

PERANCANGAN MESIN PENGURAI SABUT KELAPA BERBASISKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)

Nuriyadi¹, Yohanes².

Laboratorium Teknologi Produksi, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru 28293

¹nuri_yadi64@yahoo.com, ²yohanes_tmesin@yahoo.com,

ABSTRACT

Generally, coconut farmers in areas of Indragiri Hilir have not exploited waste plantation of coconut in the form of coir. There is only a small portion of them utilize the coir to be processed further but the processing is manually or traditionally. Whereas coconut husk if it is processed properly that can increase the economic value of the coir and also can support the economic community. To overcome these problems, the design of coconut coir machine is conducted in this research. This design uses the method of Quality Function Deployment (QFD) as the design basis that aims to get the design parameters in accordance with the wishes of the community. From the ranking of house of quality (HOQ) which become the main priority in design of this coconut coir decomposer machine is ergonomic design, with the total value of importance of 159. The second priority is the tool dimension with the total value of importance of 93.12, And the third priority is the selection of materials and components supporting the engineers of coconut coir, with a total value of interest 89.75. The selection of the main material and components are: selection of the decomposer blade, selection of the driving motor, selection of the pulleys and belts, the selection of the shaft, the choice of bearings, the choice of steel plate, the selection of the profi L steel.

Keywords : Coconut coir machine, QFD, HOQ

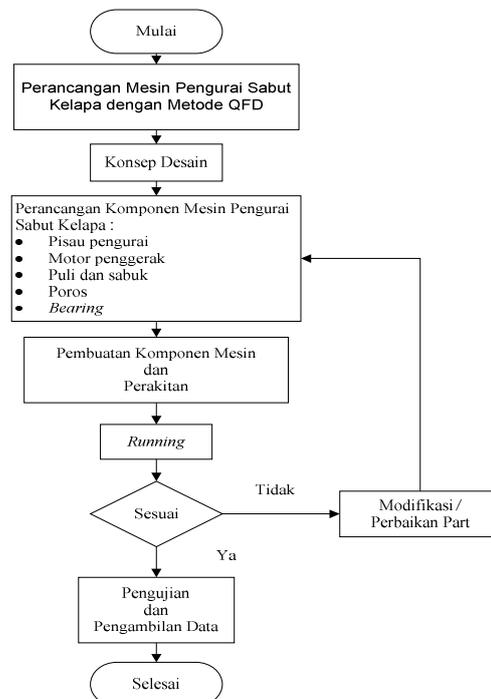
1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kelapa terbesar didunia, dan Kabupaten Indragiri Hilir yang terletak di Provinsi Riau salah satu penyumbang hasil kelapa tersebut dengan 11,46% atau 429.110 ha luas perkebunan kelapa dari total 3.742.921 ha luas perkebunan kelapa rakyat secara nasional [1]. Buah kelapa mengandung sekitar 65 % berat kernel (bagian tempurung, daging buah dan air) dan 35% berat serabut kelapa [2].

Dalam proses pengolahan serat sabut kelapa para petani masih menggunakan cara yang sederhana sehingga hasil serat sabut yang diuraikan tidak maksimal. Untuk itu diperlukan suatu teknologi yang mampu menguraikan sabut kelapa secara mekanis yaitu dengan merancang dan membuat alat yang mampu mengurai sabut kelapa sekaligus memisahkan sabut tersebut dari serbuk-serbuknya. Rancangan alat pengurai sabut kelapa secara mekanis dilakukan untuk membantu para petani kelapa dalam mengatasi permasalahan limbah kelapa dan dapat meningkatkan nilai ekonomis limbah tersebut. Perancangan mesin pengurai sabut kelapa ini berdasarkan kepada kebutuhan dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) sebagai dasar perancangan.

2. Metodologi

Dalam perancangan mesin pengurai sabut kelapa ini, ada beberapa tahapan yang harus dikerjakan seperti yang diperlihatkan pada diagram alir Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Perancangan Mesin Pengurai Sabut Kelapa.

