

PERANCANGAN MESIN PEMERAS BUAH JERUK UNTUK USAHA MASYARAKAT KECIL MENENGAH DENGAN KAPASITAS 12 LITER/JAM

Jeky Tirana dan Hasan Hariri

Universitas Pancasila Jakarta, Indonesia

Email: jekytiranaaa@gmail.com dan tigadan@yahoo.co.id

INFO ARTIKEL

Diterima
27 November 2020
Diterima dalam bentuk revisi
10 Desember 2020
Diterima dalam bentuk revisi

Kata kunci:

jeruk siam pontianak;
mesin pemeras jeruk; sari
buah jeruk; *pahl and beitz*

ABSTRAK

Tanaman Buah Jeruk merupakan salah satu tanaman buah-buahan yang berasal dari Benua Asia lebih spesifiknya yakni Asia Timur. Negara Cina ialah sebagai tempat pertama kali tanaman buah jeruk ditemukan. Perancangan konsep yang digunakan untuk merancang Mesin Pemeras Jeruk ini adalah metode *Pahl and Beitz*. Perancangan design komponen-komponen dan Mesin Pemeras Buah Jeruk menggunakan *Solidworks*. Hasil dari perancangan mesin pemeras buah jeruk adalah berupa *Mock Up*. Tujuan dari perancangan mesin ini adalah untuk menghasilkan perasan air buah jeruk, mendapati cara kerja mesin pemeras buah jeruk, merancang komponen-komponen mesin pemeras buah jeruk dan membuat perancangan detail mesin pemeras buah jeruk. Adapun motor yang digunakan adalah 0,5 HP dan kapasitas produksi mencapai 12 Liter dalam setiap jamnya. Guna mendukung UKM tersebut maka perlu diciptakan suatu alat yang dapat memudahkan pekerjaan manusia yakni untuk memeras buah jeruk siam pontianak secara otomatis sehingga para pengelola dapat menghemat waktu dan tenaga.

Pendahuluan

Tanaman Buah Jeruk merupakan salah satu tanaman buah-buahan yang berasal dari Benua Asia lebih spesifiknya yakni Asia Timur. Negara Cina ialah sebagai tempat pertama kali tanaman buah jeruk ditemukan (Adelina et al., 2017). Tanaman ini telah dibudidayakan di Indonesia sudah sejak ratusan tahun yang lalu, sehingga Indonesia memiliki jenis buah jeruk yang beranekaragam. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik di daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Buah ini merupakan salah satu buah yang digemari oleh masyarakat Indonesia karena banyak dijumpai di berbagai daerah di Indonesia (Murtando et al., 2016).

Penyebaran spesies-spesies jeruk di Indonesia sangatlah cepat dan meluas, beberapa jenis buah jeruk yang tersebar di berbagai daerah di Indonesia antara lain adalah Jeruk Madu yang berasal dari Sumatera Utara, Jeruk Tawangmangu yang berasal

dari Jawa Tengah, Jeruk Blinky, Jeruk Batu, Jeruk Manis Pacitan, Jeruk Pulung dan Jeruk Manis Puntan yang berasal dari Jawa Timur, Jeruk Keprok Garut yang berasal dari Jawa Barat, Jeruk Siam Banjar yang berasal dari Kalimantan Selatan dan yang terakhir ialah Jeruk Siam Pontianak yang berasal dari Kalimantan Barat (Widyatmoko, 2019).

Dari beberapa jenis buah jeruk yang telah disebutkan, Jeruk Siam Pontianak merupakan salah satu jenis dari macam-macam buah jeruk yang digemari oleh masyarakat. Jeruk ini biasanya diolah menjadi bermacam-macam minuman yang menyegarkan. Selain dikenal sebagai sumber vitamin C, buah ini memiliki keunggulan yakni tidak mengandung sodium, lemak dan kolestrol (Wariyah, 2010).

Pada kalangan masyarakat khususnya para pengelola usaha kecil menengah yang mengelola jeruk sebagai bahan pokok untuk usahanya tersebut, selama ini banyak yang masih menggunakan cara manual untuk mengolah buah jeruk utuh menjadi sari buah jeruk. Guna mendukung usaha kecil menengah dan memberikan kemudahan serta keefektifan pada pengelolaan sari Buah Jeruk Siam Pontianak (Bismala, 2016), maka perlu diciptakan suatu alat yang dapat memudahkan pekerjaan manusia yakni untuk memeras Buah Jeruk Siam Pontianak secara otomatis sehingga para pengelola dapat menghemat waktu dan tenaga.

