



## Perancangan Mesin Perontok Tandan Buah Kelapa Sawit yang Restan

**Adi Febrianton**

Program Studi Perawatan dan Perbaikan Mesin, Politeknik Kampar

DOI: 10.31004/jutin.v6i4.20188

✉ Corresponding author:  
[adifebrianton@gmail.com]

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> Perancangan, Mesin Perontok, Tandan Buah Kelapa Sawit</p>	<p>Proses Perontokan Merupakan tahap penanganan pasca panen setelah proses masa panen. Perontokan merupakan bagian integral dari proses penanganan pasca panen sawit. Dimana sawit yang telah dipanen dirontokkan untuk memisahkan buah dari tandanannya. Proses perontokan ini dilakukan agar buah kelapa sawit kecil atau berat tandan buah kelapa sawit berat dibawah 5 kg dapat diterima di pabrik kelapa sawit. Umumnya berat tandan buah segar (TBS) dibawah 5 kilogram tidak laku dijual, maka sebelum dibawa ke pabrik kelapa sawit harus dirontokkan terlebih dahulu agar sawit tersebut menjadi brondolan atau butiran-butiran kelapa sawit yang dapat diterima pabrik kelapa sawit. Dalam tugas akhir ini, penulis merancang mesin perontok buah kelapa sawit kecil dari tandanannya bertujuan uantuk meningkatkan keuntungan petani atau pengusaha kelapa sawit, karena buah kelapa sawit kecil dapat diterima di pabrik kelapa sawit. Dalam perancangan ini, mesin penggerak menggunakan motor motor bakar dengan daya 7 HP.</p>
<p><i>Keywords:</i> Design, Threshing Machine, Resting Palm Fruit Bunches.</p>	<p><b>Abstract</b></p> <p>Threshing is the post-harvest handling stage after the harvesting process. Threshing is an integral part of the palm post-harvest handling process. The harvested oil palms are threshed to separate the fruit from the bunches. The threshing process is carried out so that small oil palm fruits or oil palm fruit bunches weighing below 5 kg can be accepted at the palm oil mill. Generally, the weight of fresh fruit bunches (FFB) under 5 kilograms is not sold, so before being taken to the palm oil mill, it must be threshed first so that the palm oil becomes brondolan or grains of palm oil that can be accepted by the palm oil mill. In this final project, the author designed a small oil palm fruit threshing machine from the bunches aimed at increasing the profits of farmers or oil palm entrepreneurs, because small oil palm fruits can be accepted at palm oil mills. In this design, the driving engine uses a fuel motor motor with a power of 7 HP.</p>

### 1. PENDAHULUAN

Received 19 September 2023; Received in revised form 20 October 2023 year; Accepted 28 October 2023

Available online 29 October 2023/ © 2023 The Authors. Published by Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai. This is an open access article under the CC BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

Kelapa sawit (*Elaeis guinensis* jacq) merupakan tropis yang diperkirakan berasal dari nigeria (Afrika Barat) karena pertama kali ditemukan di hutan belantara negara tersebut. Tanaman ini untuk pertama kalinya ditanam pada tahun 1848 sebagai tanaman koleksi kebun raya bogor yang diperkenalkan oleh pemerintahan Colonial Belanda (Fauzi, 2007). Pembudidayaan tanaman ini secara komersial untuk pertama kalinya dilakukan sekitar tahun 1914 di daerah Deli, Sumatera Utara, hingga saat ini telah berkembang sebagai pusat produksi kelapa sawit di Indonesia (Said, 1996). Adrien Hallet, seorang berkebangsaan Belgia dikenal sebagai perintis usaha perkebunan kelapa sawit di Indonesia, ia telah belajar banyak tentang kelapa sawit di Afrika. Budidaya yang dilakukannya kemudian diikuti oleh K.Schadt yang menandai lahirnya perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Sejak saat itu perkebunan kelapa sawit di Indonesia mulai mengalami perkembangan (Fauzi, 2007).

