

RANCANG BANGUN MESIN PEMECAH KULIT KACANG TANAH SKALA PETANI BERLAHAN KECIL

Design of Peanut Peeling Machine for Smallholder Farmers

Rizky Adisaputra¹, Yus Wtdarko¹, Indah Widanarti¹

ABSTRACT

An effort to increase the added value of peanut products in the future requires post-harvest actions to process peanuts into various products, such as Pecel spices, biscuits, salted peanuts, and other products. However, the first step that needs to do is how to make the peeling process of peanuts easier and more efficient. If the shelling process can do with a machine, the productivity of peanut farmers will increase. This machine's calculation and design analysis use the calculation of engine alignment design and theoretical research and engineering design. The technical specifications of this machine design are divided into the hopper, breaking room, frame, dispensing, sieving and driving motor. The working system of this tool uses the principle of pressure and friction on the rotter and the shelling base, the electric motor power used is ½ Hp with the v-belt as the successor of the force. The effective capacity of the peanut peeling machine was 11.25 kg/hour on the ½ stopper variation and 21.4 kg/hour on the ¾ stopper variation. The rendemen obtained was 68.6% on the ½ stopper variation and 69.8% on the ¾ stopper variation.

Keywords: peeler; peanut; machine design

ABSTRAK

Upaya peningkatan nilai tambah produk kacang tanah ke depan memerlukan tindakan pasca panen berupa pengolahan kacang tanah menjadi berbagai produk, seperti bumbu pecel, biskuit, kacang asin dan produk lainnya. Namun langkah awal yang perlu dilakukan adalah bagaimana agar proses pengupasan kacang tanah menjadi lebih mudah dan efisien, jika proses pengupasan dapat dilakukan dengan mesin maka produktivitas petani kacang tanah akan meningkat. Perhitungan dan analisis rancang bangun mesin ini menggunakan perhitungan rancang bangun mesin serta analisis teoretis dan rancang bangun. Spesifikasi teknis dari desain mesin ini terbagi menjadi gerong, ruang penghancur, kerangka, pengeluaran, pengayak dan motor penggerak. Sistem kerja dari perancangan alat ini adalah dengan prinsip tekanan dan gesekan pada rotter dan landasan pengupas, daya motor listrik yang digunakan adalah Hp dengan v-belt sebagai penerus daya. Kapasitas efektif mesin pemecah kulit kacang tanah sebesar 11.25 kg/jam pada variasi stopper ½ dan 21.4 kg/jam pada variasi stopper ¾. Rendemen diperoleh sebesar 68.6% pada variasi stopper ½ dan 69.8% pada variasi stopper ¾.

Kata Kunci: pemipil; kacang; desain mesin

Diterima: 9 April 2020; Disetujui: 3 September 2020

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kabupaten Merauke merupakan salah satu dari 29 Kabupaten/Kota, yang ada di Provinsi Papua. Kabupaten Merauke terletak di bagian selatan Provinsi Papua yang memiliki luas wilayah 45.071 Km² (11% dari wilayah Provinsi). Sebagian besar wilayah Kabupaten Merauke terdiri dari daratan rendah berupa areal rawa (luas areal 1.425.000 Ha) dan sedikit daratan tinggi. Wilayah kabupaten Merauke bagian Utara dan Timur memiliki dataran yang agak tinggi dan sedikit berbukit, namun di beberapa kecamatan yang berada di pedalaman bagian utara umumnya berdataran rendah dengan kemiringan 0-8 %, dan pesisir pantai berupa rawa-rawa yang selalu tergenang air (Pemerintah Provinsi Papua, 2016).

Pada tahun 2017 Kabupaten Merauke menjadi penghasil tanaman padi terbesar di Provinsi Papua, yang mencapai total produksi 208.206,38 ton padi dengan luas sawah 29.250 ha. Produksi ini meningkat dari tahun sebelumnya, sehingga menjadikan Merauke sebagai lumbung pangan nasional. Selain tanaman padi, Kabupaten Merauke juga menghasilkan beberapa komoditas tanaman pertanian seperti umbi-umbian (ubi jalar, ubi kayu, kumbili), kacang-kacangan (kacang tanah, kacang hijau, kacang kedelai), sayur-sayuran dan buah-buahan. Produksi kacang tanah di Kabupaten Merauke mencapai 300 ton dengan luas tanam 300 ha.