Perbedaan pengolahan sari Buah Jeruk Siam Pontianak dengan cara manual dan otomatis terdapat pada banyaknya sari buah jeruk yang didapat (Lathifah, 2018). Jika menggunakan cara manual, pengelola hanya dapat hasil air perasan jeruk lebih sedikit dikarenakan proses pemerasan yang memakan waktu. Sebab, hanya dapat memeras jeruk satu persatu. Jika menggunakan cara otomatis hasil perasan jeruk banyak dikarenakan proses pemerasan yang cepat (Wijaya, 2011). Sebab, jeruk dapat diperas dalam jumlah banyak sekalipun. Saat ini, sudah terdapat banyak mesin pemeras buah jeruk, namun hanya dapat memasukan jeruk satu persatu kedalam corong masuk buah jeruk mesin tersebut. Berikut ini pada gambar 1 dan 2 merupakan alat pemeras jeruk manual maupun otomatis yang ada di pasaran.



Gambar 1
Alat Pemas Buah Jeruk Manual



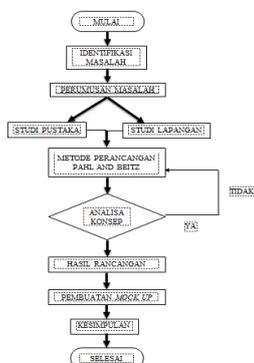
Gambar 2
Alat Pemas Buah Jeruk Otomatis (Kurniawan, 2019)

Atas dasar mendukung usaha kecil menengah khususnya pada pengelolaan sari Buah Jeruk Siam Pontianak agar dapat memanfaatkan teknologi yang ada tentunya untuk memudahkan pekerjaan yang sebelumnya membutuhkan banyak waktu dan tenaga menjadi efisien dan efektif (Rahmana, 2009).

Metode Penelitian

1. Flowchart (Cosentino, 2014)

Metode penelitian merupakan bagian terpenting karena dapat mengetahui tahapan-tahapan yang akan dicapai. Sehingga keseluruhan bentuk diagram tahapan penelitian tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang menunjukkan tahapan-tahapan pembuatan hingga menuju hasil akhir. Berikut merupakan diagram alir atau *flowchart* dari perancangan mesin pemeras buah jeruk untuk usaha masyarakat kecil menengah dengan kapasitas 12 liter/jam:



Gambar 3 Flowchart

Penjelasan *Flow Chart* :

a) Mulai

Tahap ini merupakan tahap awal dalam merancang alat tersebut. Dimulai dengan memikirkan inovasi dari alat yang dapat membantu meringankan beban masyarakat dalam mengerjakan pekerjaannya.

b) Identifikasi Masalah

Pada tahap ini yang diidentifikasi adalah banyaknya masyarakat yang masih menggunakan cara manual dalam memeras jeruk yang tentunya tidak nyaman untuk menekuninya, sehingga perlu adanya alat tepat guna untuk mengatasi masalah tersebut.

c) Perumusan Masalah

Perumusan masalah dilakukan untuk menentukan masalah apa saja yang akan dinahas serta untuk mencari solusinya.

d) Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan pencarian data berupa usaha rumahan atau pedagang yang mengelola buah jeruk sebagai minuman.

e) Studi Lapangan

Pada tahap ini dilakukan pencarian informasi tentang mesin pemeras buah jeruk yang sudah ada dilapangan.

f) Metode Perancangan Pahl and Beitz (Imdaadi, 2015)

Pada tahapan ini dilakukan penentuan prinsip solusi (konsep) dari alat yang akan dirancang. Prinsip solusi ini didapat dari penentuan fungsi utama alat, penentuan sub-fungsi yang ada pada mesin. Hasil dari perancangan konsep ini adalah spesifikasi prinsip solusi (konsep) yang berupa konstruksi fungsi dan struktur fungsi utama alat pemeras buah jeruk.

a) Alat bekerja dengan optimal karena dapat memeras buah jeruk

b) Desain alat sederhana dan mudah digunakan dalam pengoperasian

c) Metode yang digunakan adalah *Pahl and Beitz* yaitu :

- Membuat daftar persyaratan alat yang akan dirancang berdasarkan keharusan dan keinginan,
- Membuat struktur fungsi untuk menjelaskan garis besar fungsi dari alat
- Membuat tabel prinsip solusi yang berisikan komponen dan alat yang akan digunakan
- Menentukan 3 varian alat yang memiliki spesifikasi komponen dan alat yang berbeda

Tahap selanjutnya ialah analisa konsep agar mendapatkan hasil akhir satu varian yang terpilih.

a) Menganalisa setiap varian perancangan alat agar mengerucut kepada varian terbaik.

b) Membuat tabel seleksi yang berfungsi untuk mengeliminasi satu varian alat yang tidak sesuai dengan daftar persyaratan.