Salah satu proses produksi berondolan sawit adalah proses perontokan sawit. Proses perontokkan berondolan dahulu dilakukan secara manual yaitu dengan cara dipukul menggunakan gancu. Proses secara manual membutuhkan waktu yang lama karena sangat mengandalkan tenaga orang. Seiring dengan perkembangan teknologi maka dibuat mesin perontok tandan buah kelapa sawit. Dengan bantuan proses mesin perontok sawit agar bisa lebih cepat.

Mesin perontok tandan buah kelapa sawit yang ada di pasaran saat ini memiliki spesifikasi yang besar sehingga ukuran, berat mesin dan biaya pembuatannya yang cukup banyak. Sedangkan yang dibutuhkan oleh petani adalah mesin yang bisa di pakai sendiri dan tidak memperkerjakan orang banyak. Hal ini berdasarkan beberapa petani (kelompok tani kecil) yang membutuhkan mesin perontok tandan buah kelapa sawit yang berukuran sedang sehingga bisa digunakan untuk merontokkan tandan buah kelapa sawit yang sudah restan, sehingga petani sawit tidak memerlukan waktu yang lama dengan adanya mesin perontok sawit ini

## 2. METODE

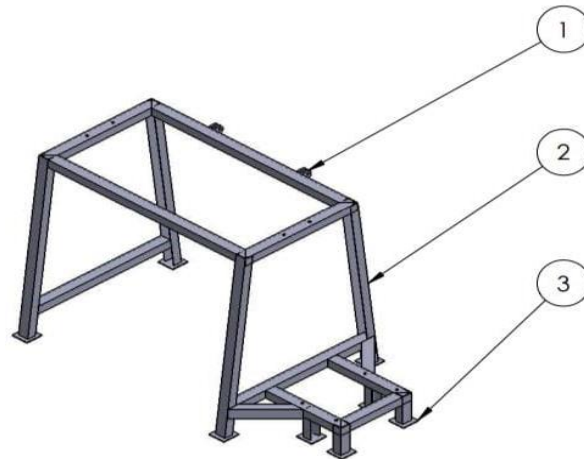
Salah satu tumbuhan tropis yang termasuk dalam *family palmae* dan berasal dari Afrika Barat adalah tanaman kelapa sawit. Meskipun demikian, dapat tumbuh di luar daerah asalnya, termasuk di Indonesia. Hingga kini tanaman ini telah di usahakan dalam bentuk perkebunan dan pabrik pengolahan kelapa sawit (Fauzi Yan, 2008). Kelapa sawit adalah salah satu komoditi utama yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi Indonesia. Industri pengolahannya memberikan kontribusi yang penting dalam menghasilkan devisa dan lapangan (Khaswarina, 2001) pekerjaan 20 (Larasati, Chasanah, Machmudah, dan Winardi, 2016).

Restan adalah buah kelapa sawit yang sudah dipanen namun tidak terangkut ke pabrik. Besarnya pengaruh restan bergantung pada pengangkutan, semakin lama buah terlambat angkut atau tertimbun akan semakin memburuk mutu buah sekaligus meningkatnya kandungan FFA dalam CPO. Pada koefisien regresi 0.94 mengandung pengertian bahwa setiap umur restan bertambah 1 hari (24 jam), maka FFA akan meningkat sebesar 0.94%. Restan dapat menurunkan kualitas buah karena terjadinya penundaan pengolahan buah baik di TPH maupun di *loading ramp* PKS (Hidayat 2009). Mesin perontok tandan buah kelapa sawit yang restan merupakan mesin yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat jaman sekarang khususnya para petani kelapa sawit, yang mana mesin ini dapat membantu untuk merontokkan sawit yang restan, dengan kapasitas yang banyak hanya dengan sedikit waktu. Cara mengoperasikan mesin ini dengan mengengkol mesin diesel, setelah mesin diesel hidup lalu kemudian mesin diesel akan mentransmisikan ke poros mesin, lalu masukkan buah sawit yang restan yang telah disediakan melalui corong masuk.

