

## PERANCANGAN MESIN HONEY EXTRACTOR DENGAN SISTEM PENGGERAK MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK ¼ PHASA

Engkos Koswara<sup>1)</sup>, Asep Rachmat<sup>2)</sup>, Imam Khaerul Mahdi<sup>3)</sup>  
 Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka  
 e-mail : [ekoswara.ek@gmail.com](mailto:ekoswara.ek@gmail.com), [asep18rachmat75@gmail.com](mailto:asep18rachmat75@gmail.com)

### ABSTRAC

*Honey extractor machine is a machine used to separate honey from honeycomb and make it easier for honey farmers to harvest honey. The purpose of this research is to design a honey extractor machine using ¼ phase electricity and design an engine frame design that is able to withstand static loads. Components used in the design of the honey extractor machine are electric motors, main frames, bearings, tubes, pulleys, belts, and shafts.*

*The software used to test the load that occurs is Solidworks Software 2013. The safety factor of the honey extractor machine is said to be safe because it has exceeded the minimum limit and the results of testing using software for safety factors are obtained 2.57*

*The stages in the design are designing a honey extractor machine frame, designing a honey storage tube, and designing the whole component assembly. The components in the honey extractor machine consist of a frame to support a load of 20 kg, a honey extractor storage tube, bearing, shaft with a diameter of 20 mm, electric motor motor power of 135 watts with a 1500 rpm engine speed, pulley using a large pulley 100 mm in diameter Small pulleys of 50 mm and v-belts with standard belt types can connect power of 135 watts*

**Kata Kunci** : Perancangan, Honey extractor, Solidworks.

### 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan teknologi tepat guna banyak ditemukan alat-alat teknologi yang diciptakan untuk mengolah hasil panen madu, hal ini disebabkan oleh meningkatnya hasil panen madu sehingga timbullah pemikiran untuk mengolah hasil panen madu tersebut sebelum dipasarkan, tujuannya tidak lain untuk meringankan dalam pekerjaan.

Menurut hasil penelitian Nuzulia khoiriyah (2013) dalam perancangan mesin *honey extractor* terdapat beberapa tahapan yaitu 1) tahapan membuat kerangka frame, tahapan membuat tabung penampung madu, 3) tahapan membuat kerangka utama, 4) tahapan rakitan keseluruhan yaitu sambung kerangka dan poros putar dengan menggunakan bearing, sambung plat poros putar ke bearing pada penyangga, taruh tabung pada penyangga tempat tabung.

Mesin *honey extractor* adalah sebuah mesin yang digunakan untuk memisahkan sarang madu dan memudahkan petani madu dalam memanen madu, sebelum adanya mesin *honey extractor* ini, petani madu dilakukan secara manual atau dengan kata lain dengan cara pemerasan madu satu persatu dengan menggunakan tangan, dan itu merupakan pekerjaan sangat melelahkan.

Mesin *honey extractor* ini merupakan mesin dengan sistem penggerak menggunakan motor listrik ¼ phasa. Menurut Hermawan (2017) dalam jurnal ketektinakan pertanian diperoleh hasil bahwa alat ekstraktor yang madu yang dibuat mampu memutar

