah 0,914 kg, dan pada pengujian keenam dengan kecepatan motor 300 rpm di 180 detik waktu penirisan, massa bawang goreng adalah 0,892 kg.

Pada pengujian ketujuh dengan kecepatan 350 rpm dan dijalankan dalam waktu 60 detik, massa 1 kg bawang merah goreng setelah ditiriskan adalah 0,905 kg. Lalu pada pengujian kedelapan dengan kecepatan 350 rpm dan 120 detik waktu pengoperasian, massa bawang goreng adalah 0,895 kg, dan pada pengujian kesembilan dengan kecepatan motor 350 rpm di 180 detik waktu penirisan, massa bawang goreng adalah 0,889 kg.



Gambar 3. Massa Bawang Merah Goreng Setelah Proses Penirisan

Hasil Analisis Data Uji Kinerja Mesin

Setelah dilakukan pengujian alat, diperoleh beberapa data yang akan digunakan untuk mengetahui batas kinerja mesin peniris minyak bawang merah goreng, sebagai berikut:

2.1. Kapasitas Teoritis

Kapasitas penirisan secara teoritis yang dapat dihasilkan mesin dengan kecepatan 350 rpm adalah :

$$\begin{aligned}
 Kt_1 &= 60 \pi (R_1 - R_2)^2 \cdot \omega \cdot P \cdot \rho \\
 &= 60 \times 3,14 \times (0,2 - 0,01)^2 \times 350 \times 0,4 \times 1 \\
 &= 952,17 \text{ kg/jam}
 \end{aligned}$$

Kapasitas penirisan secara teoritis yang dapat dihasilkan mesin dengan kecepatan 300 rpm adalah :

$$\begin{aligned}
 Kt_2 &= 60 \pi (R_1 - R_2)^2 \cdot \omega \cdot P \cdot \rho \\
 &= 60 \times 3,14 \times (0,2 - 0,01)^2 \times 300 \times 0,4 \times 1 \\
 &= 816,15 \text{ kg/jam}
 \end{aligned}$$

Kapasitas penirisan secara teoritis yang dapat dihasilkan mesin dengan kecepatan 250 rpm adalah :

$$\begin{aligned}
 Kt_3 &= 60 \pi (R_1 - R_2)^2 \cdot \omega \cdot P \cdot \rho \\
 &= 60 \times 3,14 \times (0,225 - 0,2)^2 \times 250 \times 0,4 \times 1 \\
 &= 471,00 \text{ kg/jam}
 \end{aligned}$$

Dimana:

- Kt = kapasitas teoritis mesin (kg/jam)
- ρ = densitas kamba bawang merah (kg/m³)
- R₁ = jari-jari ruang peniris (m)
- R₂ = jari-jari silinder peniris (m)

ω = kecepatan putaran silinder (rpm)

P = panjang silinder peniris (m)

Jadi, Kapasitas penirisan secara teoritis yang dapat dihasilkan mesin dengan kecepatan 350 rpm adalah 65,94 kg/jam, Kapasitas penirisan secara teoritis yang dapat dihasilkan mesin dengan kecepatan 300 rpm adalah 47,1 kg/jam., dan Kapasitas penirisan secara teoritis yang dapat dihasilkan mesin dengan kecepatan 250 rpm adalah 47,1 kg/jam.

2.2. Kapasitas Aktual

Kapasitas penirisan secara aktual yang dapat dilakukan mesin peniris adalah :

2.2.1. Pengujian 1

$$\begin{aligned} \text{Ka}_1 &= \left(\frac{M}{t} \right) \times 3600 \\ &= \left(\frac{0,921}{60} \right) \times 3600 = 55,26 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

2.2.2. Pengujian 2

$$\begin{aligned} \text{Ka}_2 &= \left(\frac{M}{t} \right) \times 3600 \\ &= \left(\frac{0,919}{60} \right) \times 3600 = 55,14 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

