

RANCANG BANGUN MESIN PEMBELAH BUAH PINANG DENGAN SUMBER PENGGERAK MOTOR LISTRIK KAPASITAS 300KG/JAM

Oleh:

Ryan David Lubis ¹⁾

Nico Situmorang ²⁾

Sawin Sebayang ³⁾

Saut Pardede ⁴⁾

Universitas Darma Agung ^{1,2,3,4)}

E-mail:

ryandavid1310@gmail.com ¹⁾

situmorangnico59@gmail.com ²⁾

sawinsebayang@gmail.com ³⁾

sautpardede@gmail.com ⁴⁾

ABSTRACT

A machine called an areca nut splitting machine divides an areca nut into two halves. One of the areca nut-growing regions in Indonesia is North Sumatra Province. Areca nuts may be consumed in two different ways: by peeling and by cutting. To make it simpler to pry the areca nuts, freshly gathered fruit is split, dried, and then cracked. The process of protecting areca nuts is still primarily carried out manually, necessitating a sizable staff, being exceedingly accident-prone, and taking a considerable amount of time. As a result, a 300 kg/hour areca nut splitting machine was developed that runs on an electric motor's rotation. 17 watts, or 0.0227 horsepower, are needed. Five blades with serrated edges are used in this machine. The purpose of this machine is to make it simpler to split areca nuts and to lower the cost of the equipment so that the tiny community can utilize it. Maintenance, repair, and cleaning of the machine may be done to increase the salt's longevity and durability.

Keywords: *Areca nut, Areca nut Splitting Machine, Electric Motor*

ABSTRAK

Mesin pembelah pinang adalah suatu mesin yang berfungsi untuk membelah pinang menjadi dua bagian. Di Indonesia bertani pinang cukup besar, salah satunya di Provinsi Sumatra Utara. Dalam proses pengambilan pinang dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara mengupas dan memotong. Buah yang baru dipanen dilakukan pembelahan kemudian di jemur untuk mempermudah mencungkil biji pinang. Dalam pengerjaan pembelahan pinang masih banyak dilakukan secara manual sehingga memerlukan tenaga kerja yang cukup besar, sangat rentan dengan kecelakaan dan juga memakan waktu yang cukup lama. Maka dari itu, dibuat Mesin Pembelah Buah Pinang Dengan Kapasitas 300 kg/jam yang menggunakan putaran dari motor listrik. Daya yang diperlukan sebesar 17 watt = 0,0227 hp. Mesin ini menggunakan lima mata pisau yang bergerigi dibagian ujung. Mesin ini bertujuan untuk mempermudah dalam pembelahan buah pinang dan agar masyarakat kecil dapat menggunakan mesin pembelah buah pinang dengan harga mesin yang lebih terjangkau. Untuk memperpanjang masa ketahanan dan keawetan mesin, dapat dilakukan perawatan, perbaikan dan kebersihan mesin.

Kata Kunci: *Pinang, Mesin Pembelah Pinang, Motor Listrik*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pinang adalah buah dari pohon pinang atau sering disebut biji pinang, yang tumbuh disebagian besar wilayah Tropis Pasifik, Asia Selatan, Asia Tenggara, dan Sebagian Afrika Timur. Biji pinang mempunyai peluang ekspor yang cukup besar dengan pasar potensial nya adalah Negara-negara Asia Tenggara, Asia Barat, Eropa dan Negeri sendiri digunakan untuk keperluan perbatikan (kain batik), ramuan tradisional dan lain-lain. Sedangkan penggunaan di Eropa sebagai obat-obatan dan minuman.

Negara Indonesia sebagian besar masyarakat bekerja dengan bertani. Dari sektor pertanian Nergara Indonesia mendapat defisa yang sangat besar, oleh karena itu pemerintah dengan sungguh-sungguh menangani masalah dibidang pertanian. Pohon pnang sudah cukup lama dikenal sebagai tanaman yang memiliki banyak manfaat. Dalam bidang industri, pinang berguna menjadi pewarna kain katun.

Salah satu yang harus diperhatikan sebelum mengekspor biji pinang kondisinya dalam keadaan baik, harus kering, bersih dari kulit, tidak berlubang dan tidak busuk (berjamur). Proses pengeringan buah pinang dilakukan dengan cara membelahnya dengan dua bagian. Setelah dijemur, biji pinang dapat dicungkil dari kulitnya dan dijemur kembali agar kadar airnya berkurang.