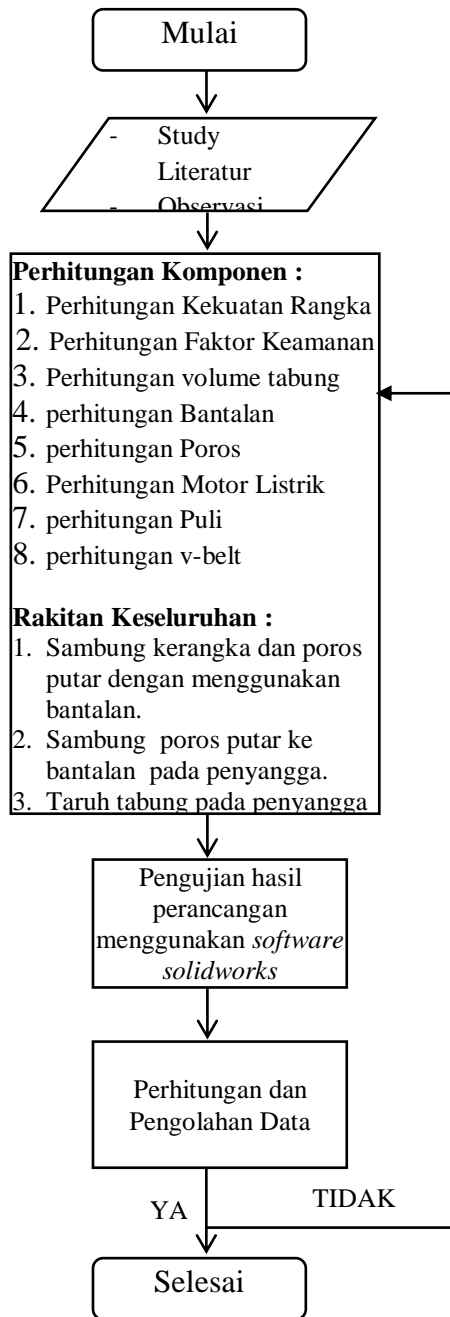
frame dengan kecepatan putar 120 rpm tanpa menimbulkan kerusakan pada sarang madu, serta satu kali pemerasan membutuhkan waktu 60 detik akan Penelitian yang dilakukan oleh Nuzulia Khoiriyah (2013) tentang perancangan alat pemerasan sarang madu dengan mempertimbangkan faktor ergonomi dan waktu proses pemerasan diperoleh hasil bahwa perancangan alat pemerasan sarang madu tersebut dengan tinggi alat 105 cm dan diameter alat 74 cm. Waktu proses pemerasan sarang madu alat yang baru mampu lebih cepat dibanding alat yang sudah ada (alat lama). Waktu proses alat yang baru adalah 2 menit sedangkan waktu proses pencampuran rasa menggunakan alat yang sudah ada (sebelum perancangan) adalah 6 menit, biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan mesin *honey extractor* mencapai Rp. 1.743.000 (satu juta tujuh ratus empat puluh tiga ribu rupiah).

Di wilayah Kecamatan Talaga Kabupaten Majalengka petani lebah yang ada masih banyak menggunakan metode pemotongan sarang madu dengan cara manual, dalam arti masih diperas menggunakan tangan. Permasalahan yang dialami petani lebah di Kecamatan Talaga terlihat dari proses pemerasan manual, yaitu:

1. Banyaknya sisa madu yang terbuang akibat pemerasan menggunakan tangan.
2. Kurangnya memperhatikan akan kebersihan madu yang akan di pasarkan
3. Dalam proses pemerasan madu posisi pekerja kebanyakan membungkuk.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut merupakan tahapan-tahapan penting dalam perancangan alat pemeras madu yang akan dibuat :



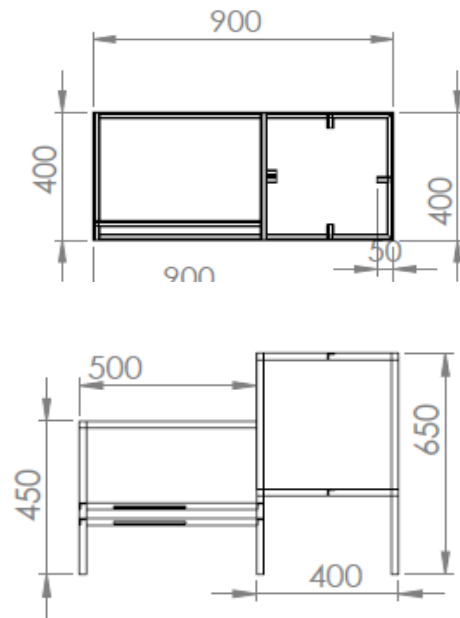
Gambar 1 : Alur Penelitian

## III. PEMBAHASAN

a. . Perancangan Komponen

a. Rangka Utama

Untuk rangka mesin honey extractor menggunakan baja profil L dengan spesifikasinya sebagai berikut:



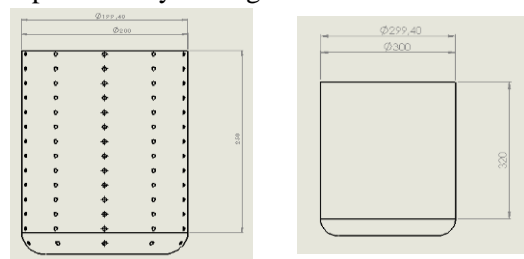
Gambar 2 Rangka Mesin Honey Extractor

Tabel 3.1 Spesifikasi Rangka Mesin Honey Extractor

Panjang	900 mm
Lebar x tinggi	400 x 650 mm
Tebal plat	3 mm
Berat	20 kg

b. Tabung Penampung

Untuk tabung penampung honey extractor menggunakan material stainless steel dengan spesifikasinya sebagai berikut:



Gambar 3 Tabung Mesin Honey Extractor

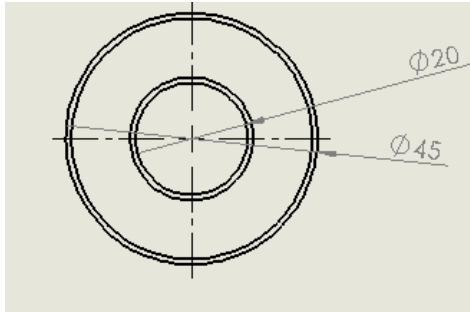
Tabel 3.2 : Spesifikasi Tabung Penampung Honey Extractor

Dimensi panjang	500 mm
Lebar	300 mm
Tebal	1,5 mm
Diameter dalam	280 mm
Kedalaman	490 mm

Lubang as	20 mm
Lubang stop kran	20 mm

c. Bantalan

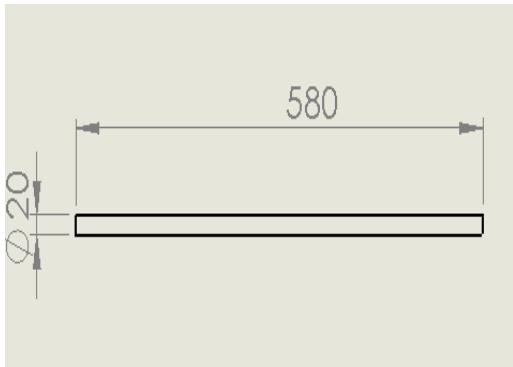
Bantalan yang di gunakan untuk menyangga poros yang menempel di tabung penampung honey extractor. Pada perencanaan bantalan ditinjau dari umur desain bantalan tersebut.



Gambar 3 Bantalan Mesin Honey Extractor

d. Poros

Untuk poros terbuat dari material stainless steel yang berdimensi panjang 580 mm dan berdiameter 20 mm.



Gambar 4 Poros Mesin Honey Extractor

e. Motor listrik

Untuk mesin honey extractor ini menggunakan motor listrik 1/4 phasa dengan putaran 1500 rpm, daya 0,5 HP, dan tegangan sebesar 135 watt dengan kapasitas 60 menit/liter.



Gambar 5 Motor Listrik Mesin Honey Extractor

f. Puli dan sabuk

Perancangan puli dilakukan dengan maksud untuk mengetahui diameter lingkaran jarak bagi dan diameter puli, perbandingan kecepatan antara puli yang ada berdasarkan pada ukuran puli tersebut. Berikut gambar puli seperti dibawah ini :



Gambar 6 Puli Mesin Honey Extractor

Untuk lebih jelasnya perhitungan puli untuk mesin honey extractor seperti dibawah ini :

a. Mencari Diameter lingkaran puli:

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{D_1}{D_2}$$

Dimana:  $N_2$  = Target putaran tabung (120 rpm)

$N_1$  = Putaran motor penggerak (1500 rpm)

$D_1$  = diameter puli motor (50mm)

$D_2$  = diameter yang di cari

Penyelesaiannya adalah :