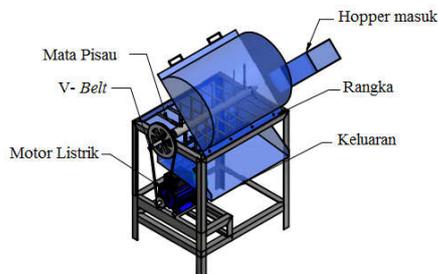
Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam seluruh penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Tahap perancangan dengan metode QFD

Pada tahapan ini merupakan tahap perancangan dengan cara melakukan penyebaran kuesioner (terbuka dan tertutup) kepada petani kelapa di kelurahan Enok Inhil, dengan jumlah responden sebanyak 53 [3]. Kemudian data hasil penyebaran kuesioner tersebut diolah dan dilakukan beberapa pengujian diantaranya : uji Validasi, Uji Reliabilitas, dan penyusunan *House of Quality* (HoQ). Kemudian diperoleh ranking tingkat kebutuhan dari masyarakat petani kelapa sebagai responden

b. Konsep desain

Setelah diperoleh prioritas tingkat kebutuhan dari responden lalu digambarkan dengan sebuah konsep desain mesin pengurai sabut kelapa yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan masyarakat.



Gambar 2. Konsep Desain Mesin Pengurai Sabut Kelapa

c. Perancangan komponen mesin pengurai sabut kelapa

Tahap ini merupakan tahapan dalam perancangan komponen - komponen pada mesin pengurai sabut kelapa, seperti :

- Pisau pengurai
- Perhitungan poros
- Motor Penggerak
- Puli dan sabuk
- Bantalan

d. Tahap pembuatan komponen dan perakitan

Tahapan ini merupakan pembuatan komponen mesin pengurai sabut kelapa yang melibatkan berbagai mesin perkakas produksi seperti : mesin bubut, mesin freis, mesin drill, mesin las listrik, gerinda tangan, mesin gergaji potong, rolling, dll. Pada tahap ini juga dilakukan perakitan komponen-komponen mesin pengurai tersebut sehingga menjadi satu kesatuan mesin yang mampu beroperasi.

e. Tahap running alat

Tahap ini merupakan tahapan untuk melakukan persiapan dan uji coba terhadap mesin pengurai sabut kelapa. Apabila mesin sudah

mampu beroperasi sesuai fungsinya maka berlanjut ketahap berikutnya, namun apabila mesin masih belum mampu beroperasi sebagaimana fungsinya maka kembali ketahapan perancangan komponen mesin.

f. Pengujian dan pengambilan data

Tahapan terakhir dari penelitian ini adalah pengujian dan pengambilan data. Pada tahapan ini dilakukan pengujian sekaligus pengambilan data yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat keberhasilan dari mesin pengurai sabut kelapa

3. Hasil

Dari hasil penyebaran kuesioner yang menjadi parameter dalam perancangan ini adalah : mudah digunakan, harga relatif murah, proses pengerjaan cepat, produk aman digunakan, produk mudah dipindahkan, *spare part* mudah didapat di pasaran, dan perawatan yang mudah. Setelah dilakukan pengujian *validitas spss17* maka didapatkan *item* dengan nilai signifikan tertinggi yaitu mudah digunakan dengan nilai *corrected item-total correlation* adalah 0,435. Uji *validitas* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Validitas Pengumpulan Kuesioner Berdasarkan Tabel r

No	Atribut Kebutuhan Konsumen	Nilai r	Keterangan
1	Mesin Mudah Digunakan	0,405	valid
2	<i>Spare part</i> Mudah Didapat Dipasaran	0,435	valid
3	Harga Relatif Murah	0,428	valid
4	Proses Penguraian yang Cepat	0,392	valid
5	Mesin Mudah Dibawa atau Dipindahkan	0,360	valid
6	Perawatan yang Mudah	0,430	valid
7	Produk Aman Digunakan	0,424	valid
r kritis tabel		0,350	

Dari hasil *ranking* (HOQ) yang menjadi prioritas utama pada perancangan mesin pengurai sabut kelapa ini adalah desain yang ergonomis, dengan nilai total bobot tingkat kepentingan 159. Perioritas yang kedua adalah dimensi alat dengan nilai total bobot tingkat kepentingan 93,12, dan yang menjadi perioritas ketiga adalah pemilihan material dan komponen pendukung mesin pengupas sabut kelapa, dengan nilai total bobot tingkat kepentingan 89,75. Pengolahan HOQ dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengolahan *House Of Quality* (HOQ)