Dalam proses pembelahaan buah pinang petani masih menggunakan cara manual yaitu dengan membelah buah pinang menggunakan parang atau kampak yanga dialasi bantalan kayu. Pembelahaan dengan cara manual seperti ini kurang efektif karena membutuhkan tenaga yang cukup besar serta waktu yang cukup lama.

Melihat kondisi tersebut, penulis termotivasi untuk merancang sebuah mesin

pembelah buah pinang dengan kontruksi sederhana yang mudah dalam pembuatan serta perawatannya. Oleh karena itu penulis memberi judul “Rancang Bangun Mesin Pembelah Buah Pinang Dengan Sumber Penggerak Motor Listrik”.

Dengan demikian penulis berharap mesin pembelah buah pinang ini dapat berguna membantu para petani yang membutuhkannya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pasca Panen Pinang

Cara yang dilakukan adalah dengan mengumpulkan buah pohon pinang yang telah dipanen, kemudian buah-buah tersebut langsung dijemur tanpa dikupas. Penjemuran tersebut diposisikan pada suatu tempat khusus yang tidak terbuka, sehingga petani tidak perlu bingung jika tiba-tiba hujan saat proses penjemuran. Proses penjemuran ini memakan waktu lebih lama yaitu sekitar 2 minggu dengan asumsi penyinaran matahari maksimal setiap hari.

Setelah buah-buah pohon pinang di jemur hingga benar-benar kering, buah-buah tersebut dibelah. Proses pembelahan menggunakan alat yang bernama “Kacit”, namun ada beberapa masyarakat yang hanya menggunakan parang biasa atau alat tajam sejenisnya.

Setelah buah pohon pinang dibelah, seperti beberapa cara sebelumnya, buah pohon pinang pun di pisahkan dari kulitnya menggunakan pisau atau alat yang biasa digunakan untuk memisahkan batok kelapa dengan daging buahnya. Kemudian, biji pohon pinang yang telah terpisah dengan buahnya, biji-biji tersebut dimasukkan ke dalam karung untuk di kemas dan dijual atau disimpan di dalam gudang.

Demikianlah 3 cara yang dapat dilakukan dalam menangani buah pohon pinang yang telah dipanen. Berdasarkan

pengalaman beberapa petani pohon pinang yang menggunakan cara-cara tersebut, cara yang pertama merupakan cara yang jarang digunakan. Cara pertama cenderung dilakukan oleh petani yang memiliki pohon pinang dengan hasil produksi sedikit. Sementara itu untuk cara ke 2 dan ke 3 banyak digunakan oleh para petani karena dinilai lebih menguntungkan.

2.2 Mesin Pembelah Buah Pinang

Mesin pembelah buah pinang adalah alat yang digunakan untuk mempercepat suatu pekerjaan untuk membelah buah pinang agar mempermudah pekerja dan dapat membantu pekerjaan lebih ringan dan mendapatkan hasil yang baik.

Buah pinang yang kecil dan bertekstur keras diharapkan bisa dibelah dengan menggunakan mesin ini. Mesin ini juga mempunyai mata pisau yang tajam, sehingga buah pinang yang keras pun akan terbelah dengan mudahnya.

Mesin pembelah buah pinang berkonsep membuat putaran pisau yang akan membelah buah pinang yang melewati mata pisau.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Pelaksanaan

Perencanaan mesin dilaksanakan di Universitas Darma Agung Medan dan metode yang digunakan dalam perhitungan dikaji secara teoritis, dianalisa dan dihitung dengan menggunakan rumus-rumus, kemudian akan dilanjutkan proses teknologi pembuatan mesin pembelah buah pinang dengan menggunakan mesin-mesin perkakas hingga mesin tersebut dapat diuji kelayakannya. Pembuatan mesin dilakukan diworkshop Universitas Darma Agung Medan dan dibantu pada bengkel-bengkel lain dalam pembuatan komponen mesin. Pengujian uji kinerja mesin akan dilakukan dilaboratorium pengujian mesin Universitas Darma

Agung Medan.

Waktu yang diperlukan untuk perencanaan mesin mulai dari persiapan, perencanaan, pembuatan mesin, perbaikan dan finishing akhir, hingga selesai pengujian mesin memerlukan waktu selama 4 (empat) bulan, mulai desember 2022 dan diperkirakan selesai pada april 2023.