- c) Mengeliminasi salah satu varian dari dua varian dengan menggunakan kriteria pembobotan.

Lalu tahapan perancangan detail ini diharuskan membuat rancangan detail mesin pemeras buah jeruk berdasarkan varian desain yang terpilih.

- a) Membuat rancangan alat dengan *software SolidWorks* (Lombard, 2013).
- b) Menentukan dimensi pada komponen alat berdasarkan perhitungan-perhitungan yang dibutuhkan.
- c) Membuat gambar teknik serta *Bill of Material* (BOM) menggunakan *SolidWorks*

g) Analisa Konsep

Dalam analisa konsep ini terdapat beberapa poin, yakni menganalisa setiap varian hingga terpilih varian yang terbaik, membuat matriks solusi hingga pembobotan yang mengacu pada kuesioner yang telah disebarkan.

h) Hasil Rancangan

Setelah dilakukan analisis terhadap perancangan konsep, maka didapatkan hasil rancangan berupa spesifikasi design yang sesuai dengan kebutuhan.

i) Pembuatan *Mock up*

Pada tahap ini saya membuat *Mock up* untuk mengetahui mekanisme kerja mesin berfungsi dengan baik.

j) Kesimpulan

Berisi tentang evaluasi dari proses - proses tugas akhir ini.

k) Selesai

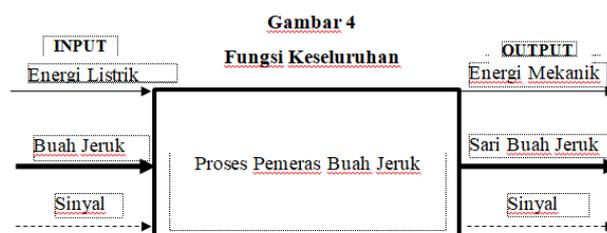
proses perancangan mesin pemeras buah jeruk telah selesai apabila telah melalui semua tahapan yang ada.

2. Struktur Fungsi

Struktur fungsi berdasarkan hubungan antara input dan output berupa aliran energi, material dan sinyal dari suatu sistem teknik yang akan menjalankan mesin pemeras buah jeruk, dalam pengertian fungsi terdiri dari unsur :

a) *Overall Function* (Kalatiku & Nugraha, 2011)

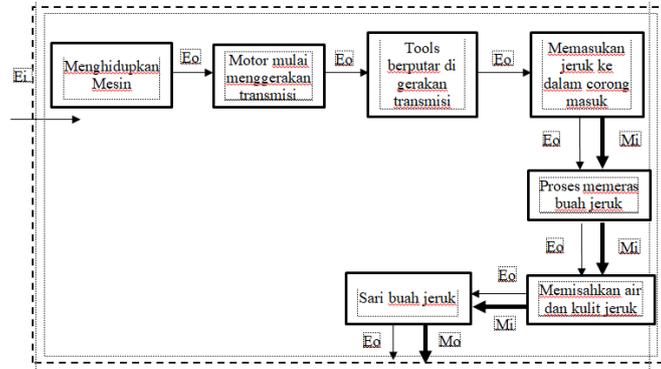
Fungsi ini digambarkan dengan blok yang menunjukkan hubungan antara *input* dan *output*, berikut ini adalah gambar yang menggambarkan *input* dan *output* pada mesin pemeras buah jeruk. Adapun fungsi keseluruhan pada mesin ini adalah pada gambar 4 sebagai berikut :



Gambar 4 Fungsi Keseluruhan

b) Sub Function

sub fungsi keseluruhan dari mesin pemas buah jeruk skala *home* industri ini adalah sebagai berikut :

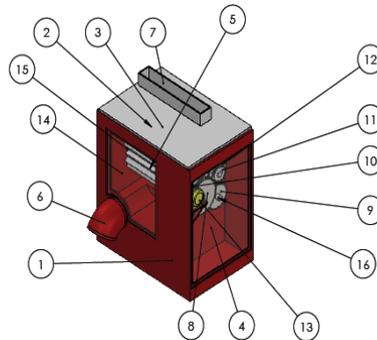


Gambar 5 Sub Fungsi

- Keterangan : Ei = Energi Listrik
 Eo = Energi Mekanik
 MI = Buah Jeruk
 Mo = Sari Buah Jeruk
 = Sistem Pemas Buah Jeruk