No	Technical Response / Customer Requirement	Bobot Tingkat Kepentingan	Dimensi Alat	Pemilihan Material dan Komponen Pendukung Mesin Pengurai Sabut Kelapa	Desain Yang Ergonomis
1.	Mesin Mudah Digunakan	4,22	○		●
2.	Sparepart Mudah Didapat Dipasaran	4,24	▲	●	
3.	Harga Relatif Murah	3,92	○	●	
4.	Proses Penguraian yang Cepat	4,15	○		●
5.	Mesin Mudah dibawa atau dipindahkan	3,98	●	▲	○
6.	Perawatan yang Mudah	3,86	▲		●
7.	Produk Aman Digunakan	4,11	○	○	●
Total		28,48	93,12	89,75	159
Ranking			2	3	1

1. Desain Yang Ergonomis

Pada desain ergonomis ini meliputi beberapa pemilihan dan kriteria, diantaranya, pemilihan motor penggerak, proses penguraian yang cepat dan hasil bersih, aman digunakan, bisa dioperasikan oleh 1 orang, mesin bisa dipindah-pindahkan.

a. Pemilihan motor penggerak

Pemilihan motor listrik ini berdasarkan dari hasil penyebaran kuesioner, dimana kriteria dari pemilihan motor penggerak ini adalah sebagai berikut :

- Motor penggerak yang digunakan adalah motor listrik
- Mudah didapatkan di pasaran
- Harga relatif murah

b. Proses penguraian cepat dan hasil bersih

Pada perancangan mesin pengurai sabut kelapa ini, hasil yang diinginkan bersih dan proses penguraian yang cepat. Hasil yang bersih dapat diartikan bahwa sabut kelapa benar-benar terpisah antara serat sabut (*cocofiber*) dan serbuk (*cocopeat*) dan proses yang cepat dapat meningkatkan produktivitas pengolahan sabut kelapa.

c. Mesin yang aman digunakan

Mesin pengurai sabut kelapa dirancang aman digunakan atau mudah dioperasikan sehingga dapat digunakan oleh siapa saja dan tidak membahayakan operator.

d. Bisa dioperasikan oleh 1 (satu) orang

Mesin pengurai sabut kelapa ini direncanakan agar dapat dioperasikan oleh satu orang saja, sehingga dengan demikian dapat meminimalkan jumlah pekerja.

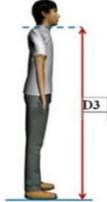
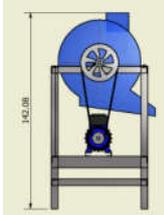
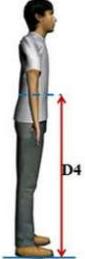
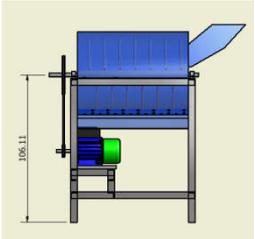
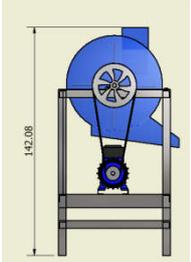
e. Mesin pengurai bisa dibawa atau dipindahkan

Mesin pengurai sabut kelapa ini dirancang dengan ukuran atau skala rumah tangga. Penggerak utama pada mesin pengurai ini dirancang dengan menggunakan motor listrik dan bisa diganti dengan menggunakan motor bakar, sehingga penggunaan mesin pengurai sabut kelapa ini bisa dimana saja dan tidak tergantung dengan penggunaan arus listrik sehingga dapat memudahkan para petani kelapa dalam mengolah limbah sabutnya.