3.2 Hitungan Bahan Baku

Buah pinang memiliki beberapa sifat seperti bagian kulitnya yang keras dan sulit untuk di belah dengan menggunakan tekanan yang besar. Bentuk umum buah pinang yaitu bulat lonjong, tetapi ada juga yang agak bundar. Biasanya bobot buah pinang umumnya 40-70 gram/butir. Buah pinang dibelah menjad dua bagian yang simetri .

Berdasarkan tinjauan yang dilakukan diperoleh data, berikut adalah hasil tinjauan yang dilakukan. Pada 18 buah pinang sama dengan 1 kg, maka untuk mengetahui berat satu buah pinang dengan cara 1 kg dibagikan dengan 18 buah maka hasilnya sebesar 0,056 kg / buah. Maka dengan kapasitas 300 kg jumlah buah yang didapat adalah :

$$1 \text{ kg} = 18 \text{ Buah}$$

$$300 \text{ kg} = 18 \times 300$$

$$= 5400 \text{ Buah}$$

Jadi dalam 300 kg/jam mesin dapat membelah Pinang sebanyak 5400 Buah.

Buah pinang disebut buah batu (buni), keras dan berbentuk bulat telur. Panjang buah antara 3-7 cm, diameter biji 1.9 cm, warna kuning kemerahan.

Rata-rata ukuran buah pinang baru panen yang akan dibelah memiliki diameter 3.5 cm, panjang 5.0 cm, dan berat 56 gram. Untuk ketebalan serabut sebesar 1.6 cm.

3.3 Perancangan Puly

Dalam menentukan diameter pully, langkah awal yaitu menentukan pully kecil terlebih dahulu, setelah menemukan ukuran pully kecil kemudian menentukan diameter pully besar terlebih dahulu harus diketahui berapa rasio kecepatan atau sampai seberapa besar putaran yang akan diturunkan. Pully yang diambil adalah tipe A dengan diameter yang diizinkan 108 mm dan diameter anjuran sebesar 216 mm. pulley dengan rasio 1 : 2, dimana diameter pulley yang digerakkan 216 mm dan diameter pulley penggerak 108 mm.

Tabel 3.1 : diagram pemilihan Ukuran Puli dipilih sabuk tipe A dengan dimensi sebagai berikut :

Penampang sabuk-V	Diameter nominal (diameter lingkaran jarak bagi d_p)	$\alpha(^{\circ})$	$\beta(^{\circ})$	L_s	K	K_s	e
A	71 - 100	34	11,95	9,2	4,5	8,0	15,0
	101 - 125	36	12,12				
	126 atau lebih	38	12,30				
B	125 - 160	34	15,86	12,5	5,5	9,5	19,0
	161 - 200	36	16,07				
	201 atau lebih	38	16,29				

Sumber: Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin,

Sularso, hal. 166

$$d_p = 216 \text{ mm}$$

$$D_p = 108 \text{ mm}$$

$$v = d_p = 216 \text{ mm} = 216 \times 1,67 \text{ m/s}$$

$$= 360 \text{ m/s}$$

Table 3.2 : panjang sabuk V standard L adalah 711 mm

Nomor nominal	
(inch)	(mm)
48	1219
49	1245
50	1270
51	1295
52	1321

Sumber: Buku Dasar Perencanaan dan

Pemilihan Elemen Mesin, Sularso, hal. 168

a Mencari jarak poros antar puli :

$$b = 2L - 3,14 (D_p + d_p)$$

$$b = 2 \times 1270 - 3,14 (108 + 216)$$

$$b = 2540 - 1017 = 1523 \text{ mm}$$

Maka:

$$C = \frac{1523 + \sqrt{1523^2 - 8(108 - 216)^2}}{8}$$

$$C = \frac{1523 + 1553}{8}$$

$$C = 385 \text{ mm}$$

Sumber : Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso, hal. 170 (Pers. 5.4)

b Besar Sudut Kontak Pulley Dengan Sabuk

$$\theta_{12} = 180^{\circ} - \frac{57 (D_p - d_p)}{c}$$

$$= 180^{\circ} - \frac{57 (108 - 216)}{385}$$

$$= 164^{\circ}$$

Sumber: Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso, hal. 173

3.4 Perancangan Sabuk

Sabuk sebagai penghubung antara pully motor penggerak dengan pully mata pisau.

