

RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI PADA MESIN PEMISAH ANTARA DAGING DAN BIJI BUAH DURIAN KAPASITAS 3 KG

Ipung Kurniawan¹, Pujono², Joko Setia Pribadi³, Agus Santoso⁴

^{1,2,3,4}Program Studi D3 Teknik Mesin

Politeknik Negeri Cilacap

Email: ipung.k.poltec@gmail.com

ABSTRAK

Proses pemisahan daging dan biji buah durian menggunakan cara manual memiliki kesulitan dan kelemahan yang membuat pekerja mengalami cedera pada jari tangan dan membutuhkan waktu serta tenaga yang banyak. Penelitian ini bertujuan merancang dan membuat sistem transmisi mesin pemisah daging buah dari biji durian serta melakukan pengujian fungsi dan hasil. Metode yang dilakukan melalui observasi langsung di UMKM untuk merealisasikan mesin tersebut. Hasil yang diperoleh berupa putaran *output* sebesar 200 rpm dengan kapasitas mesin 3 kg. Sistem transmisi yang digunakan pada mesin adalah puli dan sabuk-v tipe B dengan sumber penggerak berupa motor listrik AC 1 HP. Hasil pengujian fungsi terhadap sistem transmisi menunjukkan bahwa setiap komponen mesin dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan fungsi serta mampu menghasilkan putaran 200 rpm sesuai yang direncanakan. Hasil pengujian menunjukkan dengan 2 mata *blade* dengan waktu 30 detik menghasilkan jumlah rata – rata pemisahan sebesar 1.495 kg. Sedangkan dengan 3 mata *blade* dengan waktu 30 detik menghasilkan jumlah rata-rata pemisahan sebesar 1.580 kg. Jadi pengaduk dengan 3 mata *blade* lebih efisien untuk proses pemisahan daging buah dari biji durian.

Kata Kunci: durian, rancang bangun, transmisi, pengujian

ABSTRACT

The process of separating the flesh and seeds of durian fruit using manual methods has difficulties and weaknesses that cause workers to experience injuries to their fingers and requires a lot of time and energy. This research aims to design and create a transmission system for a machine that separates fruit pulp from durian seeds as well as testing the function and results. The method is carried out through direct observation in MSMEs to realize the machine. The results obtained are an output rotation of 200 rpm with an engine capacity of 3 kg. The transmission system used on the machine is a type B pulley and v-belt with a driving source in the form of a 1 HP AC electric motor. The results of functional testing of the transmission system show that each engine component can function properly according to its function and is able to produce 200 rpm rotation as planned. The test results show that using blade 2 for 30 seconds produces an average amount of separation of 1,495 kg. Meanwhile, using blade 3 with a time of 30 seconds produces an average amount of separation of 1,580 kg. So a mixer with 3 blades is more efficient for the process of separating fruit flesh from durian seeds.

Keywords: durian, design, transmission, testing

1. Pendahuluan

Pemerintah mempunyai komitmen memberdayakan ekonomi kerakyatan dalam hal ini, yaitu UMKM dan koperasi. Kabupaten Cilacap menjadi salah satu daerah pesisir pantai di Jawa Tengah dengan jumlah UMKM yang cukup banyak dan mengalami perkembangan yang signifikan, baik dibidang pariwisata maupun kuliner. Salah satu usaha kuliner yang produknya diminati masyarakat di Kabupaten Cilacap, yaitu minuman es olahan buah durian.

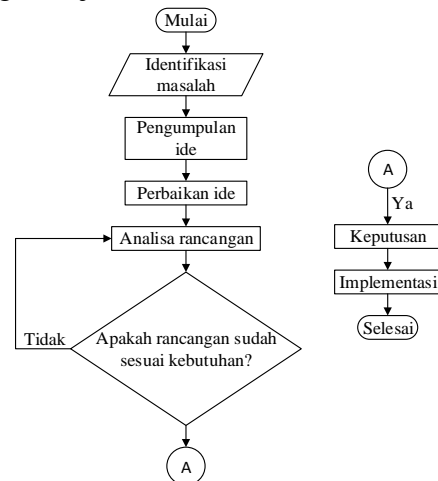
Durian merupakan salah satu buah eksotik tropika Indonesia yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi karena kelezatan rasa dan kekhasan aroma yang dimilikinya. Kulit durian dimanfaatkan sebagai produk briket [1]. Bagian biji dimanfaatkan sebagai bahan baku plastik *biodegradable* [2]. Buah durian memiliki kandungan gizi vitamin B, C, E, dan zat besi yang cukup tinggi [3]. Oleh sebab itu banyak orang memanfaatkan buah durian sebagai minuman olahan berupa es durian.