2. Dimensi Alat

Pada perancangan mesin pengurai sabut kelapa ini, dimensi ukuran didapatkan dengan menggunakan data antropometri Indonesia. Berdasarkan data antropometri Indonesia dengan pengambilan ukuran yaitu ukuran rata-rata orang Indonesia maka, persentil yang dipilih adalah persentil 50 th, dengan pemilihan suku, yaitu semua suku, jenis kelamin laki-laki, tahun 2010 s/d 2015, usia 17 s/d 47 tahun. Data antropometri yang digunakan pada perancangan mesin pengurai sabut kelapa ini adalah : tinggi bahu (D3) = 142,08 cm, tinggi siku (D4) = 106,11 cm, dan panjang bahu genggam ke depan (D25) = 59,35 cm [4] didapatkan hasil seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Dimensi Alat

Dimensi Standar	Desain Gambar
<p>DIMENSI TINGGI BAHU</p> 	
<p>DIMENSI TINGGI SIKU</p> 	
<p>DIMENSI PANJANG BAHU-GENGGRAMAN TANGAN KE DEPAN</p> 	

3. Pemilihan Komponen Pendukung Mesin Pengurai Sabut Kelapa

a. Pemilihan motor penggerak

Daya motor yang digunakan dipengaruhi oleh pembebanan yang akan digerakan. Besarnya daya motor dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 1 - 5 dibawah ini [5]:

Beban yang akan ditahan oleh poros adalah : 15 kg

$$F = m \cdot g \text{ (N)} \quad (1)$$

$$= 15 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 147,15 \text{ N}$$

Dengan diameter puli yang akan digerakan adalah 300 mm maka nilai torsi

$$T = F \cdot r \text{ (N.m)} \quad (2)$$

$$= 147,15 \text{ N} \times 0,15 \text{ m} = 22,07 \text{ N.m}$$

dengan nilai putaran motor (n) yang akan direduksi menjadi 700 rpm, maka Kecepatan sudut (ω)

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \text{ (rad/s)} \quad (3)$$

$$= \frac{2 \times 3,14 \times 700 \text{ rpm}}{60} = 73,3 \text{ rad/s}$$

Maka daya motor dihitung dengan persamaan 4.

$$P = T \cdot \omega \text{ (W)} \quad (4)$$

$$= 22,07 \text{ N.m} \times 73,3 \text{ rad/s}$$

$$= 1617,91 \text{ W}$$

Kemudian untuk mendapatkan daya rencana maka daya normal yang telah dihitung dikali dengan faktor korelasi (f_c). Nilai f_c yang dipilih adalah sebesar 1,5 ini berdasarkan pada kebutuhan motor dengan beban terus-menerus dan terjadi beban kejut.[5]

$$P_d = f_c \times P \text{ (W)} \quad (5)$$

$$= 1,5 \times 1617,91 \text{ W}$$

$$= 2426,87 \text{ W} = 2,43 \text{ kW} = 3,2 \text{ HP}$$

b. Pemilihan puli dan sabuk

Dalam memilih puli dan sabuk ada beberapa asumsi-asumsi yaitu:

- Daya motor (P) : 3 HP (2,2 kw)
- Putaran motor penggerak (n_1) : 2840 rpm
- Putaran pisau pengurai (n_2) : 700 rpm
- Diameter Puli penggerak (D_p) : 80 mm

Diameter puli yang digerakan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 6 seperti dibawah ini [5]

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \Leftrightarrow \frac{2840 \text{ rpm}}{700 \text{ rpm}} = \frac{D_p}{80 \text{ mm}} \quad (6)$$

$$D_p = \frac{2840 \text{ rpm} \times 80 \text{ mm}}{700 \text{ rpm}} \quad D_p = 324 \text{ mm} = 12,17 \text{ in}$$

Kecepatan linear sabuk-V dihitung dengan menggunakan persamaan 7.

$$v = \frac{d_p \times n_1}{60 \times 1000} \text{ (m/s)} = \frac{80 \text{ mm} \times 2840 \text{ rpm}}{60 \times 1000} \quad (7)$$

$$v = 3,78 \text{ m/s}$$

Keliling sabuk dihitung dengan menggunakan persamaan 8.

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p) + \frac{\pi}{4c} (D_p - d_p)^2 \quad (8)$$

$$L = 2 \times 480 \text{ mm} + \frac{\pi}{2} (300 \text{ mm} + 80 \text{ mm}) + \frac{\pi}{4 \times 480 \text{ mm}} (300 \text{ mm} - 80 \text{ mm})^2$$

$$L = 1581,8 \text{ mm} = 62,3 \text{ in}$$

Sudut kontak antara puli dan sabuk dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 9.

