

## Rancang Bangun Pamarut Kulit Markisa

Dian Rahmawati<sup>1\*</sup>, Pranowo Sidi<sup>2</sup>, Dhika Aditya Purnomo<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia<sup>1\*</sup>

Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia.<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia.<sup>3</sup>

Email: [dianrahma2612@gmail.com](mailto:dianrahma2612@gmail.com)<sup>1</sup>

---

**Abstract** - Fruit skin as a leftover ingredient that is abundant and in general has not been widely used. The general public does not yet know the benefits of passion fruit skin. One of them can be used as jam, by smoothing it first using a blender. Due to the hard nature of passion fruit skin, the knife or blender becomes damaged. Therefore, a passion fruit skin grater was designed. The method used by the author is the Ulrich method by selecting several design concepts, designing aided by CAD software for making drawings, fabrication, assembling machine components, and testing tools to determine the production results of the machine. There are various types of materials used in the manufacture of passion fruit leather grater machines, starting from the frame and engine mount using L profiles with ASTM A36 material, grating cover and hopper using SS 304 material, pulley cover using aluminum material, the shaft on this machine uses S45C material, and wear 1 V-belt with rubber material. This machine uses a 1 HP 1 phase electric motor. After being tested, it was produced grated passion fruit skin with an average fiber dimension  $\pm 0.5$  cm. This passion fruit grater machine has a capacity of 3 kg / hour.

**Keyword:** design, electric motor, grater machine, passion fruit skin.

---

### 1. PENDAHULUAN

Dari masa ke masa kebutuhan manusia selalu meningkat. Sektor pertanian merupakan sektor yang paling penting dalam pemenuhan kebutuhan hidup manusia. Oleh karena itu, perlu meningkatkan produksi pertanian, proses produksi meliputi prapanen sampai pasca panen memerlukan dukungan berbagai sarana dan prasarana yang efektif, diantaranya adalah dukungan alat dan mesin pertanian.

Tanaman markisa berasal dari daerah tropis Amerika Selatan, tepatnya di daerah Brasil, Venezuela, Kolombia, dan Peru. Buah markisa yang pertama kali dikenal di tempata salnya adalah markisa kuning (*Passiflora edulis var. flavicarpa Degener*) dan markisa ungu (*Passiflora edulis var. edulis*) (Rukmana, 2003, hal. 15). Buah markisa banyak dikonsumsi oleh masyarakat dalam keadaan segar maupun bentuk olahan lain, karena markisa mengandung vitamin dan nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan manusia.

Dalam proses pengolahan markisa untuk menghasilkan sari buah markisa, juga dihasilkan limbah. Meskipun produksi markisa dari tahun 2017 ketahun 2018 mengalami penurunan bukan berarti sudah tidak terdapat limbah. Bila dikaitkan dengan produksi markisa di Indonesia

pada tahun 2018 dengan total produksi sebanyak 59.270 ton (Badan Pusat Statistik, 2019) dan 51% dari buah markisa terdiri dari kulit, makater dapat limbah kulit markisa sebanyak 30.228 ton yang belum dimanfaatkan.

Kulit buah sebagai bahan sisa yang berlimpah dan secara umum belum banyak dimanfaatkan. Masyarakat pada umumnya belum mengetahui manfaat dari kulit markisa. Padahal jika dilakukan tindak lanjut untuk mengubah limbah dari kulit markisa akan menghasilkan produk yang bermanfaat bagi masyarakat sendiri. Salah satunya dapat dimanfaatkan menja diselai dengan cara menghaluskannya terlebih dahulu. Seperti di industry rumahan (*home industry*) yang ada di Surabaya mereka menghaluskan kulit markisa dengan cara diblender, karena sifat kulit markisa yang keras mengakibatkan pisau blender menjadi cepat aus atau lebih parahnya blender menja dirusak. Dan juga apabila kulit markisa dihaluskan dengan blender, perlu menambahkan air terlebih dahulu, akhirnya adonan terlalu cair seperti jus buah. Jadi, kulit markisa tidak cocok apabila dihaluskan dengan blender tipe apapun.

Dari latar belakang diatas maka di rancang sebuah mesin pamarut kulit markisa untuk membantu proses menghaluskan kulit markisa pada industry rumahan (*home industry*) serta dapat membantu dalam mengurangi limbah dari kulit markisa.