Diketahui

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{D_1}{D_2}$$

$$\frac{120}{1500} = \frac{0,05}{D_2}$$

$$0,08 = \frac{0,05}{D_2}$$

$$D_2 = \frac{0,05}{0,08}$$

$$= 0,625m$$

$$D_2 = 625 \text{ mm}$$

Menurut hasil perancangan (Nuzuliya koryah,2013). Bahwa diameter puli yang di pakai adalah 625 mm, sedangkan dalam perancangan mesin honey extractor menggunakan puli sebesar 100 mm hal ini dikarenakan pada perancangan mesin oleh (Nuzuliya koryah,2013). Menggunakan rangka frame sehingga daya yang dibutuhkan untuk puli lebih besar.

b. Mencari putaran tabung

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{D_1}{D_2}$$

Dimana:  $N_2$  = putaran tabung yang dicari

$N_1$  = Putaran motor penggerak (1500 rpm)

$D_1$  = diameter puli motor (50mm)

$D_2$  = diameter puli tabung (100mm).

Penyelesaiannya adalah :  
Diketahui

$$\begin{aligned} \frac{N_2}{N_1} &= \frac{D_1}{D_2} \\ \frac{N_2}{1500} &= \frac{0,05}{0,1} \\ \frac{N_2}{1500} &= 0,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_2 &= 0,5 \cdot 1500 \\ &= 750 \text{ rpm} \end{aligned}$$

Menurut hasil perancangan (Nuzuliyah, 2013). Menggunakan diameter puli sebesar 625 mm, untuk mencapai putaran 120 rpm karena memakai rangka *frame* dengan putaran 120 rpm tidak merusak *frame*, sedangkan dalam perancangan mesin *honey extractor* menggunakan puli sebesar 100 mm, menghasilkan putaran 750 rpm hal ini dikarenakan pada perancangan mesin *honey extractor* tidak memakai *frame* . dengan putaran 750 rpm bisa mempercepat dalam pengerjaan pemeras madu.

c. Perbandingan reduksi puli

Dimana :

$n_1$  = putaran puli penggerak : 1500 rpm

$n_2$  = dicari putaran puli yang digerakan berturut-turut

$D_p$  = diameter puli tabung = 100mm

$d_p$  = diameter puli motor = 50mm

Penyelesaiannya adalah :  
Diketahui

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p}$$

$$\frac{n_2}{1500} = \frac{0,1}{0,05}$$

$$\frac{n_2}{1500} = 2$$

$$= \frac{2}{1500}$$

$$n_2 = 750 \text{ rpm}$$

d. Daya yang ditransmisikan

$$\text{Dimana : } p_{o1} + (p_{o2} - p_{o1}) \times \frac{50}{200}$$

Diketahui :

$P_{o1} = 0,3677 \text{ kW}$  untuk 1500 rpm

$P_{o2} = 0,7975 \text{ kW}$  untuk 750 rpm

Menurut buku (Sularso, 1978) pada tabel 2.6 kapasitas daya yang ditransmisikan untuk sabuk itu hasil dari 750 rpm dengan tipe sabuk standar dengan lebar 100 mm menghasilkan daya sebesar 0,7975 kW

Maka :

$$P_o = 0,3677 + (0,7975 - 0,3677) \times \frac{50}{200}$$

$$= 0,3677 + 0,4298 \times \frac{50}{200}$$

$$= 0,47515 \text{ kW} / 0,646 \text{ hp}$$

## 1. V-belt

V-belt digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros yang satu ke poros yang lain melalui roda puli yang berputar dengan kecepatan sama atau berbeda. Terdapat berbagai macam bahan, konstruksi, bentuk dan ukuran penampang puli dan sabuk. Beberapa pertimbangan pemilihan sistem puli dan sabuk sebagai sistem transmisi antara lain :

a. Kecepatan linier sabuk (v)

$$v = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

Dimana :  $d_p$  = Diameter puli dalam (mm) (50mm)

$n_1$  = putaran puli penggerak : 1500 rpm

Penyelesaiannya adalah :

Diketahui :

$$v = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

$$v = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

$$v = \frac{50 \cdot 1500}{60 \cdot 1000}$$

$$v = \frac{7500}{60000}$$

$$v = 0,125 \text{ m/s}$$

b. Panjang keliling sabuk (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} dp + Dp + \frac{1}{4C} (Dp - dp)^2$$

Dimana : C = Jarak sumbu poros (mm) (580mm)