Diketahui :

$$n_1 = 1450 \text{ rpm}$$

$$d_p = 216 \text{ mm}$$

$$D_p = 108 \text{ mm}$$

$$n_2 = 725 \text{ rpm}$$

a Kecepatan keliling sabuk V

$$V = \frac{d_p \cdot n_1}{60 \times 1000}$$

$$V = \frac{216 \times 1450}{60 \times 1000}$$

$$V = 5,22 \text{ m/s}$$

Sumber: Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso, hal. 166

b Panjang sabuk

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

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

$$L = 2.385 + \frac{\pi}{2} (108 + 216) - \frac{1}{4.385} (108 - 216)^2$$

$$L = 770 + 508 + 7,6$$

$$L = 1285 \text{ mm}$$

Sumber: Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso, hal. 170

3.5 Perancangan Motor

Alat pembelah pinang ini menggunakan tenaga penggerak dari tenaga motor listrik. Daya rata-rata yang digunakan adalah daya motor sekitar 0,84 HP = 62 watt dengan putaran 1450 rpm.

Direncanakan : n = 100 rpm

$$D = 20 \text{ cm}$$

$$(S) = \text{jarak pemotong perpitch} = 0,8 \times D = 0,8 \times 0,2 \text{ m} = 0,16 \text{ m} = 160 \text{ mm}$$

a Mencari laju pemotong

$$V = \frac{S \cdot n}{60}$$

$$V = \frac{0,16 \times 100 \text{ rpm}}{60 \text{ s}} = 0,26 \text{ m/s}$$

Dimana :

76

S : jarak pisau pembelah (m)

n : putaran mesin (rpm)

b Berat material tiap satuan panjang poros

$$q = \frac{Q}{v}$$

$$q = \frac{300 \text{ kg/jam}}{3600 \times 0,26 \text{ m/s}} = 0,32 \text{ kg/m}$$

Dimana :

Q : Kapasitas yang direncanakan (kg/jam)

v : volume laju pemotong (m)

Sumber : Ach. Muhib Zainuri, hal. 105

c Gaya pada poros

$$f_a = q \cdot l \cdot f' \cdot g \rightarrow \text{gaya aksial } f_a = 0,32 \text{ kg/m} \cdot 0,53 \text{ m} \cdot 0,75 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$f_a = 1,24 \text{ N}$$

Dimana:

$$f_a = \text{gaya yang akan terjadi (N)}$$

q = berat material tiap panjang pemotong (kg/m)

l = panjang poros (m)

f' = konstanta faktor gesek antara material dan

lintasanya (**0,75 untuk bahan pinang**)

d Gaya yang timbul akibat gaya gesek

$$Fn = \frac{q \cdot l \cdot f' \cdot g}{\cos \lambda - f' \cdot \sin \lambda}$$

$$fn = \frac{0,32 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \times 0,53 \times 0,75 \times 9,8 \text{ m/s}^2}{\cos 20^\circ - 0,75 \times \sin 20^\circ}$$

$$fn = \frac{1,24}{0,69}$$

$$= 1,8 \text{ N}$$

Gaya tangensial :

$$ft = fn \cdot \sin \lambda + fn \cdot f' \cdot \cos \lambda$$

$$ft = 2fn \cdot (\sin \lambda + f' \cdot \cos \lambda)$$

$$ft = 1,8 \text{ N} (\sin 20^\circ + 0,75 \cdot \cos 20^\circ)$$

$$= 2,35 \text{ N}$$

e Perhitungan Torsi

$$T = ft \cdot r$$

$$= 2,35 \text{ N} \cdot 0,10 \text{ m}$$

$$= 0,23 \text{ N.m}$$

Dimana :

ft = gaya tangensial (N)

r = jari-jari pemotong (m)

Sumber: Sularso, hal. 59

(pers.3.4)

f. Daya yang dibutuhkan poros

Diketahui :

$$n_1 = 1450 \text{ rpm}$$

$$dp = 216 \text{ mm}$$

$$Dp = 108 \text{ mm}$$

$$n_2 = \text{Putaran output}$$

Tabel 3.3 : diameter minimum pulley yang diijinkan

Penampang sabuk-V	Diameter nominal (diameter lingkaran jarak bagi d_p)	α (°)	β *	L_o	K	K_o	e	f
A	71 - 100	34	11,95	9,2	4,5	8,0	15,0	10,0
	101 - 125	36	12,12					
	126 atau lebih	38	12,30					
B	125 - 160	34	15,86	12,5	5,5	9,5	19,0	12,5
	161 - 200	36	16,07					
	201 atau lebih	38	16,29					