Salah satu jenis kacang-kacangan yang banyak dibudidayakan adalah kacang tanah. Kacang tanah digunakan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri olahan, seperti bumbu pecel atau gado-gado, biskuit, kacang garing atau asin, minyak nabati, saus selai, dan pakan ternak. Beberapa industri yang menggunakan bahan baku kacang tanah dapat dikategorikan sebagai industri pangan dan industri pakan.

Petani kacang tanah di Kabupaten Merauke masih menjual hasil panen dalam bentuk kacang tanah kulit (belum dikupas)

yang nantinya akan dijadikan sebagai kacang rebus dan sedikit yang menjual dalam bentuk biji kacang tanah yang telah dikupas. Padahal, harga biji kacang tanah berkisar Rp.30.000/kg sedangkan kacang tanah kulit berkisar Rp.15.000/kg.

Kabupaten Merauke memiliki 12 dari 20 distrik penghasil kacang tanah, salah satunya yaitu Distrik Malind. Kampung Padang Raharja merupakan penghasil kacang tanah di Distrik Malind, di antara musim panen rendeng (penghujan) dan memasuki musim tanam gadu (kemarau) beberapa petani menanam kacang tanah di ladang, tegalan dan bahkan di sawah dengan total luas lahan kurang dari ± 6 Ha dengan hasil panen mencapai ± 400 kg/Ha kacang tanah kulit.

Hasil panen kacang tanah pada berbagai kawasan di Kabupaten Merauke dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan kacang tanah di Merauke. Namun, masih terdapat beberapa kendala yang dihadapi oleh petani kacang tanah salah satunya penanganan pascapanen yakni pengupasan kulit kacang tanah yang masih dilakukan secara manual sehingga memerlukan waktu penggeraan yang lebih lama.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi kendala dalam penanganan pascapanen yakni pengupasan kulit/polong kacang adalah dengan menggunakan alat mekanis, terutama saat mengupas dalam jumlah besar untuk mengurangi tenaga manusia yang dibutuhkan (Andriyono dan Manger, 2018).

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan pengembangan terhadap mesin pemecah kulit kacang tanah. Mesin pemecah kacang tanah yang dikembangkan pada penelitian ini mempunyai fungsi untuk memecah polong kacang tanah sehingga diperoleh biji kacang tanah tanpa kulit. Beberapa penelitian terdahulu mengembangkan mesin pemecah kulit kacang tanah dengan kapasitas lebih dari 100 kg/jam dan sesuai untuk digunakan pada petani dengan skala produksi yang besar. Namun, mayoritas petani kacang tanah di Distrik Malind hanya

menanam kacang tanah dengan luasan lahan kurang dari 1 Ha.

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan desain atau rancangan mesin pemecah kulit kacang tanah yang efektif untuk petani berlahan kecil di Kampung Padang Raharja, serta diperoleh data kinerja dari mesin yang akan dibangun. Mesin yang dibangun dari rancangan yang ada diharapkan dapat digunakan secara portable dan mudah dioperasikan sehingga dapat menyelesaikan masalah pemecah kulit kacang tanah dengan cara manual yang dianggap tidak efisien.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di bengkel Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Musamus selama 3 bulan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: mesin gurinda, meteran, motor listrik ½ Hp, mesin las listrik, tang rivet, mesin bor, kunci ring pas 1 set.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : besi siku 3x3 cm, ayakan 10 mesh, besi plat 2 mm, besi As (round bar) ⌀19 mm, bantalan (bearing) UCP 204, ban luar sepeda motor, v-belt tipe A-48, pully tipe-A (⌀12 inch ; 3 inch; dan 7 inch), mur dan baut, kacang tanah kering dengan kadar air 8 %bb.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mengetahui kinerja mesin pemecah kulit kacang dengan *Rotter* penggilas menggunakan penggerak motor listrik ½ Hp yang telah dibangun sesuai dengan rancangan yang telah ada. Persiapan-persiapan penelitian yang dilakukan yaitu: perancangan desain mesin, persiapan alat dan pemilihan bahan, serta pembuatan/ perakitan mesin.