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (D_p - d_p)}{c} = 180^\circ - \frac{57 (300 \text{ mm} - 80 \text{ mm})}{480 \text{ mm}} \quad (9)$$

$$= 153,875^\circ$$

$$\theta = \frac{153,875^\circ}{180^\circ} \times 3,14 = 2,68 \text{ rad}$$

c. Poros pisau pengurai

• Momen Puntir.

Momen puntir (momen puntir rencana) (T) kg.mm dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 10 dibawah ini [5] Putaran poros (n_{pisau}) adalah 700 rpm.

$$T = 9,47 \times 10^5 \times \left(\frac{P_d}{n_2} \right) \quad (10)$$

$$T = 9,47 \times 10^5 \times \left(\frac{2,2 \text{ kW}}{700 \text{ rpm}} \right)$$

$$T = 9,47 \times 10^5 \times (31,429 \times 10^{-4}) \Leftrightarrow T = 3061,1 \text{ kg.mm}$$

• Tegangan Geser

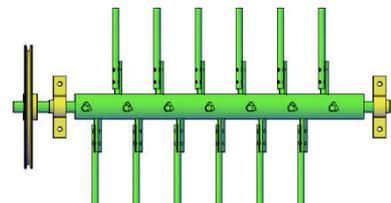
Besarnya tegangan geser yang diizinkan τ_a (kg/mm^2) dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.4. Poros yang digunakan adalah poros AISI 1045 dengan kekuatan tarik σ_b adalah 58 kg/mm^2 , untuk bahan AISI 1045 ini setara dengan jenis material S45C. Nilai Sf_1 yang digunakan adalah 6,0 Untuk bahan S-C dengan pengaruh massa, dan baja paduan, dan Sf_2 1,3 - 3,0 Poros dibuat alur pasak atau bertangga. Maka tegangan geser adalah:

$$\tau_a = \sigma_b / (Sf_1 \times Sf_2) \quad (11)$$

$$\tau_a = \frac{58 \text{ kg/mm}^2}{6,0 \times 1,3} \quad \tau_a = 7,43 \text{ kg/mm}^2$$

• Menghitung Gaya Tumpuan pada Poros Pisau

Menentukan nilai momen M yang terjadi pada poros, dapat diperoleh menggunakan persamaan momen. Gambar poros dan pipa pisau pengupas dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Poros Mata Pisau Pengurai

$$T = 3061,1 \text{ kg.mm}$$

$$r_{\text{pipa}} = 30 \text{ mm}$$

$$L_{\text{pipa}} = 600 \text{ mm}$$

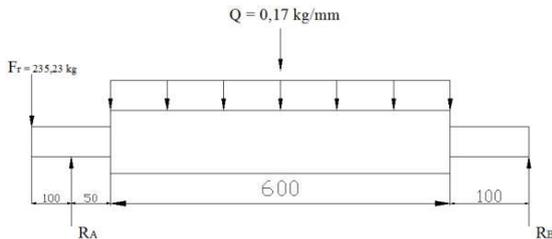
Maka beban terpusat FQ adalah :