Hasil dan Pembahasan

Perancangan yang terpilih ialah pada Varian 1 yang memiliki spesifikasi :



Gambar 6 Spesifikasi Alat

Keterangan :

- | | |
|----------------------------------|-----------------|
| 1. Body Mesin | 9. Roda Gigi 2 |
| 2. Penggiling 1 | 10. Roda Gigi 3 |
| 3. Penggiling 2 | 11. Roda Gigi 4 |
| 4. Penutup 1 | 12. Roda Gigi 5 |
| 5. Penggiling 3 | 13. Motor |
| 6. Corong keluar sari buah jeruk | 14. Penutup 2 |

7. Corong masuk jeruk

15. *Bearing*

8. Roda Gigi 1

16. Poros

A. Perancangan Komponen Mesin

a) Direncanakan kapasitas yang diinginkan adalah: 12 Liter/jam.

b) 1 Jeruk Siam Pontianak peras menghasilkan 50 ml sari buah jeruk.

1 Jeruk = 50 ml

1 liter = 1000 ml

Jadi 1 liter sari buah jeruk membutuhkan = $\frac{1000}{50} = 20$ buah jeruk.

c) Material *tools* penggiling *stainless steel*, dengan massa jenis = 7700 kg/m³

B. Perhitungan Volume Mesin Pemas Jeruk

$$\begin{aligned} V \text{ Mesin} &= p \times l \times t \\ &= 500 \times 450 \times 500 \\ &= 112,500.000 \text{ mm}^3 \\ &= 112,5 \text{ l} \end{aligned}$$

C. Perhitungan Tools Pemas

$$\begin{aligned} V \text{ Poros} &= \pi r^2 t \\ &= 3,14 \times 15^2 \times 275 \\ &= 194.287,5 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V \text{ Penggiling awal} &= \pi r^2 t \\ &= 3,14 \times 75^2 \times 230 \\ &= 4.062.375 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V \text{ Penggiling akhir} &= V \text{ Penggiling awal} - V \text{ Poros} \\ &= 4.062.375 - 194.287,5 \text{ mm}^3 \\ &= 3.868.087,5 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V \text{ Total} &= V \text{ Penggiling akhir} + V \text{ Poros} \\ &= 3.868.087,5 + 194.287,5 \\ &= 15.666.637,5 \text{ mm}^3 \\ &= 41 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\rho \text{ Stainless Steel} = 7700 \text{ kg/m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Massa Tools Penggiling} &= \rho \text{ Material} \times V \text{ Total} \\ &= 7700 \text{ kg/m}^3 \times 41 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \\ &= 3,2 \text{ kg} \end{aligned}$$

D. Perhitungan Massa Jeruk

$$\text{Diketahui : Massa Jeruk} = 84 \text{ gram} = 0,084 \text{ kg}$$

$$\text{Jari - Jari Jeruk} = 27,5 \text{ mm}$$

$$\text{n (putaran)} = 48 \text{ rpm}$$

$$\text{Daya Rencana} = 0,5 \text{ HP} = 372 \text{ Watt}$$

a) Luas Penampang

$$\begin{aligned}
 A &= \pi \times r^2 \\
 &= 3,14 \times 27,5 \times 27,5 \\
 &= 2374,62 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

b) Tegangan

$$\begin{aligned}
 \sigma &= \frac{F}{A} \\
 &= \frac{0,084}{2374,62} \\
 &= 3,53 \text{ kg/m}^2
 \end{aligned}$$

c) Momen yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}
 T &= \frac{60 \times P}{2 \times \pi \times n} \\
 &= \frac{60 \times 372 \text{ W}}{2 \times 3,14 \times 48 \text{ rpm}} \\
 &= 74,1 \text{ Nm}
 \end{aligned}$$