Mesin diesel merupakan mesin pembakaran dalam atau dikenal dengan motor bakar, proses pembakaran terjadi didalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus berdfungsi sebagai fluida kerja. Motor diesel disebut juga motor bakar atau mesin pembakaran dalam karena perubahan tenaga kimia bahan bakar menjadi tenaga mekanik dilaksanakan didalam mesin itu sendiri.

Perancangan merupakan suatu awal kegiatan dari usaha mewujudkan suatu produk yang dibutuhkan masyarakat dan industri untuk pengembangan produk tersebut. Dalam perancangan dibutuhkan diagram alir kegiatan perancangan untuk menentukan kegiatan-kegiatan perancangan. Kegiatan perancangan dapat berupa Analisa terhadap produk, *desain* gambar produk, perhitungan teoritis pada produk.

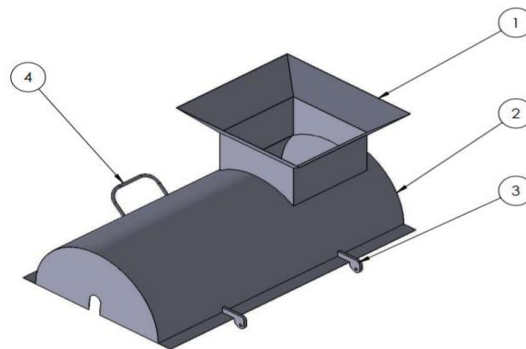
- a. Rangka mesin perontok tandan buah kelapa sawit yang restan.



**Gambar 3. 1 Rangka Mesin**

Pada gambar di atas dapat kita lihat bentuk rangka yang akan di buat untuk mesin pencacah rumput gajah, rangkan mesin pencacah rumput gajah ini menggunakan besi profil U karena besi profil U ini sangat kuat untuk menahan getaran dari poros yang akan berputar.

b. Cover atas mesin pencacah rumput gajah



**Gambar 3. 2 Cover Atas Mesin**

Pada gambar di atas dapat kita lihat bentuk dari cover atas yang akan di gunakan pada mesin perontok tandan buah kelapa sawit yang restan, material yang akan digunakan dalam pemuatan cover atas ini adalah besi plat 1.5 mm, dalam pebutan cover atas ini sedikit menggunakan rumus dari roling dan bending.

Untuk mencari berapa panjang plat 1.5 mm mula-mula yang akan di potong sebelum di roling dapat kita menggunakan rumus dari keiiiing fngkaran yaitu:

- Rumus keliling lingkaran  
 $\pi \times D$

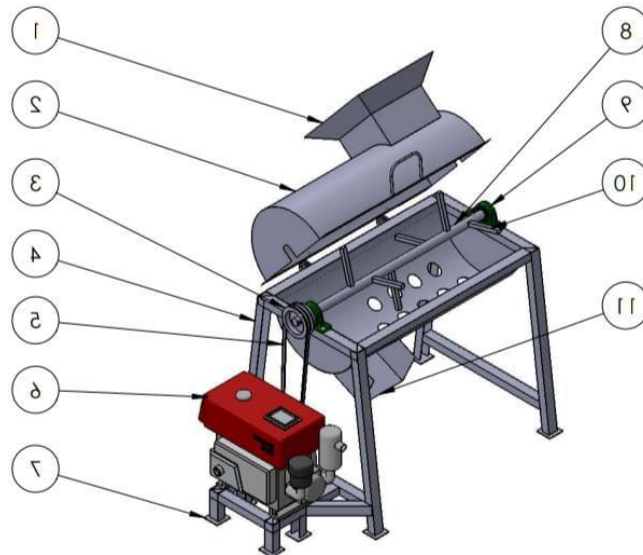
Diameter dari lingkaran cover di atas adalah 600 mm yang di inginkan adalah tinggi cover 300 mm jadi untuk mendapatkan ukuran yang di inginkan dapat kita hitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\pi \times D}{2} \\
 &= \frac{3,14 \times 600}{2} \\
 &= \frac{1884}{2} = 942 + 80 = 1.022 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain konstruksi mesin perontok tandan buah kelapa sawit yang restan ditentukan atas berbagai pertimbangan sebagai berikut :