$$FQ = T/r \implies FQ = 3061,1 \text{ kg.mm} / 30 \text{ mm}$$

$$FQ = 102,036 \text{ kg}$$

$$Q = FQ/L \implies Q = 102,036 \text{ kg} / 600 \text{ mm}$$

$$Q = 0,17 \text{ kg/mm}$$



Gambar 4. DBB Awal Poros Pisau Pengurai

$$\sum M_x = 0$$

$$F_r(100) - (Q.L)\left[\frac{600}{2} + 50\right] + R_B(650+50) = 0$$

$$235,23(100) - (0,17 \times 600)(350) + R_B(700) = 0$$

$$23523 - 102(350) + R_B(700) = 0, R_B = \frac{12177}{700} = 17,395 \text{ N}$$

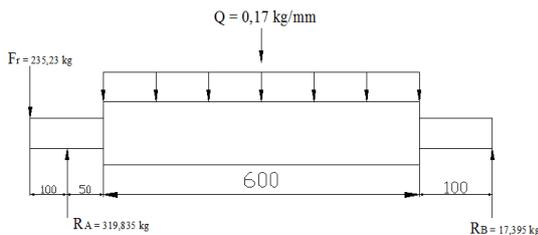
$$\sum F_y = 0$$

$$-F_r + R_A - (Q \cdot L) + R_B = 0$$

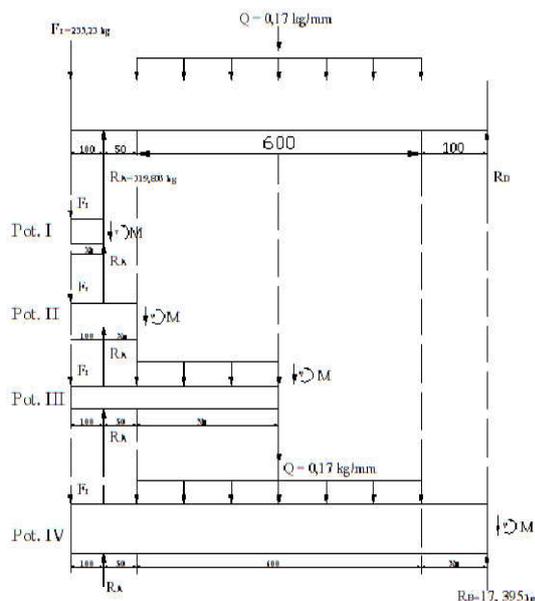
$$-235,23 + R_A - (0,17 \times 600) + R_B = 0$$

$$-235,23 + R_A - (102) + 17,395 = 0$$

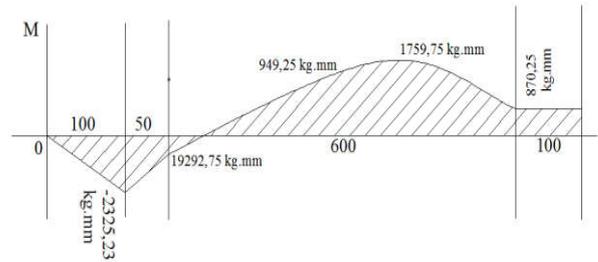
$$R_A = 235,23 + 102 - 17,395, R_A = 319,835 \text{ N}$$



Gambar 5. DBB Akhir Poros Pisau Pengurai



Gambar 6. Potongan Moment Pisau Pengurai



Gambar 7. Diagram Moment Lentur

Diameter poros (d_s) dihitung dengan menggunakan persamaan 12 di bawah ini Faktor koreksi (K_m) yang digunakan adalah 1,5 untuk pembebanan momen lentur yang tetap dan (K_t) yang digunakan adalah 1,5 jika terjadi sedikit kejutan.

$$d_s \geq \left[\left(\frac{5,1}{14} \right) \sqrt{(K_m \times M)^2 + (K_t \times T)^2} \right]^{1/3} \quad (12)$$

$$d_s = \left[\left(\frac{5,1}{7,43 \text{ kg/mm}^2} \right) \sqrt{(1,5 \times 1759,75)^2 + (1,2 \times 3061,1)^2} \right]^{1/3}$$

$$d_s = 16,585 \text{ mm}$$

$$d_s = \left[\frac{5,1}{14} \times K_t \times c_s \times T \right]^{1/3}$$

$$d_s = \left[\frac{5,1}{7,43 \text{ kg/mm}^2} \times 1,5 \times 2,3 \times 3061,1 \right]^{1/3}$$

$$d_s = 23,35 \text{ mm}$$

Tegangan geser (τ) dapat dihitung dengan persamaan 2.3

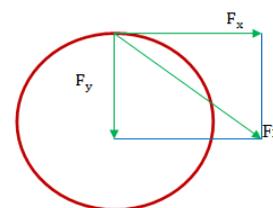
$$\tau = \frac{T}{(\pi d_s^3 / 16)} = \frac{5,1 T}{d_s^3} \quad (\text{kg/mm}^2)$$

$$\tau = \frac{5,1 \times 3061,1 \text{ kg.mm}}{(19,35 \text{ mm})^3}$$

$$\tau = 2,15 \text{ kg/mm}^2$$

d. Pemilihan bantalan

Bantalan yang akan digunakan pada poros adalah bantalan gelinding yaitu bantalan bola radial. Karena beban yang diterima bantalan adalah beban radial saja. Dimensi dari bantalan disesuaikan dengan diameter poros yang digunakan, sehingga dipilih bantalan dengan diameter dalam (d) 25,4 mm. Karena menggunakan bantalan radial, maka nilai $F_a = 0$. Nilai faktor $V = 1$ untuk pembebanan pada cincin dalam yang berputar dan 1,2 untuk pembebanan pada cincin luar yang berputar, serta harga-harga X dan Y yang dapat dilihat pada tabel pemilihan bearing [6]