Dp = Diameter puli yang digerakkan (mm) (100mm)

dp = Diameter puli penggerak (mm) (50mm)

Penyelesaiannya adalah :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} dp + Dp + \frac{1}{4C} (Dp - dp)^2$$

$$L = 2 \cdot 580 + \frac{1500}{2} \times 50 + 100 + \frac{1}{4 \cdot 580} (100 - 50)^2$$

$$L = 1,160 + 750 \times 50 + 100 + 2,320 \times 2,500$$

$$L = 112,674 + 5,800$$

$$L = 118,474 \text{ mm}$$

c. Sudut kontak puli

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (Dp - dp)}{C}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (Dp - dp)}{C}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (100 - 50)}{580}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{0,01206}{580}$$

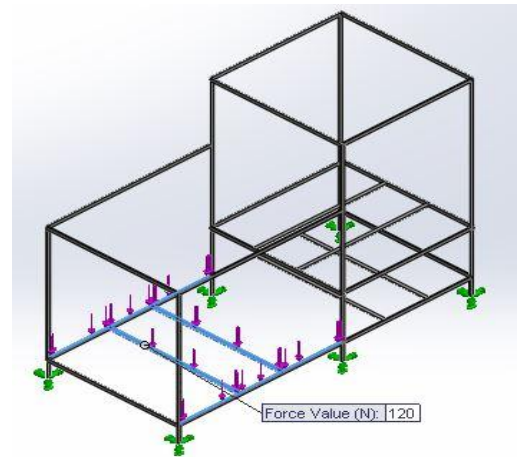
$$\theta = 180^\circ - 0,0208$$

$$\theta = 179,9792^\circ$$

b. Pengujian Software

Simulasi pembebanan adalah suatu proses pengujian yang berfungsi untuk mengetahui batas beban yang diterima oleh rangka mesin honey extractor, pengujian dilakukan dalam simulasi, dengan memanfaatkan fitur yang ada pada software SolidWorks. Adapun beban yang diterima oleh rangka mesin honey extractor adalah sebagai berikut :

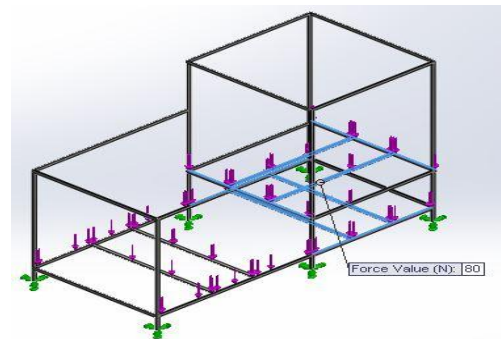
1. Beban mesin honey extractor



Gambar.7 Beban mesin honey extractor 120 N

2. Beban tabung penampung honey extractor

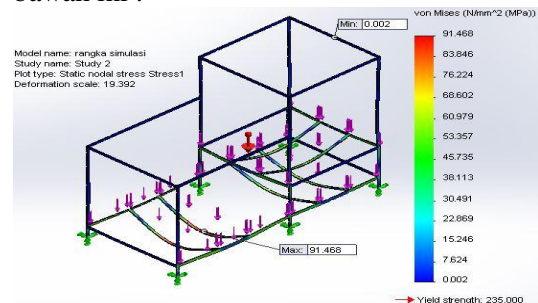
Beban yang diterima oleh massa honey extractor yaitu sebesar 80 N, pembebanan yang terjadi dapat dilihat gambar 4.5



Gambar 8 Beban tabung penampung 80 N

3. Stress ( Tegangan )

Tegangan- tegangan yang terjadi pada batang rangka konstruksi mesin honey extractor dengan beban statik dapat di lihat pada gambar 4.6 di bawah ini :