Prosedur Penelitian

Mesin pemecah kulit kacang tanah menggunakan 2 (dua) *stopper* yaitu bukaan $\frac{1}{2}$ dan $\frac{3}{4}$, kedua variasi tersebut memiliki cara pengupasan yang sama. Adapun prosedur penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Siapkan kacang tanah kering dengan kadar air 8 %bb.
2. Hidupkan motor listrik.
3. Masukkan kacang tanah kering ke dalam hopper input.
4. Buka stopper dan lakukan proses pemecahan kacang tanah sebanyak 500 gram. Setelah selesai, tutup stopper.
5. Lakukan langkah nomor 3 dan 4 sebanyak 5 kali ulangan.
6. Matikan motor listrik.
7. Timbang dan catat seluruh hasil dari proses pemecahan (kulit luar, biji pecah, biji utuh, dan kulit luar yang ikut).
8. Analisa persentase (%) seluruh hasil dari proses pemecahan.

Parameter Penelitian

Adapun parameter yang akan diamati pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ukuran dan kekuatan bahan mesin pemecah kulit kacang tanah (poros, bantalan/bearing, pully, v-belt).
2. Kapasitas efektif mesin dan rendemen :

$$\text{kapasitas efektif} = \frac{\text{berat bahan (kg)}}{\text{waktu yang dibutuhkan (jam)}}$$

$$\text{rendemen} = \frac{\text{output}}{\text{input}} \times 100\%$$

3. Kadar air (KA)

Kadar air basis basah (%bb) kacang tanah diukur dengan mengeringkan sejumlah sampel dengan menggunakan oven. Kadar air dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{KA (%bb)} = \frac{\text{Berat sampel awal (gr)} - \text{berat sampel akhir (gr)}}{\text{berat sampel awal (gr)}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Poros

Perencanaan poros dimaksudkan untuk mengetahui kesesuaian antara poros yang digunakan terhadap perhitungan poros teoritis dengan beban puntir dan lentur yang akan membebaninya. Bahan poros yang digunakan yaitu baja ST 37 dengan kekuatan tarik (σ) = 58 kg/mm². Perhitungan gaya-gaya pada poros menggunakan motor listrik AC satu phase $\frac{1}{2}$ Hp dengan putaran 1400 rpm, besar daya yang diperlukan pada saat start dihitung sebagai berikut:

- $P = \frac{1}{2} \text{ Hp} \rightarrow (1 \text{ Hp} = 0.735 \text{ kW})$
 $P = 0.373 \text{ kW}$ (daya nominal)
 $n_1 = 1400 \text{ rpm}$ (putaran poros)
- $F_c = 1.2$ (faktor koreksi untuk daya maksimum)
- $P_d = F_c \times P$
 $= 1.2 \times 0.373 \text{ kW}$
 $= 0.4476 \text{ kW}$ (daya yang direncanakan)
- $T = 9.74 \times 10^5 \times \frac{P_d}{n_1}$
 $= 9.74 \times 10^5 \times \frac{0.4476}{1400}$
 $= 311.40 \text{ kg/mm}$ (momen yang direncanakan)
- $d_s = \left[\frac{5.1}{\tau_a} \times k_t \times C_b \times T \right]^{\frac{1}{3}}$
 $= \left[\frac{5.1}{3.22} \times 3 \times 2 \times 311.40 \right]^{\frac{1}{3}}$
 $= 14.36 \text{ mm}$

Diameter poros penggerak yang digunakan secara aktual adalah 19 mm, lebih besar bila dibandingkan dengan diameter teoritis yaitu 14.36 mm sehingga poros dinyatakan layak dan aman untuk digunakan.

Perhitungan Beban dan Umur Bantalan (Bearing)

Bantalan (*bearing*) yang digunakan untuk menopang mesin pemecah kulit kacang tanah adalah *bearing* nomor 6204, bantalan ini memiliki nilai kapasitas nominal dinamis spesifik C sebesar 1000 kg, ekivalen dengan *Bearing* UCP 204.