- Mesin perontok tandan buah kelapa sawit yang restan tidak menggunakan tenaga penggerak manusia sebagai penggerak utamanya melainkan diganti dengan tenaga motor penggerak solar.
- Spesifikasi mesin yang ergonomis dengan dimensi yang nyaman bagi operator mesin berdimensi Panjang 1000 mm x lebar 600mm x tinggi 900 mm.
- Mudah dalam pengoperasian, perawatan maupun pergantian suku cadang
  - Gambar mesin perontok tandan buah kelapa sawit yang restan



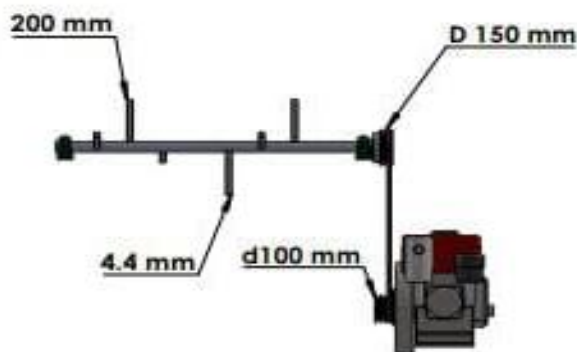
Gambar 4. 1 Mesin Perontok Tandan Buah Kelapa sawit Yang Restan

Keterangan :

1. Corong masuk
2. Cover atas
3. Puli besar
4. Rangka
5. V-belt
6. Mesin diesel
7. Tapak rangka
8. Poros
9. Pillow bearing
10. Mata penumbuk
11. Corong keluar

Teknik perancangan adalah langkah dasar yang sangat penting dilakukan dalam perancangan mesin perontok tandan buah kelapa sawit yang restan ini. Tujuan dari teknik perancangan ini adalah untuk mendapatkan data-data konstruksi yang dibutuhkan dalam membangun mesin perontok tandan buah kelapa sawit yang restan.

Berdasarkan perhitungan gaya tumbukan terhadap sawit yang restan, telah diketahui maka selanjutnya bisa diperkirakan daya rencana yang dibutuhkan. Untuk menghitung daya rencana (P), terlebih dahulu dihitung torsi yang dihasilkan dari gaya tumbukan terhadap sawit yang restan yang terjadi (T) yaitu:



Gambar 4. 2 Torsi Yang Dihasilkan

Berdasarkan perhitungan gaya tumbukan yang telah diketahui maka selanjutnya bisa diperkirakan daya rencana yang dibutuhkan. Untuk menghitung daya rencana (P), terlebih dahulu dihitung torsi yang dihasilkan dari gaya tumbukan pada tandan buah kelapa sawit yang terjadi (T) yaitu:

$$F_1 = \frac{200}{75} \times 3,7 = 9,86 \text{ kg}$$

$$F_2 = \frac{50}{1500} \times 9,86 = 0,328 \text{ kg}$$

$$T = F_2 \times R$$

$$T = 0,328 \text{ kg} \times 50 \text{ mm}$$

$$T = 16,4 \text{ kg.mm}$$

Setelah torsi, selanjutnya bisa dihitung daya mesin (P) yaitu :