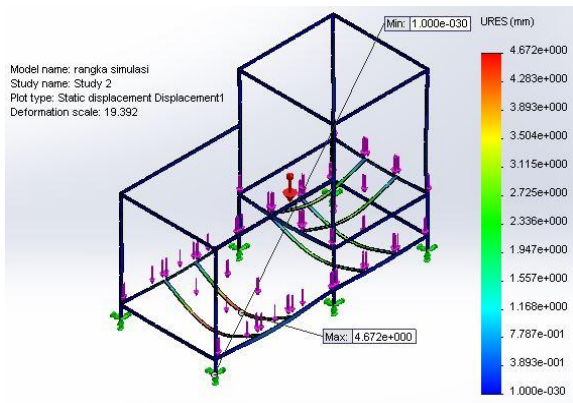


Gambar 9 Stress ( tegangan ) pada rangka dengan beban 200 N

Berdasarkan gambar diatas diperoleh yield strength sebesar 235.000 artinya batas maksimal dimana material mulai mengalami deformasi ketika diberi beban

4. *Displacement*

Pembebanan yang terjadi pada rangka mesin *honey extractor* dapat dilihat pada gambar 4.7 dibawah ini:

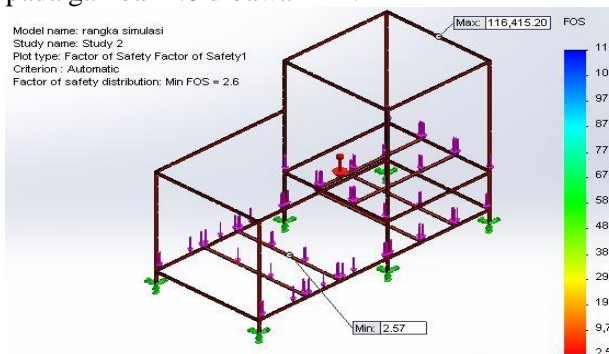


Gambar 10 *Displacement* pada rangka dengan beban 200 N

Berdasarkan gambar diatas diperoleh nilai *Displacement* sebesar 4.672 mm artinya mengalami perubahan bentuk pada benda yang dikenai gaya.

5. *Factor of safety* ( faktor keamanan )

Dari perancangan kontruksi mesin *honey extractor* tersebut faktor keamanan dapat dilihat pada gambar 4.8 dibawah ini :

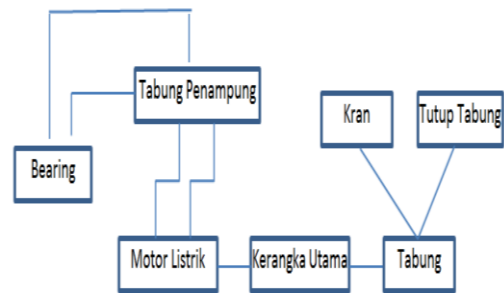


Gambar 11 *Faktor of safety* mesin *honey extractor* dengan beban 200 N

Berdasarkan gambar diatas diperoleh nilai *Faktor of safety* 2,57 artinya didapat angka faktor keamananya dari kontruksi rangka mesin *honey extractor* adalah 2,57 dari beban 200 N .

c. Perakitan

Skema adalah diagram yang menggambarkan pengertian tim terhadap elemen-elemen produk. Skema harus mencerminkan pemahaman tim yang terbaik mengenai kondisi produk. Skema integrasi antar komponen adalah sebagai berikut :

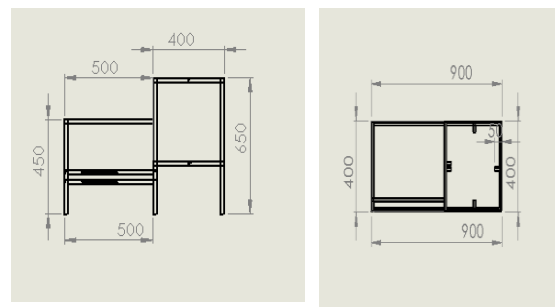


Gambar 12 Skema perakitan

Ukuran dan Pengengerjaan Seluruh Part

1. Kerangka Mesin Honey Extractor

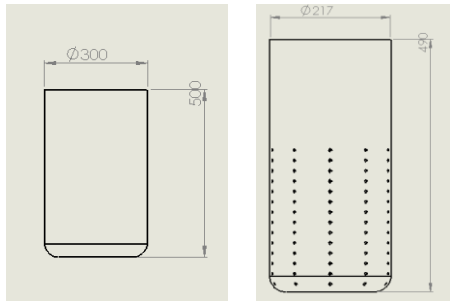
- Potong besi plat L dengan panjang 900 mm sebanyak 2 buah.
- Potong besi plat L dengan panjang 650 mm sebanyak 1 buah.
- Potong besi plat L dengan panjang 500 mm sebanyak 2 buah
- Potong besi plat L dengan panjang 450 mm sebanyak 1 buah
- Potong besi plat L dengan panjang 400 mm sebanyak 3 buah
- Sambung elemen 1,2,3 dan 4 dengan las