Perhitungan beban dan umur bantalan (*bearing*) dilakukan menurut Niemann *et al.* (1999) sebagai berikut:

Diketahui:

$$F_r = 120 \text{ kg}$$
 (beban radial)
 $F_a = 100 \text{ kg}$ (beban aksial)
 $d_s = 19 \text{ mm}$ (diameter poros)

Bearing No. 6204 memiliki nilai C dan Co sebagai berikut:

$$C = 1000 \text{ kg}$$
 (kapasitas nominal dinamis spesifik)

$$Co = 635 \text{ kg}$$
 (kapasitas nominal statis spesifik)

$$X = \frac{Fr}{Co} = \frac{120}{635} = 0.1889 = 0.56$$

1. Beban ekivalen

$$P = (X \cdot Fr) + (Y \cdot Fa)$$

$$P = (0.56 \times 120 \text{ kg}) + (1 \times 100 \text{ kg})$$

$$P = 167.2 \text{ kg}$$

Diperoleh beban ekivalen dinamisnya yaitu 167.2 kg.

2. Perhitungan Umur Nominal

- a) Untuk bantalan bola

$$F_n = \left(\frac{33.3}{1400 \text{ rpm}} \right)^{1/3}$$

$$F_n = 0.023786 \text{ (gaya normal)}$$

- b) Faktor umur F_h

$$F_h = 0.023786 \times \frac{1000}{167.2}$$

$$F_h = 0.142267$$

- c) Umur nominal L_h

$$L_h = (500 \cdot F_h)^3$$

$$L_h = (500 \times 0.142267)^3$$

$$L_h = 359,886.4 \text{ jam}$$

Bearing mampu digunakan untuk menopang beban 68.68 kg dengan umur bantalan yang digunakan pada mesin ini adalah 359.886,4 jam.

Perhitungan Pully

Perhitungan *pully* mengacu pada perhitungan yang dilakukan oleh Mott (2009) sebagai berikut:

1. Menentukan n_2 ,

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

$$\frac{1400}{n_2} = \frac{30,48}{7,62}$$

$$n_2 = \frac{1400 \times 7.62}{30.48}$$

= 350 rpm (putaran poros kedua/
rotter)

2. Menentukan n_3

$$n_3 = \frac{350 \times 7.62}{17.78}$$

$n_3 = 149.6 \text{ rpm} \approx 150 \text{ rpm}$ (putaran poros ketiga/ ayakan).

Perhitungan V-belt

Penampang v-belt yang digunakan yaitu tipe standar A-48 ($L = 1219 \text{ mm}$). Perhitungan v-belt mengacu pada Sularso dan Suga (1991) :

1. Kecepatan sabuk

$$v = \frac{\pi \cdot dp \cdot n_1}{60 \times 1000}$$

$$v = \frac{3.14 \times 76.2 \times 1400}{60 \times 1000}$$

$v = 5,58 \text{ m/s} < 10 \text{ m/s}$, kecepatan sabuk AMAN

2. Panjang keliling

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_p + d_p) + \frac{1}{4C}(D_p + d_p)^2$$

$$L = 2 \times 400 + 1.57 + (304.8 + 76.2) + \frac{1}{4 \times 400} (304.8 - 76.2)^2$$

$$L = 1215 \text{ mm}$$

3. Sudut kontak (Θ)

$$\Theta = 180^\circ - \frac{57(D_p - d_p)}{C}$$

$$\Theta = 180^\circ - \frac{57(304.8 - 76.2)}{400}$$

$$\Theta = 180^\circ - 32^\circ$$

$$\Theta = 148^\circ$$

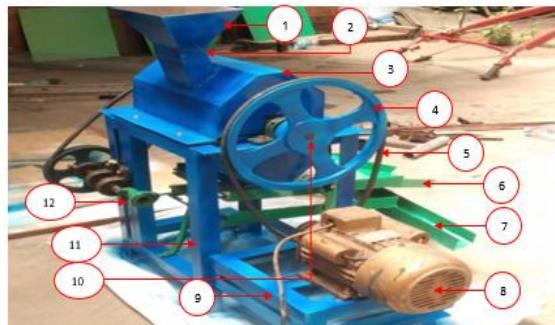
$$k_e = 0.91 \text{ (faktor koreksi)}$$

Spesifikasi Teknis Mesin

Konstruksi mesin pemecah kulit kacang tanah dapat dilihat pada Gambar 1 dan spesifikasi komponen mesin disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi teknis mesin pemecah kulit kacang tanah