Teknik dalam pembuatan es durian cukup mudah, yaitu dengan membuka kulit buah durian, kemudian pengambilan isi buah durian, lalu pemisahan daging dan biji buah durian, dan disajikan dengan ditambahkan es serta aneka buah atau metode penyajian lainnya. Pada umumnya, proses pemisahan daging dan biji buah durian masih menggunakan cara manual, yaitu dengan menggunakan sendok atau bilah bambu dan menggunakan keranjang yang berlubang sambil ditekan dengan jari tangan. Daging buah durian yang sudah dipisahkan dari bijinya ditampung menggunakan baskom atau wadah lainnya. Cara ini memiliki kelemahan, yaitu pekerja sering mengalami cedera pada jari tangan, membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak, serta pekerja lebih cepat mengalami kelelahan jika melakukan pekerjaan dalam waktu yang lama. Dengan demikian proses pemisahan menjadi kurang efisien baik waktu, tenaga, dan hasil yang diperoleh tidak menentu.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah mesin yang dapat membantu melakukan proses pemisahan daging buah dari biji durian untuk meningkatkan produktivitas, kenyamanan, dan keamanan dalam bekerja. Mesin pemisah biji telah pula dibuat oleh suparlan dan gultom, (2018) yaitu mesin pemisah biji cabai [4]. Sebelumnya juga telah dibuat mesin pemisah daging durian dari bijinya dengan desain sederhana dan hasil yang masih belum maksimal [5]. Oleh karena itu, perancangan dan pembuatan sistem transmisi diperlukan untuk merealisasikan mesin pemisah daging buah dari biji durian dengan hasil yang maksimal [6]. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membuat sistem transmisi pada mesin pemisah daging buah dari biji durian serta melakukan pengujian fungsi dan hasil.

2. Metodologi Penelitian

Tahap perancangan sistem transmisi mesin pemisah daging buah dari biji durian digambarkan pada diagram alir dengan pendekatan metode perancangan James H. Earle yang ditunjukkan oleh Gambar 1. berikut.



Gambar 1. Diagram alir prosedur perancangan

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perancangan

Pada proses rancang bangun sistem transmisi pada mesin pemisah daging buah dari biji

durian dengan kapasitas 3 kg terdapat beberapa proses tahapan sebagai berikut [7][8]:

1. Identifikasi masalah

Pada tahapan ini dilakukan dengan wawancara kepada pemilik usaha Warung Durian Mas yang beralamat di Jalan Kalimantan, No 29, Cikento, Gunungsimping, Cilacap Tengah, Cilacap, untuk mengetahui kebutuhan akan mesin pemisah daging buah dari biji durian yang akan dibuat.

2. Membuat daftar tuntutan

Berdasarkan data yang telah dihimpun, maka dibuatlah kebutuhan mesin yang bertujuan untuk mengetahui kondisi atau kebutuhan rancangan mesin pemisah daging buah dari biji durian.

3. Membuat sketsa dan catatan

Setelah ditentukan kondisi atau kebutuhan mesin, maka dibuatlah sketsa awal beserta catatan mengenai fungsi dari setiap komponen mesin yang akan dibuat.

4. Ide awal

Tahapan ini dilakukan untuk mengumpulkan ide awal konsep rancangan yang dibutuhkan pada mesin pemisah daging buah dari biji durian.

5. Perbaikan ide

Tahapan ini dilakukan proses pertimbangan fungsi dan faktor lainnya terkait konsep-konsep desain yang sudah dibuat guna memperoleh konsep terbaik. Pemilihan ide terbaik perlu dilakukan dengan melakukan *brainstorming* dengan *partner* penelitian. Pemilihan ide bertujuan untuk memilih dan menentukan konsep terbaik dari mesin yang akan dibuat.

6. Analisa rancangan

Analisa rancangan berisi kekurangan dan kelebihan dari masing-masing komponen mesin yang telah dibuat dengan cara memeriksa dan menguraikan kekurangan dan kelebihan setiap komponen dengan mempertimbangkan faktor fungsi, spesifikasi fisik, kekuatan, lingkungan,

manusia, ekonomi, dan model. Tujuannya untuk mengetahui kekurangan pada rancangan agar memperoleh hasil yang terbaik.