2.2.3. Pengujian 3

$$\begin{aligned} \text{Ka}_3 &= \left(\frac{M}{t} \right) \times 3600 \\ &= \left(\frac{0,913}{60} \right) \times 3600 = 55,78 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

2.2.4. Pengujian 4

$$\begin{aligned} \text{Ka}_4 &= \left(\frac{M}{t} \right) \times 3600 \\ &= \left(\frac{0,916}{60} \right) \times 3600 = 27,48 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

2.2.5. Pengujian 5

$$\begin{aligned} \text{Ka}_5 &= \left(\frac{M}{t} \right) \times 3600 \\ &= \left(\frac{0,914}{60} \right) \times 3600 = 27,42 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

2.2.6. Pengujian 6

$$\begin{aligned} \text{Ka}_6 &= \left(\frac{M}{t} \right) \times 3600 \\ &= \left(\frac{0,892}{60} \right) \times 3600 = 26,76 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

2.2.7. Pengujian 7

$$\begin{aligned} \text{Ka}_7 &= \left(\frac{M}{t} \right) \times 3600 \\ &= \left(\frac{0,905}{60} \right) \times 3600 = 18,1 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

2.2.8. Pengujian 8

$$\begin{aligned} \text{Ka}_8 &= \left(\frac{M}{t} \right) \times 3600 \\ &= \left(\frac{0,895}{60} \right) \times 3600 = 17,9 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

2.2.9. Pengujian 9

$$\begin{aligned} K a_9 &= \left(\frac{M}{t} \right) \times 3600 \\ &= \left(\frac{0,889}{60} \right) \times 3600 = 17,78 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

Dimana:

$K a$ = kapasitas aktual penirisan (kg/jam)

M = massa minyak yang berkurang setelah penirisan (kg)

t = waktu yang dibutuhkan untuk penirisan (s)

Jadi, kapasitas penirisan secara aktual yang dapat dihasilkan mesin pada 60 detik penirisan berkisar antara 55,26 kg/jam, 55,14 kg/jam dan 55,78 kg/jam. Kapasitas penirisan secara aktual yang dapat dihasilkan mesin pada 120 detik penirisan berkisar antara 27,48 kg/jam, 27,42 kg/jam dan 26,76 kg/jam. Kapasitas penirisan secara aktual yang dapat dihasilkan mesin pada 180 detik penirisan berkisar antara 18,1 kg/jam, 17,9 kg/jam dan 17,78 kg/jam.

2.3. Efisiensi Mesin

Efisiensi penirisan yang bekerja pada mesin adalah;

2.3.1. Pengujian 1

$$\begin{aligned} \eta_1 &= \frac{K a_1}{K t_1} \\ &= \frac{55,26}{952,17} = 0,058 \text{ atau } 5,8 \% \end{aligned}$$

2.3.2. Pengujian 2

$$\begin{aligned} \eta_2 &= \frac{K a_2}{K t_1} \\ &= \frac{55,14}{952,17} = 0,0579 \text{ atau } 5,79 \% \end{aligned}$$

2.3.3. Pengujian 3

$$\begin{aligned} \eta_3 &= \frac{K a_3}{K t_1} \\ &= \frac{54,78}{952,17} = 0,0575 \text{ atau } 5,75 \% \end{aligned}$$

2.3.4. Pengujian 4

$$\begin{aligned} \eta_4 &= \frac{K a_4}{K t_2} \\ &= \frac{27,48}{816,15} = 0,0337 \text{ atau } 3,37 \% \end{aligned}$$

2.3.5. Pengujian 5

$$\begin{aligned} \eta_5 &= \frac{K a_5}{K t_2} \\ &= \frac{27,42}{816,15} = 0,0336 \text{ atau } 3,36 \% \end{aligned}$$

2.3.6. Pengujian 6

$$\eta_6 = \frac{K a_6}{K t_2}$$

$$= \frac{26,76}{816,15} = 0,0328 \text{ atau } 3,28 \%$$

2.3.7. Pengujian 7

$$\eta_7 = \frac{K_{a7}}{K_{t3}} = \frac{18,1}{471} = 0,0384 \text{ atau } 3,84 \%$$