| Komponen utama | Komponen | Jenis bahan | Ukuran | Satuan |
|--------------------------------------|------------------------------------|---|-------------------|----------|
| Dimensi ($p \times l \times t$) | | | 67 x 55 x 80 | cm |
| <i>Hopper</i> | Corong pemasukan <i>Stopper</i> | Plat baja | 1,5 | mm |
| | | Plat baja | 1,5 | mm |
| <i>Ruang pemecah</i> | Penutup atas | Plat baja | 1,5 | mm |
| | Penutup bawah | Plat baja | 1,5 | 1,5 |
| | Poros | Besi As | ≤19 | mm |
| | Mata penggilas | Besi siku, Karet ban luar | 4 32 x 1 x 0,5 | mm cm |
| | | ($p \times l \times t$) | | |
| <i>Rangka</i> | Landasan penggilas | Plat baja | 1,5 | mm |
| | Rangka utama | Besi siku | 4 | mm |
| | Dudukan motor penggerak | Besi siku | 4 | mm |
| <i>Pengeluaran</i> | Corong pengeluaran | Plat baja | 1,5 | mm |
| <i>Pengayak</i> | Ayakan 1 | Besi siku, Plat baja | 4 1,5 | mm mm |
| | Ayakan 2 | Besi siku, Ayakan mesh 10 ($p \times l$) | 4 40 x 32 | mm cm |
| | Penyangga | Karet ban luar ($p \times l \times t$) | 10 x 1 x 1 | cm |
| <i>Motor penggerak</i> | Daya | - | 1/2 | Hp |
| | Putaran | - | 1400 | rpm |
| | Tegangan | - | 220 | volt |
| | Frekuensi | - | 50 | Hz |
| | Arus | - | 6 | Ampere |



- | | | |
|---------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1. Corong pemasukan | 6. Ayakan keluaran kulit | 9. Dudukan dinamo |
| 2. Stopper | 7. Ayakan keluaran biji utuh | 10. Poros utama |
| 3. Penutup atas | 11. Rangka mesin | 12. Tuas penggerak ayakan |
| 4. Pully | | |
| 5. V-belt | | |
| | 8. Dinamo | |

Gambar 1. Konstruksi mesin

Kadar Air Kacang Tanah

Kacang tanah yang telah dijemur selama beberapa hari selanjutnya diukur kadar air basis basah (%bb) dengan cara pengovenan. Data kadar air kacang tanah pada penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data kadar air kacang tanah

| Berat sampel awal (g) | Berat sampel akhir (g) | Kadar air (%bb) |
|-----------------------|------------------------|-----------------|
| 5.83 | 5.37 | 7.90 |
| 5.89 | 5.41 | 8.11 |
| 6.23 | 5.73 | 8.12 |
| 5.98 | 5.51 | 7.86 |
| 5.71 | 5.23 | 8.49 |
| 5.60 | 5.16 | 7.90 |
| 6.25 | 5.77 | 7.68 |
| 5.86 | 5.37 | 8.23 |
| 5.58 | 5.13 | 8.07 |
| Rata-rata | | 8.04 |

Berdasarkan hasil pada Tabel 2, diperoleh rata-rata kadar air kacang tanah yang telah melalui proses penjemuran yakni sebesar 8.04%, sehingga kacang tanah telah memenuhi syarat untuk proses pemecahan kulit.

Uji Mesin Pemecah Kulit Kacang Tanah

1. Uji Fungsi Mesin

Uji fungsi mesin dilakukan untuk

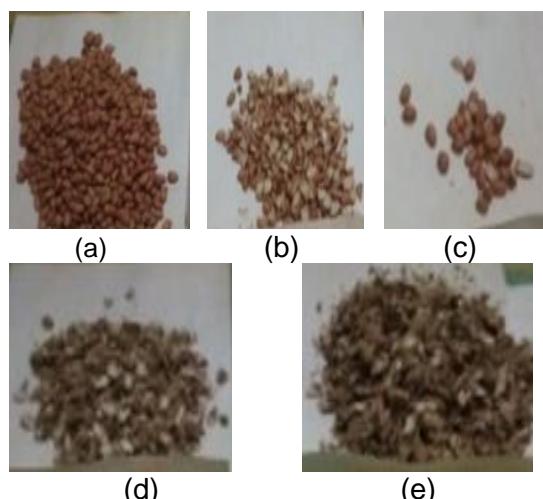
memastikan seluruh komponen mesin berkerja dengan baik sehingga dapat dilakukan uji kinerja mesin.

