

ANALISA PENGARUH KECEPATAN PUTAR (RPM) DAN DEBIT ALIRAN FLUIDA PADA MESIN SPINNER MINYAK KELAPA

Christian Soolany^{1*}, Frida Amriyati Azzizzah¹

¹Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap, Indonesia

ABSTRAK

Minyak kelapa mempunyai nilai jual ekonomi tinggi dan dimanfaatkan oleh masyarakat. Minyak kelapa memiliki manfaat yaitu mengurangi resiko aterosklerosis dan penyakit yang terkait, menurunkan resiko kanker dan penyakit degeneratif lainnya, membantu mencegah osteoporosis, membantu mengontrol diabetes. Namun proses produksi minyak kelapa saat ini masih dilakukan secara manual. Proses ini menjadi kurang efektif karena minyak kelapa yang dihasilkan volumenya tidak banyak sehingga perlu dilakukan rekayasa mesin untuk meningkatkan produktivitas minyak kelapa. Mesin spinner yang ada dipasaran saat ini umumnya untuk meniriskan produk pangan. Untuk mengetahui produktivitas mesin spinner terhadap proses produksi minyak kelapa penelitian ini melakukan kajian analisis fisika meliputi kecepatan putar (rpm) dan debit aliran fluida. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental desain, yaitu melakukan pengukuran, pengamatan dan perhitungan terhadap spesifikasi teknis dari mesin spinner dan analisis data. Variabel pengujian pada kecepatan putar 1000, 1250, 1500. Waktu pengamatan 5 menit, 15 menit, dan 25 menit. Hasil yang diperoleh yaitu untuk waktu 5 menit debit aliran yang dihasilkan tertinggi pada kecepatan putar 1000 rpm sebesar 59 ml/menit, kecepatan putar 1500 rpm 52 ml/menit, dan kecepatan putar 1250 rpm sebesar 41 ml/menit. Waktu 15 menit debit tertinggi kecepatan putar 1000 rpm sebesar 21.67 ml/menit, kecepatan putar 1500 sebesar 20.67 ml/menit dan kecepatan putar 1250 sebesar 20 ml/menit. Waktu 25 menit debit menghasilkan 14 ml/menit untuk kecepatan putar 1000, 12.28 ml/menit untuk kecepatan putar 1250 dan 14 ml/menit untuk kecepatan putar 1500. Kecepatan putar terbaik pada keadaan 1000 rpm untuk menghasilkan volume minyak kelapa sebesar 350 ml.

Kata kunci: Debit aliran, minyak kelapa, mesin spinner, kecepatan putar.

ABSTRACT

Coconut oil has a high economic selling value and is used by the community. Coconut oil has the benefits of reducing the risk of atherosclerosis and related diseases, reducing the risk of cancer and other degenerative diseases, helping to prevent osteoporosis, helping to control diabetes. However, the current coconut oil production process is still done manually. This process becomes less effective because the volume of coconut oil produced is not much, so it is necessary to do mechanical engineering to increase the productivity of coconut oil. Spinner machines on the market today are generally for draining food products. To determine the productivity of the spinner machine on the coconut oil production process, this study conducted a physical analysis study including rotational speed (rpm) and fluid flow rate. The research method used is the experimental design method, namely measuring, observing and calculating the technical specifications of the spinner machine and data analysis. The test variables were at rotational speed of 1000, 1250, 1500. Observation time was 5 minutes, 15 minutes, and 25 minutes. The results obtained were for 5 minutes the highest flow rate produced at 1000 rpm rotational speed of 59 ml/minute, 1500 rpm rotational speed of 52 ml/minute, and 1250 rpm rotational speed of 41 ml/minute. Time of 15 minutes the highest flow rate of 1000 rpm is 21.67 ml/minute, 1500 is 20.67 ml/minute and 1250 is 20 ml/minute. The discharge time of 25 minutes produced 14 ml/minute for a rotational speed of 1000, 12.28 ml/minute for a rotational speed of 1250 and 14 ml/minute for a rotational speed of 1500. The best rotational speed was at 1000 rpm to produce a volume of 350 ml of coconut oil.