E. Penentuan Daya Motor Listrik

Diketahui : Massa *tools* = 3,2 kg
 Daya Motor = 0,5 HP = 372 Watt
 Massa Jeruk = 0,084 kg

a) $T = F \times r$

$$\begin{aligned}
 &= (0,084 + 3,2) \times 55 \text{ mm} \\
 &= 180,62 \text{ kg.mm}
 \end{aligned}$$

b) Daya motor direncanakan 0,5 HP dengan 1440 rpm

$$\begin{aligned}
 P_{\text{motor}} &= \frac{2 \times \pi \times n}{2 \times 3,14 \times 400 \text{ rpm}} \times T_{\text{motor}} \\
 372 \text{ Watt} &= \frac{2 \times 3,14 \times 1440}{60 \text{ detik}} \times T_{\text{motor}} \\
 T_{\text{motor}} &= \frac{372 \text{ Watt}}{2 \times 3,14 \times 1440/60} \\
 &= \frac{372 \text{ Watt}}{150,72 \text{ put/det}} \\
 &= 2,47 \text{ kg.m} = 2470 \text{ kg.mm}
 \end{aligned}$$

c) Torsi yang dibutuhkan pada mesin peras = 180,62 kg.mm

Output Torsi motor yang dihasilkan = 2470 kg.mm

d) Daya minimal yang di butuhkan

$$\begin{aligned}
 P_{\text{min}} &= \frac{2 \times \pi \times n}{60 \text{ det}} \times T_{\text{motor}} \\
 &= 2 \times 3,14 \times \frac{100 \text{ rpm}}{60 \text{ det}} \times 2,47 \text{ kg.m} \\
 &= 24,82 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

$$P_{\text{min}} = 0,3 \text{ HP}$$

e) Daya Rencana (Pd)

$$\begin{aligned}
 Pd &= f_c \cdot P \\
 &= 1,2 \times 0,372 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

$$= 0,45 \text{ kW}$$

$fc = 1,2$ dipilih berdasarkan tabel faktor koreksi daya rata – rata

Keterangan : $Pd = \text{Daya Rencana (kW)}$

$fc = \text{Faktor Koreksi}$

$P = \text{Daya Motor Penggerak}$

Daya minimal dibutuhkan untuk menggerakkan tools yaitu 0,3 HP dan untuk mendapatkan momen *tools* yang lebih besar dari pada momen jeruk, maka membutuhkan daya motor sebesar 0,5 HP.

F. Perencanaan Perhitungan Poros dan Pasak

Diketahui : $P = 0,372 \text{ kW}$

$$N = 1440 \text{ rpm}$$

a) Daya Rencana (Pd)

$$Pd = fc \times P$$

$$= 1,0 \times 0,372 \text{ kW}$$

$$= 0,372 \text{ kW}$$

$fc = 1,0$ dipilih berdasarkan tabel faktor koreksi daya rata – rata

Tabel 1

Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan F_c :

Daya Yang Akan Ditransmisikan	F_c
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 – 1,2
Daya normal	1,0 – 1,5

b) Torsi (T)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n1}$$

$$= 9,74 \times 10^5 \frac{0,372}{1440}$$

$$= 5031,6 \text{ kg.mm}$$

c) Material S45C dengan tegangan tarik (σ) 58 kg/mm²

d) Tegangan Geser yang diizinkan

$$T\sigma = \frac{\sigma}{(sf1 \times sf2)}$$

$$= \frac{58}{(6,0 \times 1,3)}$$

$$= 7,44 \text{ kg/mm}^2$$

Keterangan : $sf1 = 6,0$ karena memakai baja paduan

$sf2 = 1,3$ dikarenakan pengaruh konsentrasi tegangan

sf adalah faktor keamanan atau *safety* faktor

e) Diameter Poros

$$\begin{aligned} d_s &= \left[\frac{5,1}{\tau \alpha} K_t \times C_b \times T \right]^{1/3} \\ &= \left[\frac{5,1 \times 2,0 \times 1,0 \times 5031,6}{\tau \alpha} \right]^{1/3} \\ &= \left[\frac{5,1}{7,44} \times 2,0 \times 1,0 \times 5031,6 \right]^{1/3} \\ &= 23,2 \approx 24 \text{ mm} \end{aligned}$$

d_s sebesar 24 dikarenakan angka yang di dapat 23,2 mm tidak terdapat dipasaran maka dari itu dibulatkan menjadi 24 yang ada di pasaran.

Keterangan : $K_t = 2,0$ karena diperkirakan terjadi tumbukan besar

$C_b = 1,0$ karena tidak ada momen lentur

f) Tegangan Geser yang Terjadi

$$\begin{aligned} T &= \frac{5,1 \times T}{d_s^3} \\ &= \frac{5,1 \times 5031,6}{10^3} \\ &= 0,02 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

g) Gaya Tangensial

$$\begin{aligned} F &= \frac{T}{d_s/2} \\ &= \frac{5031,6}{10/2} \\ &= \frac{5031,6}{5} \\ &= 106,32 \text{ kg} \end{aligned}$$

h) Penampang pasak untuk poros diameter 24 mm = 8 × 7 mm.