2. Uji Kinerja Mesin

Uji kinerja diawali menghubungkan motor penggerak dengan sumber listrik. Setelah mesin dihidupkan, mesin dibiarkan beroperasi selama beberapa saat kemudian masukkan kacang tanah ke dalam corong pemasukan (*hopper*). Selanjutnya, buka *stopper* (variasi $\frac{1}{2}$ dan $\frac{3}{4}$) biarkan kacang tanah masuk ke dalam ruang pemecah dan mengalami proses pemecahan. Kacang tanah yang sudah terkupas akan turun ke corong pembuangan dan jatuh ke ayakan 1 (kulit kacang tanah), sisanya akan turun ke ayakan 2 (biji kacang tanah utuh) sedangkan bungkil serta kotoran sisa (ukuran kecil) akan jatuh ke penampungan bawah.

Analisa Hasil Uji Kinerja Mesin

Analisa hasil uji kinerja diperlukan untuk mengetahui kesesuaian capaian hasil yang diharapkan dari kinerja mesin yang telah dibangun. Hasil uji kinerja mesin dapat diketahui dengan sortasi dan menimbang biji kacang maupun kulit kacang dari proses pemecahan. Sortasi mengklasifikasikan hasil yang diperoleh seperti: biji utuh; kulit ikut biji; biji ikut kulit; biji pecah atau luka; dan kulit buang atau kotoran seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. (a) Biji utuh; (b) biji pecah; (c) biji ikut kulit; (d) kulit ikut biji; (e) kulit buang

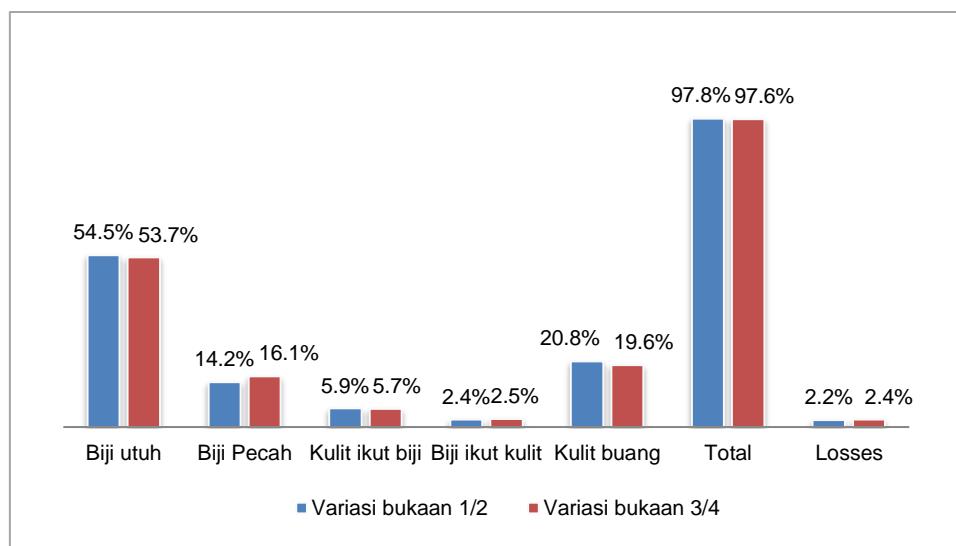
Berdasarkan hasil uji kinerja mesin dapat diketahui bahwa variasi bukaan stopper $\frac{3}{4}$ memiliki waktu yang lebih cepat dalam proses pemecahan kulit kacang tanah bila dibandingkan dengan variasi bukaan stopper $\frac{1}{2}$. Namun, pada bukaan stopper $\frac{1}{2}$ diperoleh rata-rata jumlah biji utuh lebih banyak bila dibandingkan dengan bukaan stopper $\frac{3}{4}$ yaitu masing-masing sebanyak 272.4 gram (54.5%) dan 268.6 gram (53.7%). Bukaan stopper $\frac{1}{2}$ juga menunjukkan kehilangan (*losses*)

yang lebih sedikit bila dibandingkan dengan bukaan stopper $\frac{3}{4}$ yaitu masing-masing sebanyak 11.2 gram (2.2%) dan 12 gram (2.4%).