2.3.8. Pengujian 8

$$\eta_8 = \frac{K_{a8}}{K_{t3}} = \frac{17,9}{471} = 0,038 \text{ atau } 3,8 \%$$

2.3.9. Pengujian 9

$$\eta_9 = \frac{K_{a9}}{K_{t3}} = \frac{17,78}{471} = 0,0377 \text{ atau } 3,77 \%$$

Di mana:

η = efisiensi mesin

K_a = kapasitas aktual penirisan (kg/jam)

K_t = kapasitas teoritis mesin (kg/jam)

Nilai efisiensi berkisar antara 0 hingga 1 (atau 0% hingga 100%).

Dari perhitungan yang didapat, terlihat bahwa nilai efisiensi mesin peniris minyak bawang goreng relatif rendah, yaitu berkisar antara 3,37% hingga 5,80%. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas aktual mesin lebih rendah daripada kapasitas teoritisnya, yang disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kehilangan energi akibat gesekan, atau kurangnya tenaga mesin untuk memutar drum akibat beban yang terlalu berat.

2.4. Daya Spesifik

Konsumsi daya motor yang dipengaruhi dimmer (kontrol kecepatan) per kapasitas penirisan adalah :

Kecepatan 250 rpm

$$P_{sp} = \frac{Pa1}{m} = \frac{1,875}{1} = 1,875 \text{ kW/kg}$$

Kecepatan 300 rpm

$$P_{sp} = \frac{Pa2}{m} = \frac{2,003}{1} = 2,003 \text{ kW/kg}$$

Kecepatan 350 rpm

$$\begin{aligned} P_{sp} &= \frac{Pa_3}{m} \\ &= \frac{2,245}{1} = 2,245 \text{ kW/kg} \end{aligned}$$

Di mana:

P_{sp} = Daya spesifik penirisan (kW/kg)

P_a = Daya aktual yang di ukur saat proses penirisan (kW)

m = Massa bahan yang ditiriskan (kg)

Jadi, daya yang digunakan per satuan massa bahan yang ditiriskan pada kecepatan 250 rpm adalah 1,875 kW/kg, pada kecepatan 300 rpm adalah 2,003 kW/kg, dan pada kecepatan 350 rpm adalah 2,245 kW/kg.

2.5. Rendemen Penirisan

2.5.1. Pengujian 1

$$\begin{aligned} R_k &= \left(\frac{M_{out}}{M_{in}} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{0,921}{1} \right) \times 100\% = 0,921 \% \end{aligned}$$

2.5.2. Pengujian 2

$$\begin{aligned} R_k &= \left(\frac{M_{out}}{M_{in}} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{0,919}{1} \right) \times 100\% = 0,919 \% \end{aligned}$$

2.5.3. Pengujian 3

$$\begin{aligned} R_k &= \left(\frac{M_{out}}{M_{in}} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{0,913}{1} \right) \times 100\% = 0,913 \% \end{aligned}$$

2.5.4. Pengujian 4

$$\begin{aligned} R_k &= \left(\frac{M_{out}}{M_{in}} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{0,916}{1} \right) \times 100\% = 0,916 \% \end{aligned}$$

2.5.5. Pengujian 5

$$\begin{aligned} R_k &= \left(\frac{M_{out}}{M_{in}} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{0,914}{1} \right) \times 100\% = 0,914 \% \end{aligned}$$

2.5.6. Pengujian 6

$$\begin{aligned} R_k &= \left(\frac{M_{out}}{M_{in}} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{0,892}{1} \right) \times 100\% = 0,892 \% \end{aligned}$$

2.5.7. Pengujian 7

$$\begin{aligned} R_k &= \left(\frac{M_{out}}{M_{in}} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{0,905}{1} \right) \times 100\% = 0,905 \% \end{aligned}$$

2.5.8. Pengujian 8

$$\begin{aligned} R_k &= \left(\frac{M_{out}}{M_{in}} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{0,895}{1} \right) \times 100\% = 0,895 \% \end{aligned}$$