* Penulis korespondensi

Email: christiansoolany@gmail.com

Diterima 11 September 2021; Penerimaan hasil revisi 25 Februari 2022; Disetujui 1 Maret 2022

Tersedia online Maret 2022

AME (Aplikasi Mekanika dan Energi): Jurnal Ilmiah Teknik Mesin © 2022

Keywords: *Coconut oil, spinner machine, flow rate, rotating speed.*

1. PENDAHULUAN

Kelapa salah satu tanaman yang tumbuh subur di Indonesia, menurut data statistik produksi kelapa mencapai 2.798.980 ton (BPS Cilacap, 2020). Kelapa biasa tumbuh didaerah pesisir pantai, salah satunya berada di Kecamatan Cilacap Utara, Kabupaten Cilacap. Produksi kelapa di Kecamatan Cilacap Utara menurut data statistik mencapai 16 435 ton. Namun, saat ini hasil panen buah kelapa di Kecamatan Cilacap Utara kurang diminati oleh pedagang, hal ini dilihat dari banyaknya kelapa yang sudah siap petik namun tidak ada pedagang yang membeli, jika ada yang membelipun harganya murah. Seperti pada bulan juli 2020, harga rata-rata kelapa di tingkat produsen mencapai Rp. 2667.00 (SIPASBUN, 2020). Salah satu cara untuk meningkatkan nilai ekonomi kelapa yaitu dengan membuat minyak kelapa. Minyak kelapa ini diminati karena bermanfaat untuk kesehatan antara lain membantu mencegah infeksi virus dan mensupport sistem kekebalan tubuh.

Selain itu, minyak kelapa dengan komponen utamanya asam laurat juga mempunyai beberapa manfaat lain yaitu 1) mengurangi resiko aterosklerosis dan penyakit yang terkait, 2) menurunkan resiko kanker dan penyakit degeneratif lainnya 3) membantu mencegah osteoporosis, 4) membantu mengontrol diabetes, 5) memulihkan kembali (kehilangan) berat badan, 6) menyediakan sumber energi yang cepat, 7) menyediakan sedikit kalori dibandingkan dengan lemak lain, 8) menyediakan nutrisi penting untuk kesehatan, 9) memperbaiki sistem pencernaan dan penyerapan nutrisi, 10) membantu kulit tetap lembut dan halus, 11) membantu mencegah kanker kulit, 12) tidak mengandung kolesterol, 13) tidak menaikkan kolesterol darah, dan 14) tidak menyebabkan kegemukan. Pengolahan minyak kelapa umumnya dilakukan oleh kelompok industri rumah tangga.

Tahapan proses produksi kelapa dimulai dari pamarutan daging kelapa, pengambilan santan, pemanasan santan, dan penirisan santan. Setiap

tahapan masih dilakukan semi mekanik. Hanya proses pamarutan daging kelapa yang menggunakan mesin pamarut. Untuk proses produksi lainnya masih dilakukan secara manual. Salah satunya adalah penirisan minyak kelapa yang masih dipisahkan dengan menggunakan kain kasa. Proses pemisahan ini mempunyai beberapa permasalahan yaitu membutuhkan waktu yang lama dan beban kerja yang tinggi. Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu dilakukan kajian ilmiah mengenai rekayasa mesin untuk meniriskan minyak kelapa. Adanya implementasi rekayasa mesin peniris minyak kelapa pada proses produksi minyak kelapa bertujuan untuk meningkatkan produktivitas minyak kelapa dengan mutu yang baik. Peningkatan kualitas dan mutu, serta peningkatan SDM dengan memberikan arahan dan bantuan teknologi pengolahan kelapa juga merupakan salah satu langkah yang dapat ditempuh dalam rangka memperkuat daya saing nasional (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2020).

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah melihat situasi saat ini mesin peniris minyak sudah banyak di perjual belikan secara bebas, namun beberapa mesin minyak kelapa yang diperjual belikan tersebut belum memiliki spesifikasi teknis yang teruji, sehingga, perlu dilakukan penelitian analisis fisika dan uji kinerja mesin spinner yang meliputi kecepatan putar (rpm) dan debit aliran fluida pada mesin peniris minyak perlu dilakukan. Hal ini untuk memperoleh produktivitas mesin yang optimal. Skema yang dilakukan pada penelitian ini berbasis riset ekperimental desain produk mesin peniris minyak kelapa untuk mengetahui performansi dari mesin peniris minyak kelapa sehingga produktivitas minyak kelapa yang dihasilkan meningkat.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental desain, yaitu melakukan pengukuran, pengamatan dan perhitungan terhadap spesifikasi teknis dari mesin, kemudian menganalisis data tersebut sehingga memperoleh gambaran mengenai kinerja mesin *spinner* yang pada akhirnya dapat memberikan gambaran tentang kelayakan mesin.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu 1 unit mesin *spinner*, timbangan digital, kompor gas, kain kassa, gelas ukur, botol.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ampas kelapa.