Data hasil analisa kinerja mesin pemecah kulit kacang tanah pada penelitian ini dengan dua variasi bukaan stopper ($\frac{1}{2}$ dan $\frac{3}{4}$) disajikan pada Tabel 3. Presentase hasil uji kinerja mesin pemecah kulit kacang pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 3. Data hasil analisis uji kinerja mesin

| Ulangan | Berat (g) | Variasi stopper | Waktu (menit) | Hasil (g) | | | | | Losses (g) | |
|-----------|-----------|-----------------|---------------|-----------|------------|-----------------|-----------------|-------------|------------|------|
| | | | | Biji utuh | Biji pecah | Kulit ikut biji | Biji ikut kulit | Kulit buang | | |
| 1 | 500 | $\frac{1}{2}$ | 3' 4" | 270 | 72 | 27 | 16 | 105 | 490 | 10 |
| | 500 | $\frac{3}{4}$ | 1' 44" | 269 | 73 | 27 | 14 | 104 | 487 | 13 |
| 2 | 500 | $\frac{1}{2}$ | 3' 51" | 260 | 80 | 33 | 8 | 108 | 489 | 11 |
| | 500 | $\frac{3}{4}$ | 1' 31" | 268 | 80 | 29 | 11 | 106 | 494 | 6 |
| 3 | 500 | $\frac{1}{2}$ | 2' 29" | 267 | 70 | 28 | 20 | 105 | 490 | 10 |
| | 500 | $\frac{3}{4}$ | 1' 5" | 269 | 80 | 28 | 8 | 95 | 480 | 20 |
| 4 | 500 | $\frac{1}{2}$ | 2' 8" | 281 | 64 | 35 | 7 | 105 | 492 | 8 |
| | 500 | $\frac{3}{4}$ | 1' 9" | 271 | 88 | 28 | 13 | 95 | 495 | 5 |
| 5 | 500 | $\frac{1}{2}$ | 2' 15" | 284 | 68 | 24 | 9 | 98 | 483 | 17 |
| | 500 | $\frac{3}{4}$ | 1' 10" | 266 | 82 | 31 | 16 | 89 | 484 | 16 |
| Rata-rata | | $\frac{1}{2}$ | 2' 46" | 272.4 | 70.8 | 29.4 | 12 | 104.2 | 488.8 | 11.2 |
| | | $\frac{3}{4}$ | 1' 24" | 268.6 | 80.6 | 28.6 | 12.4 | 97.8 | 488 | 12 |



Gambar 3. Presentase rata-rata hasil uji kinerja mesin

Kapasitas Efektif dan Rendemen

Kapasitas efektif mesin dan hasil kapasitas perjam disajikan pada Tabel 4. Pada variasi *stopper* $\frac{3}{4}$, kapasitas efektif mesin dan nilai rendemen yang diperoleh

lebih tinggi dengan waktu pemecahan kulit kacang yang lebih cepat bila dibandingkan dengan variasi *stopper* $\frac{1}{2}$, namun biaya listrik yang digunakan memiliki jumlah yang sama yakni 1936.44 Rp/jam.

Tabel 4. Data kapasitas efektif mesin, rendemen dan biaya listrik

| Variasi <i>stopper</i> | Berat bahan awal (g) | Waktu (menit) | Kapasitas (kg/jam) | Rendemen (%) | Biaya Listrik (Rp/jam) |
|------------------------|----------------------|---------------|--------------------|--------------|------------------------|
| $\frac{1}{2}$ | 500 | 2' 40" | 11.25 | 68.6 | 1936.44 |
| $\frac{3}{4}$ | 500 | 1' 24" | 21.4 | 69.8 | 1936.44 |

Perbandingan Pemecahan Kulit Kacang Menggunakan Mesin dan Secara Manual

Perbandingan hasil pemecahan kulit kacang sejumlah 500 gram menggunakan mesin dan secara manual dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan data pada Tabel 5 dapat terlihat bahwa efisiensi waktu dan tenaga rancangan mesin ini jauh lebih unggul bila dibandingkan dengan pemecahan secara manual.