## 2. METODOLOGI .

### 2.1 Metode Ulrich

Perancangan dan pengembangan produk adalah serangkaian aktivitas yang dimulai dari analisis persepsi dan peluang pasar, kemudian diakhiri dengan tahap produksi, penjualan, dan pengiriman produk. Perancangan dan pengembangan produk juga dapat diartikan sebagai urutan langkah-langkah atau kegiatan-kegiatan dimana suatu perusahaan berusaha untuk menyusun, merancang, dan mengkomersialkan suatu produk. Produk tersebut tidak hanya terbatas pada produk yang bersifat fisik tetapi juga produk yang tidak bersifat fisik, yaitu jasa (Ulrich & Eppinge, 2001).

### 2.2 Perhitungan Mesin Pamarut

Adapun rumus-rumus yang digunakan untuk perencanaan mesin (Sularso & Kiyokatsu, 2004), seperti di bawah ini :

$$P = P(Hp) \times 0,735 \quad (1)$$

$$P_d = f_c \times P(kW) \quad (2)$$

$$n_2 = \frac{n_1 \times d_1}{d_2} \quad (3)$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \quad (4)$$

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{Sf_1 \times Sf_2} \quad (5)$$

$$d_s = \left[ \frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3} \quad (6)$$

$$\tau = \frac{5,1 T}{d_s^3} \quad (7)$$

Keterangan :

P = Daya (kg.mm)

Pd = Daya rencana (kW)

f<sub>c</sub> = Faktor Koreksi (1-1,5)

T = Momen puntir (kg.mm)

n<sub>1</sub> = Putaran motor (rpm)

τ<sub>a</sub> = Tegangan Ijin(kg/mm<sup>2</sup>)

Sf<sub>1</sub> = Faktor Koreksi Satu(bahan S-C = 6)

Sf<sub>2</sub> = Faktor Koreksi Dua(1,3 - 3,0)

d<sub>s</sub> = Diameter Poros (mm)

K<sub>t</sub> = Faktor Koreksi

C<sub>b</sub> = Faktor Lentur

## 3.HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengumpulan Data

Daftar kebutuhan di bawah ini merupakan hasil dari studi lapangan dan kuisisioner yang telah dibagikan kepada konsumen maupun produsen selai kulit markisa

Tabel 3. 1 Daftar Kebutuhan

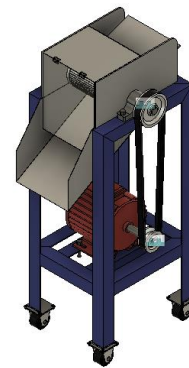
Daftar Kebutuhan		
S/H	Uraian Kebutuhan	Penanggung Jawab
S	Dapat menghasilkan parutan kulit markisa yang halus.	Tim Desain Dan Tim Manufaktur
H	Dapat memarut kulit markisa dengan cepat.	Tim Desain Dan Tim Manufaktur
H	Dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama.	Tim Desain
H	Aman digunakan.	Tim Desain

S	Jika terdapat kerusakan mudah diperbaiki.	Tim Desain Dan Tim Manufaktur
H	Komponen mudah dicari.	Tim Desain
S	Dapat dimanufaktur.	Tim Manufaktur
S	Mesin mudah dioperasikan dan dipindahkan.	Tim Desain
S	Material cover dan pamarut terbuat dari <i>Stainless Steel</i> .	Tim Desain Dan Tim Manufaktur
H	Mesin memiliki tampilan yang bagus	Tim Desain Dan Tim Manufaktur

### 3.2 Pembuatan Konsep Desain

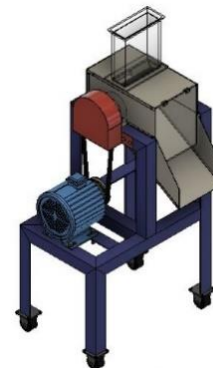
Pada penelitian saat ini dibuatkan 3 konsep desain mesin pamarut kulit markisa. Dimana nantinya akan dipilih untuk diwujudkan menjadi sebuah produk. Berikut ini adalah 3 konsep desain yang sudah dibuat :