$$T = (72585,1) (P)/n$$

$$P = \frac{T \times n}{72585,1}$$

$$P = \frac{16,4 \times 1500}{72585,1}$$

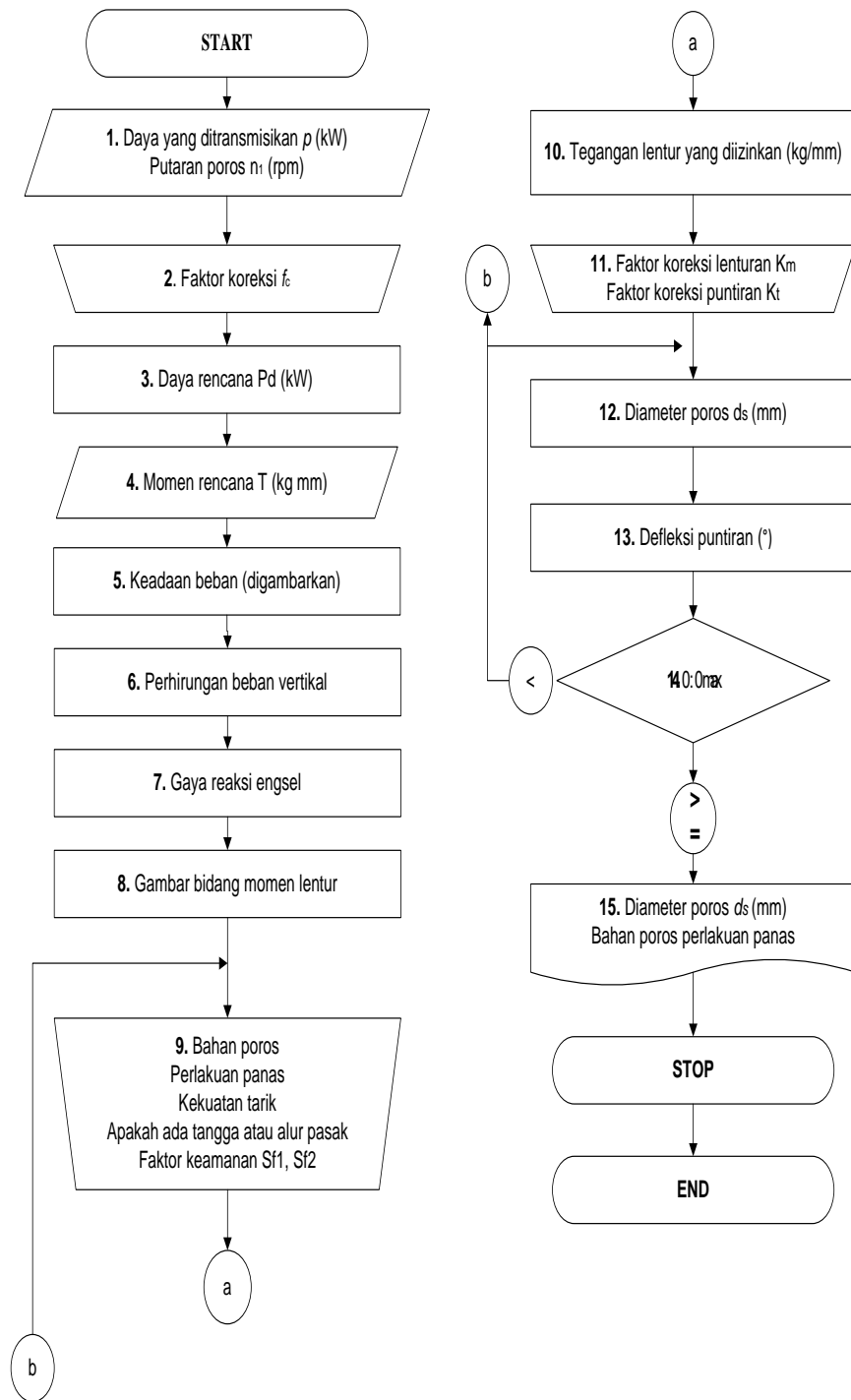
$$P = 0,338 \text{ HP}$$

Dengan pertimbangan kinerja mesin agar berfungsi dengan maksimal dan ketersediaan motor penggerak bensin di pasaran, maka motor yang digunakan adalah motor dengan daya hp. Spesifikasi motor penggerak bensin yang digunakan:

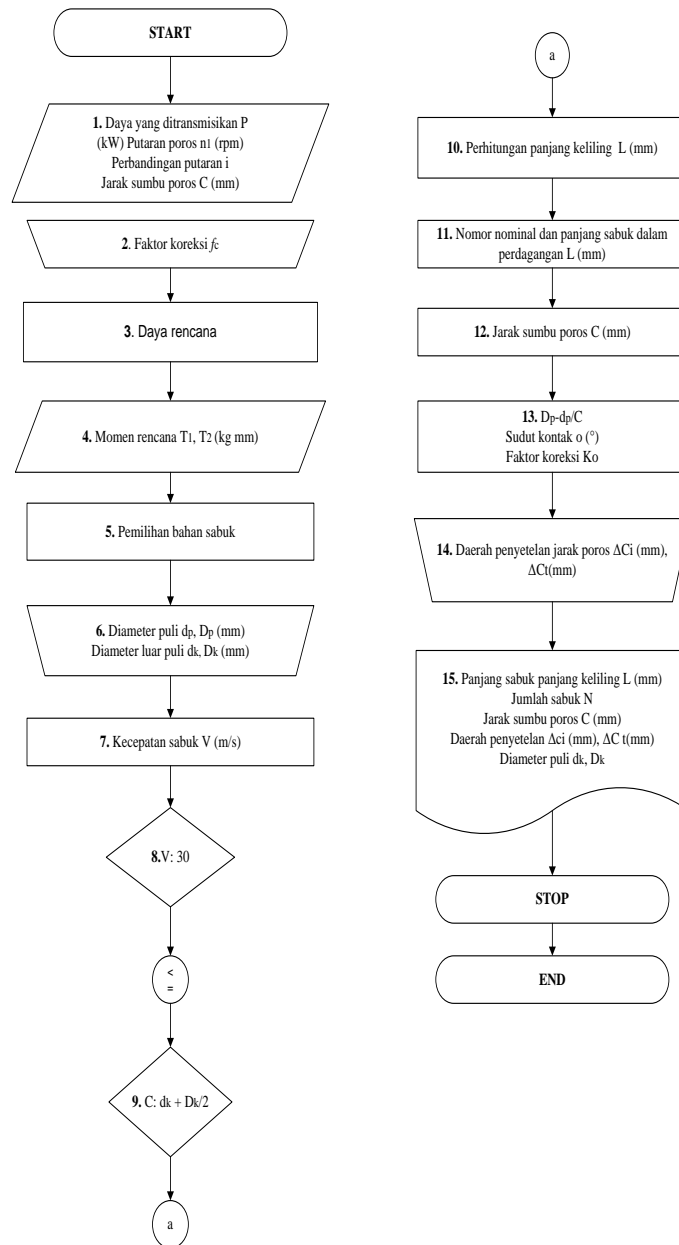
$$P = 7 \text{ HP} = 5,219,9 \text{ watt} = 5,22 \text{ Kw}$$

$$N = 1500 \text{ rpm}$$

Poros merupakan salah satu bagian dari sistem transmisi mesin pencacah rumput gajah. Putaran dari motor listrik diteruskan dari puli kecil kepuli besar dengan bantuan V-Belt tipe-B kemudian putaran mesin diesel dapat menggerakkan poros dan pisau penumbuk yang akan merontokkan tandan buah kelapa sawit yang restan. Poros ini bertilngsi sebagai pemutar pisau penumbuk tandan buah kelapa sawit yang restan. Poros ini memiliki panjang 1200 mm dengan ditopang oleh dua buah pillow block bearing dengan jarak 45 mm, 520 mm dan 80 mm dari tiap ujung poros. Proses perancangan poros mempunyai langkah-langkah seperti yang digambarkan pada diagram alir dibawah ini :