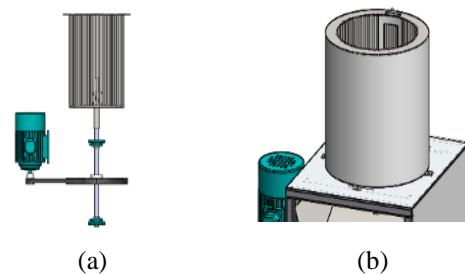
7. Keputusan

Setelah melakukan analisa rancangan, tahapan selanjutnya melakukan perbaikan dan pengembangan rancangan terhadap kekurangan dari komponen yang telah diuraikan pada analisa rancangan dengan cara sebagai berikut:

a) Mengevaluasi desain

Evaluasi desain dilakukan untuk menghilangkan atau memperbaiki kekurangan pada mesin dengan mengubah bentuk, memperbaiki atau menambahkan fungsi dari mesin sebelumnya [9].

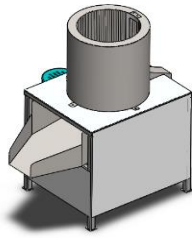
Posisi sistem transmisi pada desain sebelumnya berada dibawah sehingga desain rangka menjadi sederhana dan kurang menarik. Rancangan kemudian dievaluasi agar menjadi lebih menarik dengan menambahkan fungsi lain, yaitu komponen tabung penampung buah yang dapat dilepas pasang agar lebih mudah dalam perawatannya. Posisi motor listrik diletakkan diluar rangka agar lebih mudah dalam perawatannya.



Gambar 2. Letak transmisi (a) sebelum evaluasi, (b) setelah evaluasi

b) Kesimpulan evaluasi desain

Setelah evaluasi desain diperoleh hasil rancangan akhir berupa produk jadi mesin pemisah daging dari biji durian yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Mesin hasil evaluasi desain

8. Implementasi

Proses implementasi dilakukan untuk mendetailkan gambar kerja, spesifikasi, dan gambar rakitan. Desain sistem transmisi mesin pemisah daging buah dari biji buah durian yang telah dibuat menggunakan aplikasi *solidworks* merupakan hasil dari pendekatan secara literatur dan observasi dalam proses perancangan [10][11]. Tahap selanjutnya dengan mewujudkan desain pada proses produksi komponen mesin pemisah daging buah dari biji durian.

3.2. Perhitungan Elemen Mesin Sistem Transmisi

a) Data awal

Sumber penggerak mesin menggunakan motor listrik 1 HP dengan kecepatan putaran 1400 rpm. Pada sistem transmisi terdapat poros transmisi yang akan meneruskan putaran dari puli dengan diameter 2 inchi dan 14 inchi serta sabuk-v tipe B dengan panjang sabuk 57 inchi. Oleh karena itu, material poros yang digunakan harus bersifat kuat, cocok untuk penggunaan pada makanan, dan tahan karat.

b) Menentukan material [12]

Material poros ditentukan dengan menyesuaikan dari kebutuhan mesin yang sudah disebutkan pada tahap perancangan. Material yang dibutuhkan untuk proses pengolahan makanan, yaitu material *stainless steel* 304. Material *stainless steel* 304 (AISI 304/SUS 304) merupakan material baja austenitik yang bersifat tahan karat paling baik yang memiliki nilai kekuatan tarik (σ_u) 552 MPa.

c) Menghitung tegangan tarik ijin

Berdasarkan penentuan material diperoleh nilai kekuatan tarik (σ_u) 552 MPa, sehingga diperoleh tegangan tarik ijin sebagai berikut [12]:

$$\begin{aligned}\sigma_a &= 0,36\sigma_u \\ &= 0,36 \times 552 \text{ MPa} \\ &= 198,72 \text{ N/mm}^2\end{aligned}\quad (1)$$

d) Menghitung tegangan geser ijin

Berdasarkan penentuan material diperoleh nilai kekuatan tarik (σ_u) 552 MPa, diperoleh tegangan geser ijin sebagai berikut [12]:

$$\begin{aligned}\tau_a &= 0,18\sigma_u \\ &= 0,18 \times 552 \text{ MPa} \\ &= 99,36 \text{ N/mm}^2\end{aligned}\quad (2)$$

e) Gaya pada poros

Gaya sentrifugal adalah gaya yang selalu mengarah ke luar menjauhi pusat putaran yang ditimbulkan ketika sebuah benda melakukan gerak melingkar. Berat buah (m) 3 kg dengan kecepatan putaran mesin (n) 200 rpm dan jari-jari pengaduk (r) 145 mm, rumus gaya sentrifugal sebagai berikut:

$$\begin{aligned}Fs &= m \cdot \omega^2 \cdot r \\ &= m \times \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}\right)^2 \times r \\ &= 3 \text{ kg} \times \left(\frac{2 \times 3,14 \times 200 \text{ rpm}}{60}\right)^2 \\ &\quad \times 0,145 \text{ m} \\ &= 3 \text{ kg} \times 438,190 \text{ rad/dtk} \times 0,145 \text{ m} \\ &= 190,612 \text{ N}\end{aligned}\quad (3)$$

f) Menghitung torsi [13][14][15]