Rata-rata biji utuh yang diperoleh untuk variasi bukaan *stopper* $\frac{1}{2}$ sebesar 272.4 gram (54.4%), variasi *stopper* $\frac{3}{4}$ diperoleh biji utuh sebanyak 268.6 gram

(53.6%), sedangkan pemecahan kulit kacang tanah secara manual diperoleh hasil biji utuh sebanyak 376 gram (75.3%).

Presentase biji utuh yang diperoleh dari variasi *stopper* $\frac{1}{2}$ dan variasi *stopper* $\frac{3}{4}$ masih lebih rendah bila dibandingkan dengan pemecahan secara manual. Namun, waktu yang dibutuhkan untuk memecah kulit kacang tanah sebanyak 500 gram dengan cara manual membutuhkan waktu yang lebih lama yaitu sekitar 38-41 menit dibandingkan dengan waktu pemecahan menggunakan mesin masing-masing yaitu 2.46 menit (variasi *stopper* $\frac{1}{2}$), serta 1.24 menit (variasi *stopper* $\frac{3}{4}$)

Tabel 5. Data perbandingan proses pemecahan manual dengan rancangan mesin

| Ulangan | Berat (g) | Variasi <i>stopper</i> $\frac{1}{2}$ | | | Variasi <i>stopper</i> $\frac{3}{4}$ | | | Manual | | |
|-----------|-----------|--------------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------------|
| | | Waktu (menit) | Biji utuh total (g) | Biji utuh total (%) | Waktu (menit) | Biji utuh total (g) | Biji utuh total (%) | Waktu (menit) | Biji utuh total (g) | Biji utuh total (%) |
| 1 | 500 | 3' 4" | 270 | 54 | 1' 44" | 269 | 53.8 | 38' 14" | 379 | 75.8 |
| 2 | 500 | 3' 51" | 260 | 52 | 1' 31" | 268 | 53.6 | 39' 27" | 376 | 75.2 |
| 3 | 500 | 2' 29" | 267 | 53.4 | 1' 5" | 269 | 53.8 | 40' 34" | 377 | 75.4 |
| 4 | 500 | 2' 8" | 281 | 56.2 | 1' 9" | 271 | 54.2 | 38' 42" | 372 | 74.4 |
| 5 | 500 | 2' 15" | 284 | 56.8 | 1' 10" | 266 | 53.2 | 40' | 376 | 75.2 |
| Rata-rata | | 2' 46" | 272.4 | 54.4 | 1' 24" | 268.6 | 53.6 | 39' 23" | 376 | 75.3 |

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Mesin pemecah kulit kacang dirancang dengan daya penggerak motor listrik $\frac{1}{2}$ Hp, diameter poros baja ST 37 \varnothing 19 mm, bantalan (*bearing*) UCP 204, kecepatan *rotter* 350 rpm, kecepatan ayakan 150

- rpm. Dimensi mesin pemecah kulit kacang tanah 67 x 55 x 80 cm dengan rangka mesin menggunakan besi siku 3 x 3 cm.
2. Kapasitas efektif mesin pemecah kulit kacang tanah sebesar 11.25 kg/jam (variasi *stopper* $\frac{1}{2}$) dan 21.4 kg/jam (variasi *stopper* $\frac{3}{4}$) serta rendemen 68.6% (variasi *stopper* $\frac{1}{2}$) dan 69.8% (variasi *stopper* $\frac{3}{4}$).

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyono A, Mangeray Y. 2018. Desain Dan Perancangan Mesin Pemipil Kacang Tanah. Mustek Anim Ha. 7(2):117–133.
doi:10.35724/mustek.v7i2.910.
- Mott RL. 2009. Elemen-elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis. 1 ed. Yogyakarta, Indonesia: Andi.
- Niemann G, Budiman A, Priambodo B. 1999. Elemen Mesin. Jakarta, Indonesia: Penerbit Erlangga.
- Pemerintah Provinsi Papua. 2016. Seputar Kabupaten Merauke. Merauke. <https://www.papua.go.id/view-detail-kabupaten-121/Gambaran-Umum.html>.
- Sularso, Suga K. 1991. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Bandung: Pradnya Paramita.