Gambar 8. Gaya yang Bekerja Pada Bantalan Radial

Gaya yang bekerja pada poros yang mempunyai diameter 25 mm berkaitan dengan gaya pembebanan pada kedudukan wadah sebesar 0,29 kg sebagai F_y . Besarnya nilai F_x [5]. Asumsi beban bantalan radial diperoleh dari besar beban tarik pada sabuk yaitu 235,23 kg. Maka harga F_x adalah 235,23 kg. Nilai F_r yang bekerja pada poros penggerak dapat diperoleh menggunakan persamaan *pythagoras* seperti dibawah ini.

$$F_r = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \quad (13)$$

$$F_r = \sqrt{235,23^2 + 0,29^2}$$

$$F_r = \sqrt{55333,153 + 0,084}$$

$$F_r = 235,23 \text{ kg}$$

Untuk menentukan nilai X dan Y adalah:

$$\frac{F_a}{V \times F_r} = 0 \quad (14)$$

Sehingga $\frac{F_a}{V \times F_r} < e$, diperoleh nilai X=1 dan Y=0.

Beban *ekivalen* yang terjadi pada bantalan aksial dapat dihitung menggunakan Persamaan 15 dibawah ini [5].

$$p_r = XVF_r + YF_a \quad (15)$$

$$p_r = 1 \times 235,23 \text{ kg} + 0$$

$$p_r = 235,23 \text{ kg}$$

Faktor kecepatan f_n dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan dibawah ini.

$$f_n = \left[\frac{33,3}{n} \right]^{1/3} \quad (16)$$

$$f_n = \left[\frac{33,3}{700} \right]^{1/3}$$

$$f_n = 0,362$$

Kemudian faktor umur pada bantalan dapat dihitung dengan menggunakan nilai kapasitas nominal dinamis *spesifik* (C) untuk bantalan seri 6205 dengan diameter lubang 25 mm adalah 1610 kg. [6] maka f_h dihitung dengan persamaan 17.

$$f_h = f_n \frac{C}{p} \quad (17)$$

$$f_h = 0,362 \frac{1610 \text{ kg}}{235,23 \text{ kg}}$$

$$f_h = 2,478$$

Umur nominal bantalan dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 18 di bawah ini [5].

$$L_h = 500f_h^3 \quad (18)$$

$$L_h = 500 \times (2,478)^3$$

$$L_h = 7608,06 \text{ jam}$$

4. Hasil Pembuatan dan Pengujian Mesin Pengurai Sabut Kelapa



Gambar 9. Mesin pengurai sabut kelapa



(a) (b)

Gambar 10. Hasil Pengujian (a) Sabut Kering (b) Sabut Basah

4. Pembahasan

Dari hasil pengolahan dan analisa *Quality Function Deployment* diperoleh tujuh *item* sebagai parameter dalam perancangan mesin pengurai yaitu :mesin mudah digunakan, *sparepart* mudah didapat di Pasaran, harga *relative* murah, proses penguraian cepat, mesin mudah dibawa atau dipindahkan, perawatan yang mudah, produk aman digunakan. penentuan parameter ini berdasarkan dari penyebaran kuesioner terbuka kepada petani kelapa di Kelurahan Enok, Inhil, kemudian *item* yang dipilih adalah *item* yang sering muncul sebagai keinginan dari petani kelapa. Setelah dilakukan uji *validitas* ke semua *item* tersebut menggunakan *software spss17* diperoleh *item* dengan nilai signifikan tertinggi yaitu *sparepart* mudah didapat di pasaran dengan total nilai *corrected item-total correlation* adalah 0,435.