Kedalaman alur pasak poros t_1 = 3,0 mm.

Kedalaman alur pasak poros t_2 = 2,3 mm.

i) Jika bahan pasak S45C dicelup dingin dan dilunakkan, maka :

Tegangan tarik (σ_B) = 70 kg/mm.

Faktor keamanan (S_{fk1}) = 6, harga rata – rata.

Faktor keamanan (S_{fk2}) = 3, karena beban tumbukan ringan.

j) Tegangan geser yang diizinkan pada pasak.

$$\begin{aligned} \tau_{ka} &= \frac{\sigma_B}{S_{fk1} \times S_{fk2}} \\ &= \frac{70}{6 \times 3} \\ &= 3,9 \text{ kg/mm}^2. \end{aligned}$$

k) Tekanan permukaan yang diizinkan = 8 kg/mm² (untuk poros diameter kecil).

l) Ukuran pasak = 8 × 7 mm (standard).

Bahan pasak = S45C, dicelup dingin, dan dilunakkan

G. Perencanaan Roda Gigi Lurus

Diketahui : Diameter gear 168 mm

Diameter gear 148 mm

Diameter gear 108 mm

Diameter gear 104 mm

Diameter *gear* 72 mm

Diameter *gear* 40 mm

Modul = 4

1. Perhitungan *gear* diameter 168 mm

- Jumlah mata *gear*

$$= \frac{D}{M}$$
$$= \frac{168}{4}$$

$$= 42 \text{ gigi}$$

- *Outside circle gear*

$$= z \times M$$

$$= 42 \times 4 \text{ mm}$$

$$= 168 \text{ mm}$$

- *Jarak pitch (T)*

$$= \pi \times M$$

$$= 3,14 \times 4 \text{ mm}$$

$$= 12,5 \text{ mm}$$

- *Adendum (Ha)*

Tinggi Kepala

$$= 1 \times M$$

$$= 1 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$$

$$= 4 \text{ mm}$$

- *Dedendum (Hf)*

Tinggi Kaki

$$= 1,16 \times M$$

$$= 1,16 \times 4 \text{ mm}$$

$$= 4,64 \text{ mm}$$

2. Perhitungan *gear*
diameter 148 mm

- Jumlah mata *gear*

$$= \frac{D}{M}$$
$$= \frac{148}{4}$$

$$= 37 \text{ gigi}$$

- *Outside circle gear*

$$= z \times M$$

$$= 37 \times 4 \text{ mm}$$

$$= 148 \text{ mm}$$

- *Jarak pitch (T)*

$$= \pi \times M$$

$$= 3,14 \times 4 \text{ mm}$$

$$= 12,5 \text{ mm}$$

- *Adendum* (H_a)
Tinggi Kepala
 $= 1 \times M$
 $= 1 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$
 $= 4 \text{ mm}$
 - *Dedendum* (H_f)
Tinggi Kaki
 $= 1,16 \times M$
 $= 1,16 \times 4 \text{ mm}$
 $= 4,64 \text{ mm}$
3. Perhitungan gear diameter 108 mm
- Jumlah mata *gear*
 $= \frac{D}{M}$
 $= \frac{108}{4}$
 $= 27 \text{ gigi}$
 - *Outside circle gear*
 $= z \times M$
 $= 27 \times 4 \text{ mm}$
 $= 108 \text{ mm}$
 - Jarak *pitch* (T)
 $= \pi \times M$
 $= 3,14 \times 4 \text{ mm}$
 $= 12,5 \text{ mm}$
 - *Adendum* (H_a)
Tinggi Kepala
 $= 1 \times M$
 $= 1 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$
 $= 4 \text{ mm}$
 - *Dedendum* (H_f)
Tinggi Kaki
 $= 1,16 \times M$
 $= 1,16 \times 4 \text{ mm}$
 $= 4,64 \text{ mm}$
4. Perhitungan *gear* diameter 104 mm
- Jumlah mata *gear*
 $= \frac{D}{M}$
 $= \frac{104}{4}$
 $= 26 \text{ gigi}$
 - *Outside circle gear*
 $= z \times M$