2.5.9. Pengujian 9

$$\begin{aligned} R_k &= \left(\frac{M_{out}}{M_{in}} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{0,889}{1} \right) \times 100\% = 0,889 \% \end{aligned}$$

Di mana:

R = Rendemen bahan (%)

M_{out} = Massa bawang merah goreng yang tertiriskan (kg)

M_{in} = Massa bawang merah goreng sebelum tertiriskan (kg)

SIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan peningkatan kecepatan dan durasi penirisan berpengaruh signifikan terhadap pengurangan kadar minyak. Kapasitas teoritis maksimum mesin pada kecepatan 350 rpm adalah 952,17 kg/jam, sementara kapasitas aktualnya hanya mencapai 55,78 kg/jam pada durasi penirisan 60 detik. Efisiensi penirisan tertinggi dicapai pada kecepatan 250 rpm dengan efisiensi sebesar 5,8%, sedangkan daya spesifik tertinggi tercatat sebesar 2,245 kW/kg pada kecepatan 350 rpm. Pengujian ini mengindikasikan bahwa mesin beroperasi dengan efisiensi relatif rendah dibandingkan kapasitas teoritisnya, disebabkan oleh faktor seperti gesekan dan kurangnya stabilitas daya pada beban berat. Penelitian ini memberikan rekomendasi untuk parameter optimal dalam penggunaan mesin peniris di lingkungan industri kecil, yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk bawang goreng yang lebih tahan lama dan renyah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdar, M. H., Haisen, H., & Endo, A. K. (2020). Uji Kinerja Mesin Peniris Minyak (Spinner). *Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya*.
- Awaliyah, S. N. (2023). *Pengujian Mesin Pengupas Dan Pencuci Bawang Merah (Allium Cepa L.) di PT Bahagia Jaya Sejahtera Kecamatan Ciawi Kabupaten Bogor*.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2022). Produksi Tanaman Sayuran. Dalam *Badan Pusat Statistik Indonesia* (hlm. 23). <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>

- Departemen Teknik Mesin UNP. (2022, November 16). *Departemen Teknik Mesin Ft Unp Melaksanakan Kegiatan “Proyek Di Desa” Di Kenagarian Talang Babungo Kabupaten Solok*. Teknik Mesin UNP. <https://tm.ft.unp.ac.id/departemen-teknik-mesin-ft-unp-melaksanakan-kegiatan-proyek-di-desa-di-kenagarian-talang-babungo-kabupaten-solok/>
- Elfiana, E., Prihatin, N., Aja Rahmahwati, C., Pardi, P., & Zaini, H. (2023). Penerapan Teknologi Spinner Untuk Meningkatkan Kualitas Bawang Goreng. *Jurnal Vokasi Hasil Hasil Penerapan IPTEKS dan Pengabdian Masyarakat*, 7(1).
- Laksmiana Singgeta, R., & Rumondor, R. (2018). Rancang Bangun Dispenser Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega2560. *Jurnal Realtech*, 14.
- Rusdi, N. (2019). *Rancang Bangun Mesin Peniris Bawang Goreng Untuk Meningkatkan Produksi Bawang Goreng Pada Industri Rumah Tangga*.
- Standar Nasional Indonesia. (2013). Bawang Merah Goreng SNI 7713:2013. *Badan Standardisasi Nasional*.
- Sugandi, W. K., Kramadibrata, A. M., Fetriyuna, F., & Prabowo, Y. (2018). Analisis Teknik dan Uji Kinerja Mesin Peniris Minyak (Spinner) (Technical Analysis and Test Performance of Oil Spinner Machine). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 6(1), 17–26. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v6i1.65>
- Sumarni, N., & Hidayat, A. (2005). *Panduan Teknis Budidaya Bawang Merah*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. <https://agroswamp.com/wp-content/uploads/2014/09/M-33-Panduan-Teknis-Budidaya-Bawang-Merah.pdf>