Analisis Teknik

Analisis Teknik meliputi Kecepatan putar (RPM), Debit Aliran Fluida, Kecepatan putar menggerakkan chashing

- Kecepatan Putar

Kecepatan putar n (*speed*), selalu dihubungkan dengan poros utama (*spindel*) dan benda kerja. Kecepatan putar dinotasikan sebagai putaran per menit (*rotations per minute*, rpm). Pada penelitian ini kecepatan putar akan di variasikan untuk mendapatkan performansi terbaik dari mesin *spinner*. Penggunaan motor DC baik kecepatan, laju dan arah putarnya dapat diatur dengan mudah sesuai dengan keinginan, sedangkan kecepatan motor AC tidak dapat diatur, kecepatannya selalu tetap sesuai dengan frekuensi dari jala-jala listrik (Saptono, 2018).

Apabila suatu benda berputar dan mempunyai besar gaya sentrifugal sebesar F , benda berputar pada porosnya dengan jari-jari sebesar b , dengan data tersebut torsinya adalah kecepatan putar (rpm).

$$P = \frac{r\omega^2\pi}{60000}$$

Dimana,

P = Daya dalam kilowatt (kW)

r = Torsi (Nm)

ω = Kecepatan sudut (rpm)

- Debit aliran

Fluida adalah zat yang dapat bergerak ketika dikenai gaya. Dalam kehidupan sehari-hari aliran fluida disebabkan oleh perbedaan energi potensial atau karena perbedaan tinggi tekan (*head*). Pada aliran potensial berlaku prinsip-prinsip mekanika Newton. Kecepatan aliran fluida (Jaludin, 2019) dapat dihitung dengan rumus debit aliran fluida yaitu :

$$Q = \frac{V}{t}$$

Q = Debit aliran (ml/menit)

V = Volume (ml)

t = Waktu (menit)

- Kecepatan putar chashing

$$RPM_{spinner} = RPM_{motor} : (Pulley_{as} : Pulley_{motor})$$

Prosedur Analisis Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam beberapa tahapan yaitu identifikasi masalah, merencanakan penelitian, pengembangan desain, uji kinerja alat, dan pengolahan data.

1. Identifikasi masalah yaitu tahap awal dimana kebutuhan diidentifikasi, kemudian masalah didefinisi, spesifikasi produk ditentukan dan dicari alternatif solusi yang mungkin untuk permasalahan.

Input pada tahap ini adalah survei lokasi di Kecamatan Cilacap Utara untuk melihat proses penirisan minyak kelapa dan santan serta melihat permasalahan yang muncul dan mengambil sampel yang selanjutnya dilakukan analisis tahap awal.

Luaran tahap pertama yaitu, diperolehnya data – data sampel penelitian.

2. Perencanaan penelitian yaitu tahap dimana peneliti mulai membuat

rancangan konseptual. Tahapan ini meliputi perancangan fungsional, yang terdiri atas analisis atas fungsi-fungsi bagian. Kemudian dilanjutkan dengan rancangan struktural. Pembuatan rancangan struktural ini bersifat *iterative*, sehingga akan banyak gambar konsep hingga akhirnya dipilih satu yang paling dianggap layak baik.

Luaran tahap kedua yaitu, diperolehnya bentuk mesin *spinner* yang akan digunakan untuk meniriskan minyak kelapa dan diperoleh perhitungan – perhitungan matematis untuk rencana desain mesin *spinner* yang akan dibuat.

3. Pengembangan desain yaitu tahap dimana peneliti mulai membuat detail gambar teknik dan pembuatan mesin *spinner*

Luaran tahap ketiga yaitu menghasilkan gambar teknik secara rinci untuk seluruh bagian – bagian mesin *spinner* yang dirancang sesuai dengan analisis teknik yang dihitung dan terwujudnya mesin *spinner* hasil proses konstruksi.