Torsi adalah perkalian gaya dengan jarak jari-jari dari pusat putaran. Gaya pada poros yang bekerja adalah gaya sentrifugal (F_s) sebesar 190,612 N dan jari-jari pengaduk (r) sebesar 145 mm. Maka, torsi dari mesin dengan kapasitas 3 kg diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned}T &= F_s \cdot r \\ &= 190,612 \text{ N} \times 0,145 \text{ m} \\ &= 27,638 \text{ N.m}\end{aligned}\quad (4)$$

g) Menghitung gaya tarik sabuk-v

Daya motor yang digunakan (P) sebesar 746 Watt, kecepatan putaran poros penggerak (n_1) 1400 rpm, dan jar-jari pengaduk (r) 145 mm, maka rumus untuk menghitung gaya tarik sabuk-v sebagai berikut:

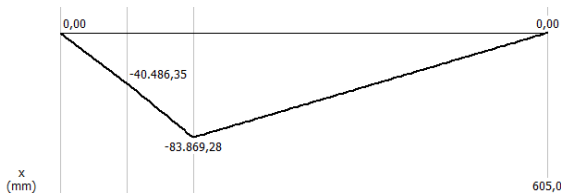
$$F_t = \frac{T}{r} \quad (5)$$

Sehingga perhitungan gaya tarik sabuk-v sebagai berikut:

$$\begin{aligned} T &= \frac{P}{\omega} \\ &= \frac{P}{\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n_1}{60}\right)} \\ &= \frac{746 \text{ Watt}}{\left(\frac{2 \times 3,14 \times 1400 \text{ rpm}}{60}\right)} \\ &= \frac{746 \text{ Watt}}{146,533 \text{ rad/detik}} \\ &= 5,091 \text{ N.m} \\ F_t &= \frac{T}{r} \\ &= \frac{5,091 \text{ N.m}}{0,145 \text{ m}} \\ &= 35,11 \text{ N} \end{aligned}$$

h) Menghitung aksi reaksi dan momen yang terjadi pada poros

Diketahui besar gaya sentrifugal yang terjadi pada poros (F_s) 190,612 N dan besar gaya tarik sabuk-v (F_t) 35,11 N. Gambar diagram benda bebas pada poros dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram benda bebas

P_1 = gaya sentrifugal pada pengaduk
= 190,612 N

P_2 = gaya tarik sabuk-v yang bekerja pada puli
= 35,11 N

Diasumsikan gaya yang searah jarum jam bernilai positif, maka persamaan kesetimbangan poros tersebut sebagai berikut:

1. Reaksi pada tumpuan B

$$\sum M_A = 0, \cup (+)$$

$$(P_1 \times 605) - (R_B \times 165) + (P_2 \times 82,5) = 0$$

$$(190,612 \times 605) - (R_B \times 165) + (35,11 \times 82,5) = 0$$

$$115320,26 - 165R_B + 2896,57 = 0$$

$$118216,835 - 165R_B = 0$$

$$R_B = \frac{-118216,835}{-165}$$

$$R_B = 716,465 \text{ N } (\uparrow)$$

2. Reaksi pada tumpuan A

$$\sum F = 0, \uparrow (+)$$

$$R_A - P_2 + R_B - P_1 = 0$$

$$R_A - 35,11 + 716,465 - 190,612 = 0$$

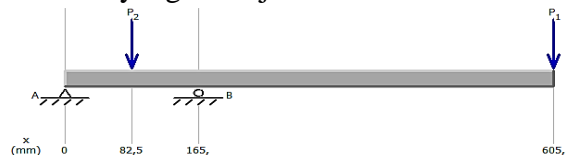
$$R_A + 681,355 - 190,612 = 0$$

$$R_A + 490,743 = 0$$

$$R_A = -490,743 \text{ N}$$

$$R_A = 490,743 \text{ N } (\downarrow)$$

3. Momen yang bekerja



Gambar 5. Diagram momen

$$M_1 = 0$$

$$-(P_1 \times 605) + (R_B \times 165) - (P_2 \times 82,5) = 0$$

$$-(190,612 \times 605) + (716,465 \times 165) - (35,11 \times 82,5) = 0$$

$$-115320,26 + 118216,725 - 2896,575 = 0$$

$$2896,575 - 2896,575 = 0$$

$$2896,575 - 2896,575 = 0$$

$$M_B = -P_1 \times 440$$

$$= -190,612 \times 440$$

$$= -83869,28 \text{ N.mm}$$

$$= 83869,28 \text{ N.mm } (\cap)$$

$$M_2 = -R_A \times 82,5$$

$$= -490,743 \times 82,5$$

$$= -40486,35 \text{ N.mm}$$

$$= 40486,35 \text{ N.mm } (\cap)$$

$$M_A = 0$$

$$-(P_1 \times 605) + (R_B \times 165) - (P_2 \times 82,5) = 0$$

$$-(190,612 \times 605) + (716,465 \times 165) - (35,11 \times 82,5) = 0$$

$$-115320,26 + 118216,725 - 2896,575 = 0$$

$$2896,575 - 2896,575 = 0$$

Jadi, dari hasil perhitungan aksi reaksi tersebut diperoleh reaksi terbesar adalah 716,465 N dan momen terbesar yang terjadi adalah 83869,28 N.mm.

i) Menghitung torsi ekuivalen gabungan [16]

Diketahui besar momen yang terjadi pada poros (M) 83869,28 N.mm dan besar torsi (T) 27,638 N.m. Maka, rumus untuk menghitung torsi ekuivalen gabungan sebagai berikut:

$$T_e = \sqrt{(K_m \times M)^2 + (K_t \times T)^2} \quad (6)$$

Untuk mengetahui nilai K_m dan K_t dengan mengacu pada tabel *recommended values K_m and K_t* dari buku *a text of machine design* oleh Khurmi [16].

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh nilai faktor kombinasi kejut dan fatik untuk bending momen (K_m) 1,5 dan nilai faktor kombinasi kejut dan fatik untuk torsi (K_t) 1,0. Sehingga, perhitungan pada torsi ekuivalen gabungan:

$$T_e = \sqrt{(1,5 \times 83,869)^2 + (1,0 \times 27,638)^2}$$

$$T_e = 128,803 \text{ N.m}$$

$$T_e = 128803,156 \text{ N.mm}$$

j) Menghitung momen ekuivalen gabungan

Diketahui besar momen terbesar yang terjadi pada poros (M) 83869,28 N.mm, besar torsi ekuivalen gabungan (T_e) 128,803 N.m, dan nilai faktor kombinasi kejut dan fatik untuk bending momen (K_m) 1,5. Maka, rumus untuk menghitung momen ekuivalen gabungan sebagai berikut:

$$M_e = \frac{1}{2} [(K_m \times M) + T_e] \quad (7)$$

$$= \frac{1}{2} [(1,5 \times 83,869) + 128,803]$$

$$= 127,303 \text{ N.m}$$

$$= 127303 \text{ N.mm}$$

k) Menghitung diameter poros pejal berdasarkan torsi ekuivalen

Diketahui besar torsi ekuivalen gabungan (T_e) 128,803 N.m dan tegangan geser izin (τ_a) 99,36 N/mm². Maka, rumus untuk menghitung diameter poros pejal berdasarkan torsi ekuivalen sebagai berikut:

$$\begin{aligned} d_T &= \left(\frac{16T_e}{\pi\tau_a} \right)^{1/3} \quad (8) \\ &= \left(\frac{16 \times 128803,156 \text{ N.mm}}{3,14 \times 99,36 \text{ N/mm}^2} \right)^{1/3} \\ &= \sqrt[3]{6605,501 \text{ mm}} \\ &= 18,762 \text{ mm} \end{aligned}$$

l) Menghitung diameter poros pejal berdasarkan momen ekuivalen

Diketahui besar momen ekuivalen gabungan (M_e) 127,303 N.m dan tegangan geser izin (σ_a) 198,72 N/mm². Maka, rumus untuk menghitung diameter poros pejal berdasarkan momen ekuivalen sebagai berikut [17]:

$$\begin{aligned} d_M &= \left(\frac{32M_e}{\pi\sigma_a} \right)^{1/3} \quad (9) \\ &= \left(\frac{32 \times 127303 \text{ N.mm}}{3,14 \times 198,72 \text{ N/mm}^2} \right)^{1/3} \\ &= \sqrt[3]{6528,568 \text{ mm}} \\ &= 18,689 \text{ mm} \end{aligned}$$

m) Membandingkan diameter

Diketahui diameter poros berdasarkan torsi ekuivalen (d_T) adalah sebesar 18,762 mm dan diameter poros berdasarkan momen ekuivalen (d_M) adalah sebesar 18,689 mm. Maka, rumus untuk membandingkan diameter poros keduanya sebagai berikut [18]:

$$d_M: d_T \text{ (diambil nilai yang paling besar)} \quad (10)$$

$$18,689 \text{ mm}: 18,762 \text{ mm}$$

$$18,762 \text{ mm} = \text{diameter yang paling besar}$$

Dari hasil perhitungan poros tersebut diketahui diameter minimal yang akan digunakan pada sistem transmisi mesin pemisah daging buah dari biji durian adalah sebesar 18,762 mm \approx 19 mm. Setelah dicari ketersediaan poros dengan mempertimbangkan ketersediaan diameter lubang poros pada puli besar dan hanya tersedia dengan diameter minimal poros 1 inchi atau 25,4 mm. Sehingga, penulis memilih diameter poros yang digunakan dan tersedia adalah diameter 1 inchi.

3.3. Lead Time

Lead time merupakan waktu tunggu atau penjabaran waktu berupa saat sebelum proses pembuatan sistem transmisi, mulai pemesanan komponen dan material, pembuatan poros, dan sampai sistem transmisi mesin telah jadi. *Lead time* pembuatan sistem transmisi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Lead time* sistem transmisi mesin

No	Proses	Lead Time
1	- Pembelian puli, pasak, motor listrik, poros dan pipa <i>steinless steel</i> - Percobaan <i>assembly</i> motor listrik	2 hari
2	- Pembuatan poros transmisi dan pengaduk - Pembelian baut, mur, ring, sabuk- v, bantalan, keperluan <i>finishing</i> - Percobaan <i>assembly</i> sistem transmisi	4 hari
3	- Proses <i>finishing</i> - Proses <i>assembly</i> - Pembelian plat aluminium dan rivet - Pembuatan <i>cover</i> mesin	2 hari
4	- Proses <i>assembly cover</i> - <i>Full assembly</i> mesin - Percobaan mesin - Pengujian fungsi	4 hari
5	- Perbaikan komponen mesin - Penambahan komponen kelistrikan - Pengujian fungsi dan hasil	6 hari
18 hari		

3.5. Pengujian Fungsi

Pengujian fungsi dilakukan dengan dua cara, yaitu menguji berfungsinya komponen pada mesin dan menguji kesesuaian putaran yang dihasilkan dengan yang telah direncanakan. Uji fungsi dilakukan bertujuan untuk menilai berfungsi atau tidaknya komponen pada mesin ketika sedang beroperasi.

a) Pengujian fungsi komponen mesin

Tabel 2. Hasil uji fungsi komponen mesin

No	Nama Komponen	Pernyataan	Berfungsi	
			Ya	Tdk
1	Motor penggerak	Dapat memutar sistem transmisi	√	
2	Sistem transmisi	Dapat menyalurkan gerak putar dari motor penggerak ke pengaduk	√	
3	Pengaduk	Dapat mengaduk dan mengarahkan isi buah durian	√	
4	Tabung dalam	Dapat menampung dan memisahkan daging buah dari bijinya	√	
5	Penampung daging	Dapat menampung daging buah yang sudah dipisahkan dengan bijinya	√	
6	Pintu keluar biji	Pintu dapat terbuka	√	
7	Saluran keluaran biji	Dapat menjadi jalan keluarnya biji buah keluar tabung	√	
9	Rangka	Dapat kuat menahan beban dan getaran mesin	√	

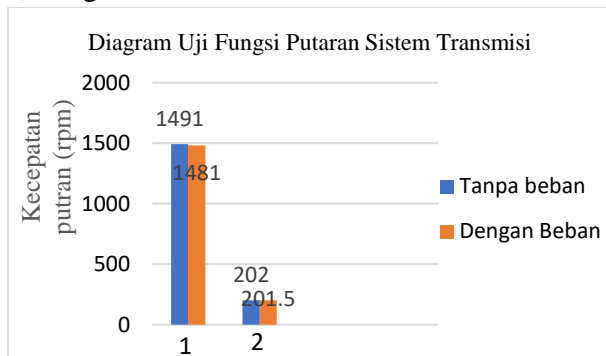
b) Pengujian fungsi putaran output mesin