Gambar 13 Kerangka *Mesin Honey Extractor*

2. **Tabung Penampung Madu**

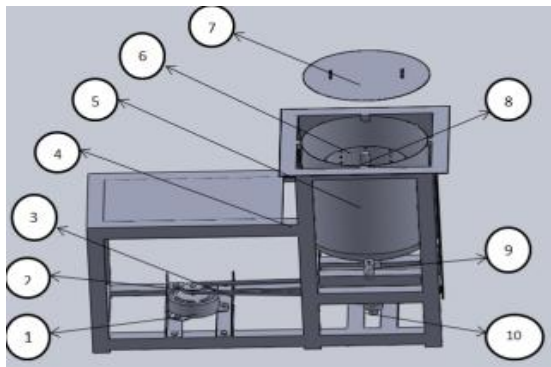
- Tabung penampung madu dengan ketebalan 1,5 mm, tinggi 500 mm dan lebar 300 mm sebanyak 1 buah
- Saringan madu dengan dengan tinggi 490 mm dan lebar 217 mm, kemudian dibor pada bagian bawah diameter bor 0,5 mm.
- Sambung elemen 1 dan 2 dengan dipres.



Gambar 14 Tabung Penampung Madu

### 3. Rakitan Keseluruhan

- Sambung kerangka dan poros putar dengan menggunakan bearing.
- Sambung plat poros putar ke bantalan pada penyangga.
- Taruh tabung pada penyangga tempat tabung



Gambar 15 Rakitan Mesin Honey Extractor

- Motor listrik 135 watt
- Puli penggerak
- V-belt
- Rangka mesin *honey extractor*
- Tabung penampung
- Tabung *honey extractor*
- Tutup tabung *honey extractor*
- Poros
- Stop kran
- Bantalan

### IV. KESIMPULAN

Dari hasil perencanaan perancangan mesin *Honey Extractor*, serta melakukan perhitungan maka kita dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

- Desain mesin *honey extractor* yang lebih praktis di bawa kemana-kemana lebih simpel/kecil bentuknya dari mesin yang sudah ada dan murah pembuatannya bahannya lebih mudah di dapat di pasaran.
- Tahapan dalam perancangan mesin *honey extractor* yaitu merancang kerangka mesin *honey extractor*, merancang tabung penampung *honey extractor* dan merancang rakitan komponen secara keseluruhan.
- Komponen yang ada pada mesin *honey extractor* terdiri dari rangka menunjang beban sebesar 20 kg, tabung penampung *honey extractor*, bantalan, poros dengan diameter 20 mm, motor listrik daya motor sebesar 135 watt dengan putaran mesin 1500 rpm, puli menggunakan puli besar 100 mm dengan diameter puli kecil sebesar 50 mm dan v-belt dengan type sabuk standar dapat menghubungkan daya sebesar 135 watt.

### V. REFERENSI

- Dharmawan, 1999. Menggambar Mesin menurut standar ISO, PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Hermawan. 2017. Perancangan Ulang Alat pemerass Madu. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, Vol. 12, No. 1, Desember 2014, pp. 16 – 22
- Heinz Rick, 1979. *Mekanika Teknik 2 Statika dan Kegunaanya*. Yogyakarta : Kanisius
- Mumu Komara, 2008. *Machine Design : Theory and Practice*. New York : Macmillan Publishing Co., Inc.
- Nuziliya Khorayah, 2013. *Mechanical Engineering Design*. Fifth Edition.
- R Triantoko, 2015. *Structural Analysis. An Unified Classical and Matrix*. <http://ronggosix.blogspot.co.id>
- Sularso, 1994. *Dasar Perencanaan dan. Pemilihan Elemen Mesin*, Cetakan ke 10.