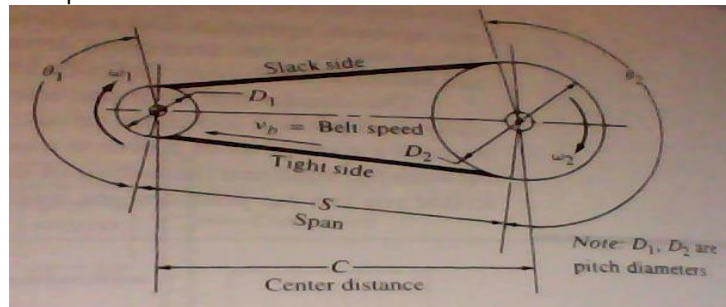
Gambar 4. 3 Diagram Alir Proses Perencanaan Poros



Gambar 4. 4 Diagram Alir Proses Perancangan Poros Mesin

1. Daya yang akan di transmisikan  $P = 5,22$  watt  
Putaran poros  $n_1 = 3600$  (rpm)  
Perbandingan putaran  $i = 1500/900$   
Jarak sumbu poros  $C = 600$  (mm)
2. Faktor koreksi  $f_c$   
 $f_c = 2,5$
3. Daya rencana  $P_d$   
 $P_d = f_c \times 5,22$
4. Momen rencana  $T_1$   $T_2$   
 $T_{1_1} = 9,74 \times 105 \times (13,05/1500) = 8.473,8$  (kg.mm)  
 $T_{1_2} = 9,74 \times 105 \times (13,05/900) = 14.123$  (kg.mm)
5. Penampang sabuk-V : tipe A
6. Diameter puli  
 $d_p = 75$  mm  
 $D_p = 100$  mm  
 $d_k = 100 + 2 \times 5,5 = 111$  mm  
 $D_k = 150 + 2 \times 5,5 = 161$  mm

7. Kecepatan sabuk V (m/s)  
 $V = (n \times D_p \times n_1)/(60 \times 100)$   
 $V = (3,14 \times 150 \times 1500)/(60 \times 100) = 11,77 \text{ (m/s)}$
8.  $11,77 \text{ (m/s)} < 30 \text{ (m/s)}$ , Baik
9. Jarak sumbu poros



Gambar 4. 5 Jarak Sumbu Poros

$$C = \frac{d_p + D_p}{2}$$

$$600 = \frac{100 + 150}{2} = 475 \text{ (mm), baik}$$

10. Perhitungan Panjang keliling sabuk

$$L = 2 \times C + 1,57 (D_p + d_p) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4 \times C}$$

$$L = 2 \times 600 + 1,57 (150 - 100) + \frac{(150 - 100)^2}{4 \times 600} = 1.593,54 \text{ (mm)}$$