Setelah uji *validasi* kemudian dilakukan *ranking* HOQ dan diperoleh karakteristik perancangan mesin pengurai sabut kelapa dan yang menjadi prioritas utama pada perancangan ini adalah desain yang ergonomis, dengan nilai total bobot tingkat kepentingan 159. Prioritas yang kedua adalah dimensi alat dengan nilai total bobot tingkat kepentingan 93,12 dan yang menjadi prioritas ketiga dari hasil pengolahan *house of quality* adalah pemilihan material dan komponen pendukung mesin pengurai sabut kelapa, dengan nilai total bobot tingkat kepentingan 89,75

Dari perhitungan komponen-komponen utama mesin pengurai sabut kelapa yang dirancannng diperoleh beberapa perbedaan antara hasil perhitungan komponen dalam perancangan dengan

keadaan aktual. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti memilih komponen yang mudah didapat di pasaran, serta harga yang murah. Oleh karena itu perlu mengkaji ulang pengaruh hal tersebut terhadap efektif alat dan umur alat.

Dari hasil pengujian alat, seperti terlihat pada Gambar 10. Hasil yang lebih baik yaitu penguraian pada sabut basah dengan cara dilakukan perendaman terlebih dahulu, namun masih terdapat beberapa kekurangan yang mengakibatkan proses penguraian yang terjadi masih belum sempurna. Hal ini diakibatkan oleh beberapa faktor yang menjadi penyebab dalam kegagalan saat berlangsungnya proses penguraian. Oleh karena itu perlu untuk dilakukan pengkajian selanjutnya.

5. Simpulan

Berdasarkan hasil dari perancangan mesin pengurai sabut kelapa menggunakan metode *Quality Function Deployment*, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

a. Parameter-parameter dalam perancangan mesin pengurai adalah sebagai berikut :

- 1) Mudah digunakan
- 2) Harga relatif murah
- 3) Proses pengerjaan cepat
- 4) Produk aman digunakan
- 5) Produk mudah dibawa atau dipindahkan
- 6) *Sparepart* mudah didapat dipasaran
- 7) Perawatan yang mudah

Dengan *item* yang mempunyai nilai signifikan tertinggi yaitu *Sparepart* mudah didapat dipasaran dengan nilai *corrected item-total correlation* adalah 0,435

b. Karakteristik perancangan mesin pengurai sabut kelapa yaitu sebagai berikut:

- 1) Desain yang ergonomis menjadi prioritas utama dengan nilai total bobot tingkat kepentingan 159.
- 2) Dimensi alat menjadi prioritas kedua dengan nilai total bobot tingkat kepentingan 93,12
- 3) Pemilihan material dan komponen pendukung mesin pengurai sabut kelapa, menjadi prioritas terakhir dengan nilai total bobot tingkat kepentingan 89,75

c. Dari perancangan mesin pengurai sabut kelapa ini didapatkan *spesifikasi* data sebagai berikut:

- 1) Jenis pisau berbentuk *silindris* dengan diameter 14 mm dan panjang 200 mm dan diletakan pada pipa berdiameter 60 mm.

- 2) Jenis motor yang dipilih adalah motor listrik dengan daya 3 HP dan putaran 2840 rpm.
- 3) Diameter puli penggerak dan puli yang digerakan adalah diameter 80 mm dan diameter 300 mm.
- 4) Sabuk yang dipilih yaitu jenis sabuk V-belt dengan panjang sabuk 62 in dan jarak antar sumbu puli 480 mm.
- 5) Poros yang digunakan adalah bahan AISI 1045 dengan diameter poros 25,4 mm

Daftar Pustaka

- [1] Kewo Gewo. 2015. *Kelapa Inhil. Riau* (<http://Kewogewo.Co.Id/2015/03/Kelapa-Inhil-Pusaka-Riau>). (diakses 11 November 2016).
- [2] Wildan, A. 2010. Studi Proses Pemutihan Serat Kelapa Sebagai *Reinforced Fiber*. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- [3] Candra, H. 2017. Perancangan Mesin Pengupas Sabut Kelapa Berbasiskan Metode *Quality Function Development* (QFD). *Skripsi*. Universitas Riau. Pekanbaru.
- [4] http://antropometri_indonesia.com/ (diakses pada tanggal 06-06-2017).
- [5] Sularso, K, Suga. 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Pradnya Paramita. Jakarta.
- [6] Mott, R.L. 2004. *Machine Elements In Mechanical Design*. Edisi 4. Pearson Prentice Hall. Unites States of Amerika.