$$= 26 \times 4 \text{ mm}$$

$$= 104 \text{ mm}$$

- *Jarak pitch (T)*

$$= \pi \times M$$

$$= 3,14 \times 4 \text{ mm}$$

$$= 12,5 \text{ mm}$$

- *Adendum (Ha)*

Tinggi Kepala

$$= 1 \times M$$

$$= 1 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$$

$$= 4 \text{ mm}$$

- *Dedendum (Hf)*

Tinggi Kaki

$$= 1,16 \times M$$

$$= 1,16 \times 4 \text{ mm}$$

$$= 4,64 \text{ mm}$$

5. Perhitungan *gear* diameter 72 mm

- Jumlah mata *gear*

$$= \frac{D}{M}$$

$$= \frac{72}{4}$$

$$= 18 \text{ gigi}$$

- *Outside circle gear*

$$= z \times M$$

$$= 18 \times 4 \text{ mm}$$

$$= 72 \text{ mm}$$

- *Jarak pitch (T)*

$$= \pi \times M$$

$$= 3,14 \times 4 \text{ mm}$$

$$= 12,5 \text{ mm}$$

- *Adendum (Ha) Tinggi Kepala*

$$= 1 \times M$$

$$= 1 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$$

$$= 4 \text{ mm}$$

- *Dedendum (Hf) Tinggi Kaki*

$$= 1,16 \times M$$

$$= 1,16 \times 4 \text{ mm}$$

$$= 4,64 \text{ mm}$$

6. Perhitungan *gear* diameter 40 mm

- Jumlah mata *gear*

$$= \frac{D}{M}$$

$$= \frac{40}{4}$$

$$= 10 \text{ gigi}$$

- *Outside circle gear*
 $= z \times M$
 $= 10 \times 4 \text{ mm}$
 $= 40 \text{ mm}$
- *Jarak pitch (T)*
 $= \pi \times M$
 $= 3,14 \times 4 \text{ mm}$
 $= 12,5 \text{ mm}$
- *Adendum (Ha) Tinggi Kepala*
 $= 1 \times M$
 $= 1 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$
 $= 4 \text{ mm}$
- *Dedendum (Hf) Tinggi Kaki*
 $= 1,16 \times M$
 $= 1,16 \times 4 \text{ mm}$
 $= 4,64 \text{ mm}$

H. Perbandingan Putaran *Reducer*

Mesin pembers buah jeruk skala *home industry* kapasitas 12 liter/jam ini menggunakan *reducer* jenis WPA 155, dengan spesifikasi sebagai berikut:

- *Input shaft* diameter = 40 mm
- *Output shaft* diameter = 63 mm
- Rasio putaran = 1:30

Jadi, perhitungan rasionya adalah :

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{30}{1440} = \frac{1}{48}$$

Keterangan : i = perbandingan putaran

n_2 = putaran yang dibutuhkan *tools*

n_1 = putaran berasal dari motor

Dengan perbandingan 1:30, maka putaran pada input *reducer* adalah 1440 rpm, dan output 48 rpm, yang akan memutar *tools* pembers jeruk.

I. Hasil Kinerja dari *Mock up*

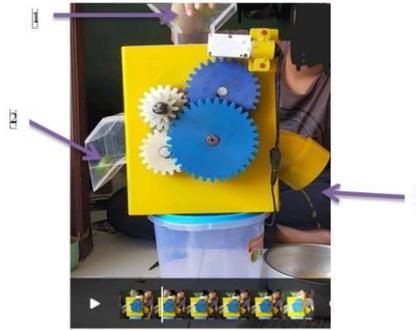
A. Berikut pada gambar 7 adalah *Mock up* hasil dari perancangan mesin pembers buah jeruk.



Gambar 7 Hasil *Mock up*

Adapun *Mock up* tersebut menggunakan motor dc 12 volt, dengan putaran 30 rpm dan torsi ± 5 kg.

A. Berikut pada gambar 8 merupakan mekanisme kerja pada mesin pemeras buah jeruk.



Gambar 8
Mekanisme pada Mesin Pemeras Jeruk

- a) Langkah pertama, buah jeruk masuk melalui corong yang berada diatas mesin pemeras buah jeruk ditunjukkan pada nomor 1.
 - b) Langkah kedua, Jeruk akan terperas oleh penggiling.
 - c) Langkah ketiga, Sari buah jeruk akan turun dan keluar melalui corong nomor 3
 - d) setelah melewati penyaring, dan kulit jeruk akan keluar melalui corong nomor 2.
- B. Berikut pada gambar 9 merupakan hasil dari jeruk yang telah diperas menggunakan *Mock up*



Gambar 9
Hasil Perasan Jeruk

Mock up dapat menghasilkan perasan jeruk dalam jumlah ± 100 ml dalam waktu 1 menit. Jadi, apabila 1 jam perasan jeruk yang dihasilkan adalah sebanyak ± 600 ml / 0,6 L.