11. Nomor nominal sabuk- V : 61, L = 1.593,54 (mm)

12. Jarak sumbu poros

$$b = 2 \times L - \pi (D_p + d_p)$$

$$c = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8 (D_p - d_p)^2}}{8}$$

$$b = 2 \times 1.593,54 - 3,14 (150 + 100) = 2.402,8 \text{ (mm)}$$

$$c = \frac{2.402,8 + \sqrt{2.402,08^2 - 8 (150 - 100)^2}}{8}$$

$$b = \frac{2.402,08 + \sqrt{2.402,08^2 - 8 (150 - 100)^2}}{8}$$

$$c = \frac{2.402 + \sqrt{5.769,988 - 8 (22.500 - 10000)}}{8}$$

$$b = \frac{2.402,08 + \sqrt{5.769,988 - 8 (12.500)}}{8}$$

$$c = \frac{2.402,08 + \sqrt{5.769,988 - 100.000}}{8}$$

$$b = \frac{2.402,08 + \sqrt{5.669,988}}{8}$$

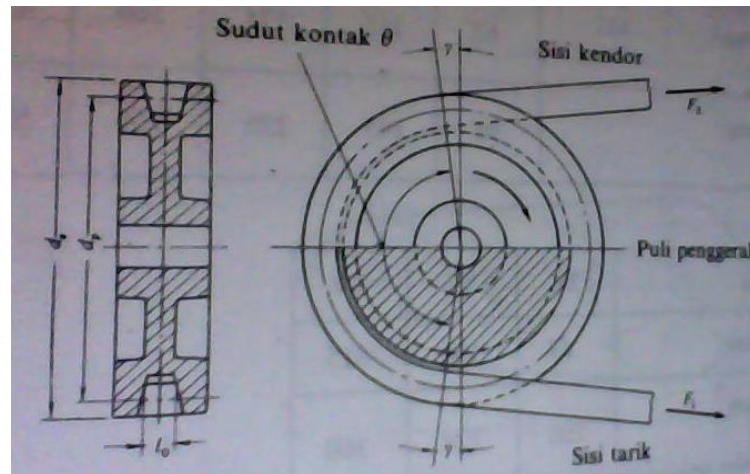
$$c = 2.402,08 + 2.381,173$$

$$b = \frac{2.383.575,08}{8}$$

$$c = 297.946,885 \text{ (mm)}$$

13. Sudut kontak  $\theta$





Gambar 4 6 Sudut Kontak

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (D_p - d_p)}{C}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (150 - 100)}{600}$$

$$\theta = 180^\circ - 4,75$$

$$\theta = 175,84^\circ$$

14. Daerah penyetelan jarak poros  
 $\Delta C_i = 38 (mm), \Delta C_t = 40 (mm)$
15. Tipe sabuk B, no. 61  
 Diameter puli,  $d_k = 111 (mm), D_k = 40 (mm)$
16. Jarak sumbu poros  $297.946,885^{+20}_{-40} (mm)$

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan mesin perontok tandan buah kelapa sawit yang restan ini dapat di simpulkan sebagai berikut :

- a. Dapat mengetahui bentuk rancangan mesin perontok tandan buah kelapa sawit yang restan.
- b. Bahan material yang digunakan dalam perancangan mesin perontok tandan buah kelapa sawit yang restan adalah besi profil U, S45c diameter 40 mm, plat 1,5 mm, plat strip 5 mm.
- c. Proses perancangan mesin perontok tandan buah kelapa sawit yang restan ini adalah proses pembuatan rangka, cover atas, cover bawah, poros dan pisau penumbuk.
- d. Sistem transmisi mesin perontok tandan buah kelapa sawit yang restan ini mengubah putaran mesin diesel dari 1500 rpm menjadi 900 rpm, dengan komponen berupa 2 puli diameter 38 mm yang dihubungkan oleh v-belt tipe B- 61, Poros yang digunakan berdiameter 38 mm dengan bahan S45C.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Z. (1999). *Elemen Mesin 1*. Bandung : Refika Aditama.
- Fauzi. (2007). *Kelapa Sawit*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- H, D. (2004). *Dasar Perancangan Teknik*, Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Harahap, G. (2000). *Perencanaan Teknik Mesin Edisi Keempat Jilid 1* (Shigley, J.E., Dan Mitchell, L.D. Terjemahan) Jakarta: Erlangga.
- Kiyokatsu, S. D. (1997). *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin, Pt Pradnya Paramita*.
- Lazuardi, H. S. (2017). *Perancangan Mesin Perontok Buah Sawit Kecil Dari Tandannya Dengan Kapasitas 300kg/Jam*.
- Saito, S. &. (2005). *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta : Pradnya Paramita.
- Sularso. (1997). *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta ; Pt Pradnya Paramita.