Pengujian fungsi putaran output mesin dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah putaran yang dihasilkan mesin sesuai dengan yang telah direncanakan. Sehingga apabila terdapat pengembangan dari mesin ini dapat menjadi bahan evaluasi dapat rancang bangun mesin digenerasi selanjutnya. Hasil uji fungsi putaran output mesin dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3. Hasil uji fungsi putaran output sistem transmisi

Jumlah blade	Waktu (detik)	Jumlah (kg)	Replikasi	Hasil (kg)	Rata-rata (kg)
2	30	3	1	1.480	1.495
			2	1.510	
3	30	3	1	1.550	1.580
			2	1.610	

c) Pengolahan data



Gambar 6. Diagram uji fungsi putaran sistem transmisi

Berdasarkan hasil uji fungsi putaran pada sistem transmisi, kecepatan putaran yang dihasilkan komponen motor dan puli penggerak ketika tanpa beban dan dengan beban memiliki rata-rata putaran 1486 rpm. Kecepatan putaran yang dihasilkan komponen puli yang digerakkan dan poros ketika tanpa beban dan dengan beban memiliki rata-rata putaran 201,5 rpm. Kecepatan putaran output mesin yang direncanakan memiliki kecepatan putaran 200 rpm. Sehingga dapat diberikan kesimpulan bahwa kecepatan putaran mesin yang dibuat sesuai dengan kecepatan putaran mesin yang direncanakan.

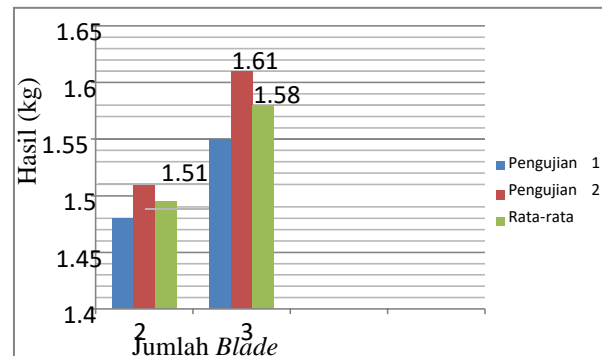
3.6. Pengujian Hasil

Pengujian *blade* pengaduk dilakukan dengan memvariasikan jumlah mata *blade* pengaduk seperti yang terlihat pada Gambar 7.

Tabel 4. Pengujian pengaduk

No	Nama Komponen	Putaran (rpm)		Rata-rata Putaran (rpm)	
		Tanpa beban	Dengan beban	Tanpa Beban	Dengan Beban
1	Motor penggerak dan puli penggerak	1489	1464	1491	1481
		1492	1489		
		1493	1492		
2	Puli yang digerakkan dan poros	201	201	202	201,5
		203	201		
		204	203		

Berikut diagram batang hasil pengujian mesin pemisah daging durian dengan variasi jumlah *blade*.



Gambar 7. Diagram batang hasil pengujian

Berdasarkan hasil pengujian mesin pemisah daging buah dari biji durian diketahui bahwa proses pemisahan daging buah dari biji durian dengan 2 mata *blade* membutuhkan waktu 30 detik dengan rata-rata massa daging durian hasil dari pemisahan sebesar 1.495 kg dalam 2 kali pengujian. Sedangkan dengan 3 mata *blade* membutuhkan waktu 30 detik dengan rata-rata massa daging durian hasil dari pemisahan 1.580 kg dalam 2 kali pengujian. Jadi, pengaduk dengan 3 mata *blade* lebih efisien untuk proses pemisahan daging buah dari biji durian.

4. Kesimpulan

Dimensi ukuran mesin diperoleh 873 mm x 698 mm x 1023 mm. Sumber penggerak mesin menggunakan motor listrik AC dengan daya 1 HP dan kecepatan putaran rata-rata 1400 rpm. Jenis puli yang digunakan 1 buah puli tipe B dengan diameter puli penggerak 2 inci dan puli yang digerakkan 14 inci dan jenis sabuk yang digunakan sabuk-v tipe B dengan panjang sabuk 57 inci.