Sumber : Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso, hal. 168

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{dp}{Dp}$$

Dimana : n_1 = Putaran motor

n_2 = Putaran output

dp = Diameter pulley motor

Dp = Diameter pulley yang digerakkan

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{dp}{Dp}$$

$$\frac{1450}{n_2} = \frac{216 \text{ mm}}{108 \text{ mm}}$$

$$n_2 = \frac{1450 \text{ rpm} \times 108 \text{ mm}}{216 \text{ mm}}$$

$$n_2 = 725 \text{ rpm}$$

Sumber : Buku Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso, hal. 166

Jadi kecepatan motor untuk memutar pemotong adalah 725 rpm. Sehingga daya motor yang dibutuhkan untuk memutar poros pemotong adalah :

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

$$\omega = \frac{2 \times 3,14 \times 725 \text{ rpm}}{60}$$

$$\omega = 75,8 \text{ rad/s}$$

Sumber : Buku Elemen Mesin , Prof .Dr .Ir. Dhamir Dahlan. M.Sc, hal. 17

$$M_t = \frac{N}{\omega}$$

$$N = M_t \cdot \omega$$

$$= 0,23 \text{ N.m} \times 75,8 \text{ rad/s}$$

$$= 17 \text{ watt} = 0,0227 \text{ Hp}$$

Sumber : Buku Elemen Mesin 1, Ir. Zainun Achmad, hal. 21 (Pers.22.23)

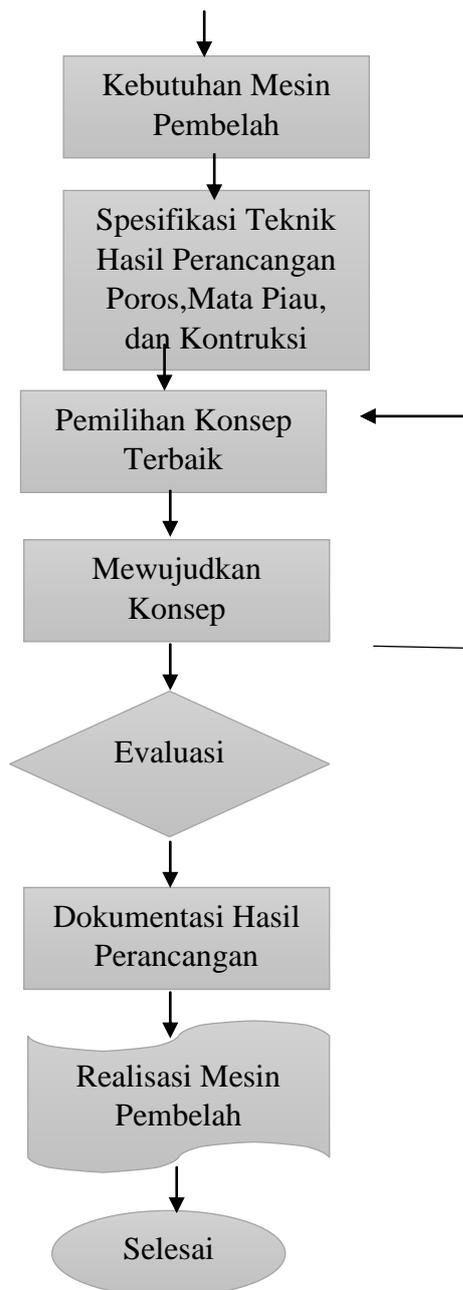
Maka besar daya motor yang digunakan untuk mesin pembelah buah pinang sebesar 0,0227 hp, tetapi kita memakai motor 1 hp dikarenakan sesuai dengan yang ada dipasaran.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Bagan Pengerjaan

Dalam proses merancang mesin pembelah buah pinang bisa dilihat dari bagan dibawah ini:





4.2 Konsep Mesin Pembelah Buah Pinang

Pembuatan mesin diperlengkapi oleh hopper untuk wadah penampungan buah pinang yang didalamnya dilas pipa besi untuk jalur masuk buah pinang menuju mata pisau. Mata pisau akan digerakkan oleh penggerak motor listrik yang disambungkan dengan pully melalui v-belt.