1) Konsep Desain 1



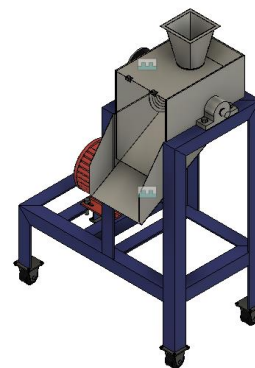
Gambar 3. 1 Konsep Desain 1

2) Konsep Desain 2



Gambar 3. 2 Konsep Desain 2

3) Konsep Desain 2

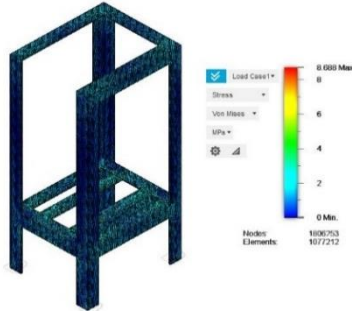


Gambar 3. 3 Konsep Desain 3

### 3.3 Analisa Kekuatan Rangka

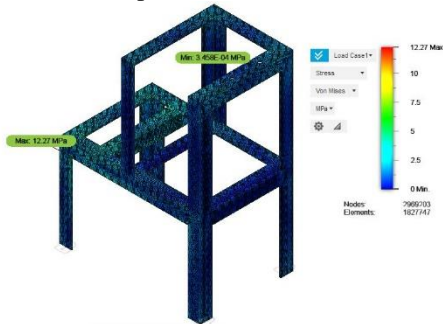
Untuk mengetahui apakah rangka pada konsep desain mesin pamarut kulit markisa sudah aman untuk digunakan atau belum maka dilakukan perhitungan pembebanan yang akan diberikan terhadap rangka.

#### 1) Analisa Konsep Desain 1



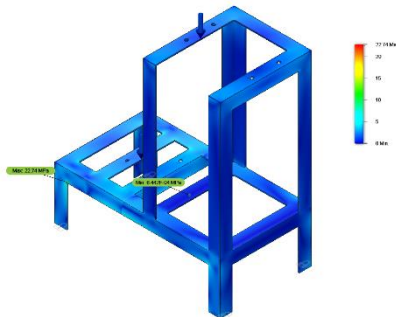
Gambar 3. 4 Stress Analysis Rangka Konsep Desain 1

#### 2) Analisa Konsep Desain 2



Gambar 3. 5 Stress Analysis Rangka Konsep Desain 2

#### 3) Analisa Konsep Desain 3



Gambar 3. 6 Stress Analysis Rangka Konsep Desain 3

### 3.4 Penetapan Konsep Terpilih

Dari 3 konsep yang sudah dibuat maka dilakukan sebuah pemilihan suatu konsep dengan dipilih satu desain. Untuk mendapat konsep yang terbaik maka diperlukan tahapan berikut :

Tabel 3. 2 Penilaian Konsep Mesin

Kriteria Seleksi	Bobot	Matrik Penilaian Konsep							
		Konsep Desain							
		Konsep 1		Konsep 2		Konsep 3		Referensi	
Rate	Skor Bobot	Rate	Skor Bobot	Rate	Skor Bobot	Rate	Skor Bobot		
Desain	30%	2	0,6	4	1,2	2	0,6	3	0,9
Proses Pamarutan	30%	2	0,6	4	1,2	4	1,2	3	0,9
Dimensi	20%	3	0,6	2	0,4	2	0,4	3	0,6
Perawatan	20%	3	0,6	3	0,6	2	0,4	3	0,6
Bobot Total	100%								
Nilai Absolut		10	2,4	13	3,4	10	2,6	12	3
Nilai Relatif (%)		22%	16%	29%	23%	22%	18%	27%	20%

### 3.5 Perhitungan Mesin Pamarut

Berikut hasil perhitungan mesin pamarut yang telah didapatkan:

#### 1) Daya yang ditransmisikan (P)

$$P = P (Hp) \times 0,735$$

$$= 1 Hp \times 0,735$$

$$= 0,735 kW$$

#### 2) Daya rencana (P<sub>d</sub>)

$$P_d = f_c . P$$

$$= 1 \times 0,735$$

$$= 0,735 kW$$

#### 3) Putaran poros pisau (rpm)

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

$$= \frac{1400 \times 95}{146}$$

$$= 913 rpm$$

#### 4) Momen punter (Torsi)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1}$$

$$= 9,74 \times 10^5 \frac{0,735}{1400}$$

$$= 511,4 Kgf. mm$$

$$= 5015 N.mm$$

#### 5) Tegangan geser yang diijinkan (τ<sub>a</sub>)

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{S f_1 \times S f_2}$$

$$= \frac{58}{6 \times 2}$$

$$= 4,83 kg/mm^2$$

#### 6) Diameter poros (d<sub>s</sub>)

$$d_s = \left[ \frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

$$= \left[ \frac{5,1}{4,83} \times 1,5 \times 1 \times 511,4 \right]^{1/3}$$

$$= 9,32 mm$$

Diameter poros yang digunakan sebesar 20 mm.

#### 7) Tegangan geser yang dibutuhkan (τ)

$$\tau = \frac{5,1 T}{d_s^3}$$

$$= \frac{5,1 \times 511,4}{20^3}$$

$$= 0,326 kg/mm^2$$

### 3.6 Uji Coba Mesin

Proses uji coba untuk mengetahui kapasitas kulit markisa yang dapat di parut dan juga kelayakan operasional mesin. Untuk proses *trial*, buah markisa yang telah dipilih di ambil isinya kemudian kulitnya dipotong menjadi 8 bagian sebelum diparut. Adapun alur proses *trial* adalah kulit markisa yang telah dipotong-potong dimasukkan kedalam *hopper* lalu didorong agar terkena mata parut. Kulit yang sudah terparutakan terlihat di cover depan *acrylic*.

Saat *trial*, untuk 0,5 kg kulit buah markisa dapat diparut selama 10 menit. Sehingga kapasitas mesin pamarut kulit buah markisa yang didapat dari hasil uji coba adalah 3 kg / jam.

### 4. KESIMPULAN

Dari proses perencanaan dan pembahasan Tugas Akhir dengan judul Rancang Bangun Mesin Pamarut Kulit Markisa ini dapat disimpulkan bahwa:

1. - Motor yang digunakan adalah motor listrik tenaga 1 Hp dengan putaran 1400 rpm  
- Diameter pulley poros adalah 146 mm dan diameter pulley penggerak adalah 95 mm  
- Belt yang digunakan pada mesin ini adalah 1 buah V belt tipe A-36 dengan panjang 965 mm  
- Bahan poros yang digunakan adalah S45C baja karbon dan berdiameter 20 mm yang termasuk diameter yang aman, putaran pada poros adalah 913 rpm  
- Bantalan yang dipilih adalah ball bearing UCP 204
2. Pembuatan Mesin Pamarut Kulit Markisa dilakukan dengan proses cutting, bending, welding, dan drilling.
3. Output yang dihasilkan mesin tersebut adalah parutan kulit markisa dengan rata-rata serat  $\pm 0,5$  cm.

### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari penyelesaian jurnal ini tidak terlepas dari bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak, penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua penulis dan seluruh keluarga yang memberikan doa, dukungan, perhatian, nasihat, saran, serta mencukupi semua kebutuhan penulis.
2. Bapak Pranowo Sidi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 yang berkenan memberikan waktu, saran, dan bimbingan.
3. Bapak Dhika Aditya Purnomo, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang berkenan memberikan waktu, saran, dan bimbingan.
4. Ibu Dra. Endang Pudji Purwanti, M.T. selaku Dosen yang telah memberikan ide,

topic serta memberikan dukungan untuk pengerjaan Tugas Akhir.

5. Seluruh dosen, staff dan seluruh teman-teman Teknik Desain dan Manufaktur khususnya angkatan 2016 Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya yang memberikan bantuan dalam penyusunan Tugas Akhir.

### 7. PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik. 2019. "Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan." *Badan Pusat Statistik*. 7 Oktober. Accessed Desember 28, 2019. <https://www.bps.go.id/publication>.
- [2] Rukmana, R. 2003. *Usaha Tani Markisa*. Yogyakarta: Kanisius.
- [3] Sularso, and Kiyokatsu Suga. 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- [4] Ulrich, K, and S Eppinge. 2001. *Produk Design and Development*. Singapore: Mc Graw-hill.