4. Uji kinerja alat yaitu tahap dimana peneliti melakukan uji kinerja dari mesin *spinner* yang telah dirancang meliputi pengukuran dan pengamatan kinerja mesin. Luaran dari tahap empat yaitu, diperoleh data – data pengamatan kinerja dari mesin *spinner*

5. Pengolahan data yaitu tahap dimana peneliti melakukan pengolahan data analisis kecepatan putar (rpm) dan debit aliran fluida, sehingga dapat ditentukan performansi terbaik dari mesin *spinner*.

Luaran dari tahap kelima yaitu diperoleh data analisis pengaruh kecepatan putar (rpm) dan debit aliran fluida terhadap performansi mesin *spinner*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan yang dikaji pada penelitian ini dibagi menjadi 2 (dua) yaitu hasil konstruksi dan analisis data.

1. Hasil Konstruksi

Konsep proses perancangan menurut Budya dan Nisbett (2008)^[1] dimulai dari kebutuhan diidentifikasi selanjutnya setelah kebutuhan diidentifikasi maka didefinisikanlah permasalahan yang terdapat di dalamnya (*definition of problem*). Disini terjadi sebuah proses yang lebih spesifik karena mencakup semua objek yang akan dirancang. Pada fase ini juga ditentukan spesifikasi dari input- output yang terjadi pada objek, karakteristik dan dimensi dari objek, dan segala batasan yang menyertainya. Hasil konstruksi pada penelitian ini terdapat 5 bagian utama yaitu rangka, motor listrik, ruang penirisan, casing spinner luar, dan outlet.

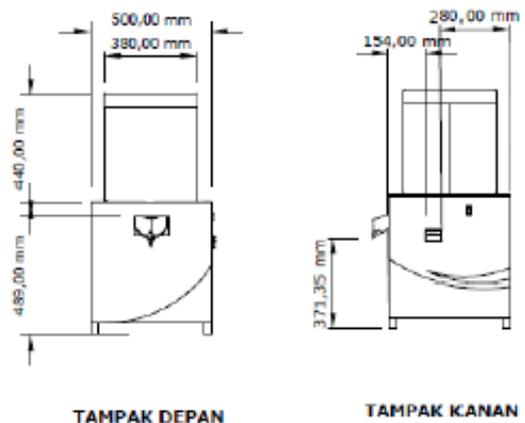
Tabel 1 menjelaskan analisa fungsional dari mesin spinner minyak kelapa.

No	Bagian	Fungsi
1	Rangka	Tempat dudukan motor dan penyangga ruang penirisan
2	Motor Listrik	Sumber penggerak
3	Ruang Penirisan	Tempat memasukan bahan yang akan ditiriskan
4	Cashing Spinner luar	Tempat keluarnya minyak kelapa dari bahan yang diputar diruang penirisan
5	Outlet	Tempat keluarnya minyak dari casing spinner luar

Untuk rancangan fungsional dijelaskan sebagai berikut :

- a) Rangka

Rangka menggunakan material dari plat dan besi siku yang disambungkan dengan pengelasan. Untuk dimensi ukuran ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rangka

b) Motor listrik

Kapasitas motor listrik yang digunakan pada penelitian kali ini mempunyai daya $\frac{1}{2}$ hp RPM 1500. Gambar 2 menunjukkan Motor Listrik yang digunakan.



Gambar 2. Motor Listrik



Gambar 4. Cashing spinner luar

c) Ruang penirisan

Material yang digunakan untuk ruang penirisan adalah SS 304 dengan diameter 380 mm tinggi 400 mm. Gambar 3 menunjukkan Ruang Penirisan.



Gambar 3. Ruang Penirisan

d) Cashing spinner luar

Material yang digunakan untuk cashing spinner luar yaitu SS 304 dengan diameter 500 mm tinggi 450 mm. Gambar 4 menunjukkan cashing spinner luar.

e) Outlet

Material yang digunakan untuk outlet luaran adalah besi plat 1 mm. Gambar 5 menunjukkan konstruksi outlet.