Komponen-komponen Utama

Pada mesin pembelah terdapat beberapa komponen-komponen utama, diantaranya :

1. Rangka Utama
Rangka utama terbuat dari besi stalbus dengan ukuran 50 x 50 x 80 cm.
2. Hopper
Hopper terbuat dari plat besi dengan tebal 2 mm berbentuk persegi panjang dengan ukuran 60 x 44 x 30 cm.
3. Pipa penyalur
Pipa penyalur berfungsi untuk menyalurkan buah pinang dari hopper menuju pisau pembelah yang terletak dibagian bawah hopper. Pipa penyalur ini merupakan pipa besi dengan tebal 2 mm berdiameter 4,5 cm dengan panjang 26 cm.
4. Pisau pembelah
Pisau pembelah terbuat dari baja dengan ketebalan 2 mm yang berbentuk bulat yang bergerigi dibagian pinggir sebagai bagian yang akan membelah pinang. Pisau yang digunakan berjumlah lima buah dengan jarak antar pisaunya sebesar 7,2 cm.
5. Corong pengeluaran
Corong pengeluaran terbuat dari plat besi dengan ketebalan 2 mm dengan dimensi panjang dan lebar sebesar 50 x 40 cm dengan kemiringan corong 30⁰.
6. Poros
Poros pada alat ini memiliki ukuran diameter 1 inci/25 mm dengan panjang poros 53 cm.

5. SIMPULAN

Dari hasil perancangan mesin pembelah buah pinang dengan kapasitas 300 kg/jam ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penetapan Karakteristik Buah Pinang

Buah pinang memiliki panjang antara 3-7 Cm, dengan diameter biji 1,9 cm rata-rata ukuran buah pinang barau panen yang akan di belah memiliki diameter 3,5 cm, panjang 5,0 cm dan berat 56 gram dengan ketebalan serabut 1,6 cm.

2. prinsip kerja mesin pembelah buah pinang dengan kapasitas 300kg/jam

sistem kerja mesin pembelah buah pinang adalah sistem kerja menggunakan tenaga motor listrik yang akan memutar pisau. buah akan dimasukkan ke dalam hopper menuju pipa corong masuk agar di arahkan ke mata pisau. pinang yang akan terbelah akan melewati mata pisau ke arah corong keluar.

3. Menetapkan Komponen/ Elemen Mesin

a. Mekanisme pembelah

1. Mata pisau pembelah

b. Mekanisme penggerak

1. Motor listrik

2. Poros

3. Sabuk

4. Puli

c. Analisa Gaya Dan Putaran Mesin

1. Analisa putaran pembelah = 725 rpm

2. Analisa putaran motor listrik = 1450 rpm

d. Perhitungan Komponen Konstruksi Mesin Pembelah Pinnag

1. Perhitungan Puli

a. Diameter puli penggerak 108 mm

b. Diameter puli yang digerakkan 216 mm

2. Perhitungan Sabuk

a. Jenis sabuk = V

b. Panjang keliling sabuk = 1270 mm

c. Tipe sabuk = tipe A

3. Dimensi rangka

a. Panjang rangka = 50 cm

b. Lebar rangka = 50 cm

c. Tinggi rangka = 80 cm

6. DAFTAR PUSTAKA

Putri, I., & Zainal, P. (2021). Rancang Bangun Mesin Pembelah Buah Pinang (*Areca Cathecu L.*) Dengan Sumber Penggerak Motor Listrik. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 25(2), 163-174.

Rodika, R., Tuparjono, T., Otomo, B., & Febryani, R. A. (2018). Rancangan mesin pembelah buah pinang dengan dua mata potong. *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur*, 10(02), 59-63.

Rofik, A. N., Asriati, N., & Syamsuri, S. (2022). Analisis Pelatihan Budidaya Pinang Dan Strategi Pemasaran Dalam Meningkatkan Pendapatan Kelompok Tani Mandiri. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 11(2).

Sagrim, I., & Soekamto, M. H. (2019). Pembibitan Tanaman Pinang (*Areca catechu*) Dengan Menggunakan Berbagai Media Tanam. *Median: Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*, 10(2), 28-36.

Sukadi, S., & Kurniawan, A. (2020). Rancang Bangun Mesin Pembelah

Pinang. *TEKNIKA: Jurnal Teknik*,
7(2), 168-174.

Sularso. (1978). *Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin*. Association for International Technical Promotion.

Sularso & Suga, K. (2004). *Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin*. Jakarta: Pradya Paramita.

Sularso, S. K. (1997). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, cetakan Kesebelas, Jakarta, PT. Pradnya Paramita.