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari perancangan mesin pembers buah jeruk untuk usaha masyarakat kecil menengah dengan kapasitas 12 liter/jam sebagai berikut:

Pertama Jeruk yang sudah memasuki tahap proses akan terpisah antara kulit jeruk dan air hasil perasan. *Kedua* Dalam mekanisme kerjanya, mesin ini memakai transmisi roda gigi lurus yang akan memutar poros penggerak *tools* sehingga apabila jeruk dimasukkan akan berproses sehingga buah jeruk akan terpisah antara kulit jeruk dan air perasan jeruk. *Ketiga* Penggerak yang digunakan adalah motor listrik dengan daya 0,5 HP, Body mesin menggunakan besi plat dengan ukuran 500 × 450 × 500 dan transmisi menggunakan Roda gigi. *Keempat* Kapasitas produksi yang dihasilkan adalah 1 liter yang berlangsung sekitar 5 menit, jika proses produksi berlangsung dalam 1 jam maka kapasitas yang dihasilkan ada 12 liter.

BIBLIOGRAFI

- Adelina, S. O., Adelina, E., & Hasriyanty, H. (2017). Identifikasi Morfologi dan Anatomi Jeruk Lokal (*Citrus* sp) Di Desa Doda dan Desa Lempe Kecamatan Lore Tengah Kabupaten Poso. *Agrotekbis: E-Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(1), 58–65.
- Bismala, L. (2016). Model Manajemen Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) untuk Meningkatkan Efektivitas Usaha Kecil Menengah. *Jurnal Entrepreneur Dan Entrepreneurship*, 5(1), 19–26.
- Cosentino, A. (2014). Identification of Pigments By Multispectral Imaging; A Flowchart Method. *Heritage Science*, 2(1), 8.
- Imdaadi, T. (2015). *Perancangan Alat Pemotong Padi untuk Mempercepat Waktu Pemotongan dengan Metode Pahl and Beitz (Studi Kasus Di Lahan Pertanian Padi, Desa Baturetno Kabupaten Bantul)*. UPN''Veteran''Yogyakarta.
- Kalatiku, P. P., & Nugraha, D. W. (2011). Sistem Pengendalian Pid yang Diaplikasikan pada Pengendalian Steam Turbin dengan Single Variable Input dan Single Output. *SMARTek*, 9(2).
- Kurniawan, F. (2019). *Mesin pemeras jeruk semi otomatis*. Widya Mandala Catholic University Surabaya.
- Lathifah, U. M. I. (2018). Sistem Akuisisi Data Tingkat Kemanisan Buah Jeruk Menggunakan Arduino. *Skripsi Fisika Universitas Lampung*, 63.
- Lombard, M. (2013). *SolidWorks 2013 bible*. John Wiley & Sons.
- Murtando, H., Sahiri, N., & Madauna, I. (2016). Identifikasi Karakter Morfologi dan Anatomi Tanaman Jeruk Lokal (*Citrus* Sp) Di Desa Karya Agung dan Karya Abadi Kecamatan Taopa Kabupaten Parigi Moutong. *Agrotekbis*, 4(6).
- Rahmana, A. (2009). Peranan Teknologi Informasi dalam Peningkatan Daya Saing Usaha Kecil Menengah. *Agrotekbis*, 11-15.
- Wariyah, C. (2010). Vitamin C Retention And Acceptability of Orange Juice During Storage in Refrigerator. *Jurnal AgriSains*, 1(1), 50–55.
- Widyatmoko, D. (2019). Strategi dan Inovasi Konservasi Tumbuhan Indonesia untuk Pemanfaatan Secara Berkelanjutan. *Di Dalam: Asngad A, Suparti, Hariyanti, Djumadi, Setyaningsih E, Rahayu T, Suryani T, Roziyati E, Agustina P, Kusumadani AI, et Al., Editor. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek IV*, 27, 1–22.
- Wijaya, S. (2011). Rancangan Bangun Alat Pemeras Jeruk. *Thesis*, 1. <http://digilib.ubaya.ac.id/pustaka.php/225489>