Gambar 5. Outlet

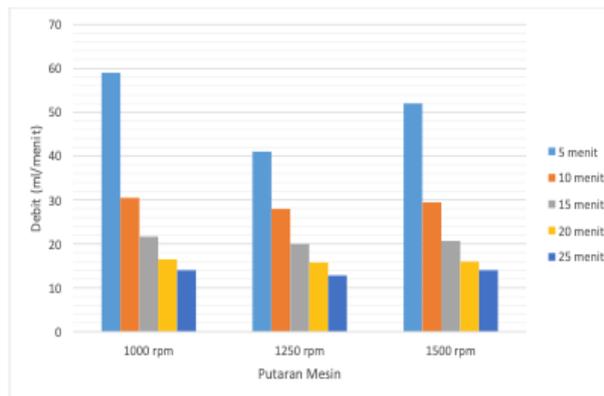
2. Analisa data

Hasil percobaan pada tahap ini yaitu rancangan mesin spinner dapat digunakan untuk meniriskan minyak dan di dapat data dasar bahwa ada pengaruh kecepatan putar (rpm) dan debit aliran fluida. Data awal ini sebagai penguat hipotesis kecepatan putar (rpm) mampu meniriskan minyak pada suatu produk. Selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan bahan dari ampas kelapa yang digoreng kemudian diuji untuk proses pemisahan ampas kelapa dengan minyak kelapa. Tahapan ini dimulai dengan buah kelapa yang usianya tua diparut menjadi ampas kelapa. Selanjutnya dilakukan proses

pemasakan ampas kelapa menggunakan wajan dan kompor gas. Ampas kelapa yang sudah dimasak selanjutnya dimasukan kedalam mesin spinner untuk ditiriskan. Setelah ditiriskan minyak kelapa yang keluar dari output mesin spinner ditampung dan ampas kelapa didalam ruang penirisan. Gambar 6 menunjukkan masing – masing tahapan proses pengambilan data. Data hasil pengamatan ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 6. Hasil penirisan minyak



Gambar 7. Data hasil pengamatan

Dari gambar 7, dapat dilihat untuk menit ke 5 debit yang tertinggi ternyata di kecepatan putar 1000 rpm yaitu 59 ml/menit dan terendah pada kecepatan putar 1250 rpm mempunyai debit 41 ml/menit. Berdasarkan hasil pengamatan yang terjadi ketika mengambil data yaitu adanya minyak kelapa yang tidak semuanya keluar melalui outlet luaran mesin spinner ada beberapa yang mengendap di casing luar dari mesin spinner. Sehingga untuk perbaikan desain selanjutnya perlu memperhitungkan kembali

sudut kemiringan outlet luaran mesin spinner minyak kelapa. Untuk pola sebaran debit dari 3 kecepatan rpm yang diujikan ternyata tidak memiliki signifikansi tinggi. Sehingga dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa kecepatan putar 1000 rpm dapat dijadikan pilihan untuk meniriskan minyak kelapa dengan menggunakan mesin spinner.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Mesin spinner dapat digunakan untuk menghasilkan minyak kelapa. Optimasi untuk kinerja dari mesin spinner yaitu kecepatan putar (rpm) terbaik adalah 1000 rpm menghasilkan debit aliran 59 ml/menit dengan waktu 5 menit.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan melakukan pengembangan sistem outlet dari mesin spinner supaya tidak ada minyak kelapa yang tertinggal di casing luar mesin.

REFERENSI

Badan Pusat Statistik Kabupaten Cilacap. 2020. Luas dan Produksi Kelapa Dalam/Planted Area and Production of Coconut 2014-2016. Diambil pada tanggal 23 Oktober 2020, dari <https://cilapkab.bps.go.id/indicator/54/78/2/luas-dan-produksi-kelapa-dalam-planted-area-and-production-of-coconut.html> Berlina, R. 2007.

Budynas R G, Nisbett JK. 2008. Shigley's Mechanical Engineering Design, 8 of America : McGraw-Hill, Inc.

Jalaludin, dkk. 2019. Analisa Profil Aliran Fluida Cair dan *Pressure Drop* pada Pipa L menggunakan Metode Simulasi Computational Fluid Dynamic (CFD). Jurnal Teknologi Kimia Unimal 8 : 2 (November 2019) 53 – 7

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 2020. Kopra Indonesia dan Upaya Peningkatan Daya Saing. Diambil pada tanggal 19 Juli 2021, dari <https://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/kopra-indonesia-dan-upaya-peningkatan-daya-saing/>

Saptono, dkk. 2018. Analisa Daya Dan Kontrol Kecepatan Motor Pada Alat Bantu Las *Rotary Positioner Table*. Jurnal AME.. Vol 4, No 1

SIPASBUN. 2020. Harga Rata-Rata Produsen Produk Unggulan. Diambil pada tanggal 19 Juli 2021, dari <https://12ap.pertanian.go.id/sipasbun2020/>