Diameter poros yang diizinkan minimal berdiameter 19 mm dengan material AISI 304 dan dalam penerapannya menggunakan poros berdiameter 1 inci atau 25,4 mm. Pasak yang digunakan berukuran 1,5 mm x 8 mm x 7 mm dengan material AISI 1020. Dalam penerapannya pasak yang digunakan berukuran 50 mm x 7 mm x 7 mm. Bantalan yang digunakan jenis UCF 205 dengan lubang diameter poros 1 inci dan umur bantalan rancangan 1000-2000 jam atau 41-83 hari.

Estimasi waktu pemesinan diperoleh 2,038 jam atau 2 jam 2,28 menit. *Lead time* proses produksi sistem transmisi adalah 18 hari. Hasil pengujian fungsi yang telah dilakukan diperoleh komponen pada mesin dapat berfungsi dengan baik. Rata-rata kecepatan putaran yang diperoleh yaitu 200 rpm sesuai dengan kecepatan putaran yang telah direncanakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengaduk dengan 3 mata *blade* lebih efisien untuk proses pemisahan daging buah dari biji durian.

Daftar Pustaka

- [1] R. Mahmudati, "The Pembuatan Briket Sebagai Upaya Pemanfaatan Limbah Kulit Durian di Desa Sinduagung Kecamatan Selomerto Kabupaten Wonosobo," *J. Device*, vol. 11, no. 1, pp. 40–44, 2021, doi: 10.32699/device.v11i1.1786.
- [2] S. Fatimah, L. Soraya, and H. Setyawati, "Pemanfaatan Limbah Biji Durian Sebagai Plastik Biodegradable Dengan Variasi Suhu Gelatinasi Dan Penambahan CaCO₃," *Atmosphere (Basel)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.36040/atmosphere.v1i1.2955.
- [3] E. I. Nadhifah, "Pengaruh Proporsi Tepung Garut Dan Tepung Beras Merah Terhadap Kesukaan Sifat Organoleptik Biskuit Durian," *e-Jurnal Tata Boga*, vol. 9, no. 2, pp. 736–744, 2020.
- [4] Suparlan and R. J. Gulton, "Rancang Bangun Mesin Pemisah Biji Cabai," in *Prosiding Seminar Nasional PERTETA 2018*, 2018, no. 1, pp. 275–283.
- [5] F. M. D. Situmorang, "Rancang Bangun Alat Pemisah Biji dan Daging Durian (Durio Zibethinus)," Universitas Sumatera Utara, 2019.
- [6] A. Indra, "Rancang Bangun dan Pengujian Kinerja Mesin Pemisah Isi Biji Buah Durian," *J. Poli-Teknologi*, vol. 19, no. 2, pp. 139–144, 2020, doi: 10.32722/pt.v19i2.2701.
- [7] Pujono, *Bahan Ajar Metode Perancangan Teknik*. Cilacap: Politeknik Negeri Cilacap, 2019.
- [8] R. Nur and M. A. Suyuti, *Perancangan Mesin-Mesin Industri*. Yogyakarta: Deepublish, 2018.
- [9] G. T. Sato and N. S. Hartanto, *Menggambar Mesin Menurut Standar ISO*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita, 2008.
- [10] S. A. Prabowo, *Easy To Use Solidworks 2009*. Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2009.
- [11] I. Sommerville, *Software Engineering (10th edition)*. England: Pearson Education Limited, 2016.
- [12] R. G. Budynas and K. J. Nisbett, *Shigley's Mechanical Engineering Design*, 9th ed., vol. 6, no. 1. New York: McGraw-Hill, 2011. [Online]. Available: <https://ia903102.us.archive.org/33/items/MechanicalEngineeringDesign9th/Mec>

- hanical Engineering Design 9th.pdf
- [13] E. M. V. & J. W. Robert L. Mott, *Machine Elements in Mechanical Design 6th Edition*. New York: Pearson Education Inc, 2018.
 - [14] I. N. Bagia and I. made Parsa, *Motor-Motor Listrik*, no. April. Kupang: CV. Rasi Terbit, 2018.
 - [15] Widarto, B. S. Wijanarka, Sutopo, and Paryanto, *Teknik Permesinan untuk Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
 - [16] R. S. Khurmi and J. K. Gupta, *A Textbook of Machine Design*, 14th ed. New Delhi: Eurasia Publishing House (PVT.) LTD., 2005.
 - [17] A. Zainuri, *Diktat Elemen Mesin II*. Mataram: Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, 2010.
 - [18] T. Rochim, *Proses Pemesinan Buku 1 (Klasifikasi Proses, Gaya, & Daya Pemesinan)*. Bandung: ITB, 2007.