

**PERANCANGAN MESIN PENCACAH PELEPAH SAWIT  
UNTUK PAKAN TERNAK SAPI**

**ROBIYANSYAH<sup>1</sup>,**

**<sup>1</sup>, Program Studi Teknik Mesin**

**E-Mail : [Robiyansyahhsb2015@gmail.com](mailto:Robiyansyahhsb2015@gmail.com)**

**ABSTRAK**

Mesin pencacah pelepah sawit merupakan alat untuk mencacah pelepah sawit yang digunakan untuk sebagai pakan ternak sapi dan mengurangi sampah organik. Dalam pengoperasiannya mesin pencacah ini dibantu oleh beberapa komponen elemen mesin yaitu motor bakar, puli, sabuk - V, bantalan, poros, rangka dan pisau pencacah. Dari hasil perancangan mesin pencacah pelepah sawit ini didapatkan motor bakar dengan daya 182 HP atau 136 KW serta putaran 1500 RPM dan dihubungkan dengan Sabuk - V Type E - 94 dengan Jarak Sumbu Poros : 957,8 mm sedangkan diameter puli kecil dan besar: 76,2 mm dan 228,6 mm dan bahan poros : S40C AISI 1040 dengan diameter poros : 62 mm serta jenis bantalan radial ball JIS B 1520 dan mesin ini menggunakan rangka besi UNP 50 mm x 80 mm.

**Kata Kunci :** Motor Bakar, Sabuk - V, Bantalan, Poros, Puli.

**1. PENDAHULUAN**

Desa Pasir Baru Kecamatan Rambah Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau dengan luas areal desa 718,67 Ha memiliki luas areal perkebunan kelapa sawit yang cukup luas dan didukung dengan ada kelompok tani yang mengintegrasikan dengan ternak sapi kelapa sawit untuk pakan ternak sapi. Sistem perternakan sapi di desa pasir baru tersebut intensif dimana sapi selalu di kandangkan, akan tetapi efisiensi usaha perternakan sapi di desa pasir baru relatif rendah.

Hal ini dikarenakan oleh pengadaan pakan ternak dibutuhkan waktu yang banyak dan tenaga yang lebih besar karena harus di arit (dikumpulkan) dari desa lain yang cukup jauh dari lokasi perternakan.

Dari kondisi hasil tinjauan lapangan penulis melakukan penelitian di desa pasir baru yang dimana masyarakat desa tersebut belum pernah menggunakan limbah pelepah daun sawit sebagai pakan ternak sapi.

Dirumuskan masalah sebagai berikut

1. Banyak pelepah sawit yang tidak terkelola oleh petani
2. Ketersedian lahan untuk makan ternak sapi mulai menipis
3. Penggunaan ilmu teknologi petani selama ini belum dimanfaatkan

Batasan masalah sebagai berikut :

1. Merancang komponen seperti : Motor Bakar, Poros, Puli, Sabuk - V, Bantalan, Pisau Pencacah, dan Rangka.
2. Merancang mesin pencacah pelepah sawit untuk pakan ternak sapi

## **BAB II. LANDASAN TEORI**

### **2.1 Pengertian Mesin Pencacah Pelepah Sawit**

Pelepah sawit yang akan dihancurkan adalah jenis - jenis pelepah sawit bekas yang terdapat dimana saja yang sudah di kumpulkan. Hal ini terpikir oleh mahasiswa untuk mengelola pelepah sawit bekas untuk di daur ulang, maka dirancang mesin penghancur pelepah sawit yang efisien dengan harga terjangkau. Mesin penghancur pelepah sawit itu sendiri adalah mesin yang digunakan untuk mengancurkan pelepah sawit menjadi ukuran yang lebih kecil. Jenis pelepah sawit yang dihancurkan adalah pelepah sawit yang masih muda atau masih hijau bukan yang kering.

Menjalankan mesin penghancur pelepah sawit ini sangat mudah, maka menyebabkan tidak butuh tenaga kerja yang banyak mengoperasikannya. Cukup hanya satu orang saja sudah dapat menjalankan mesin tersebut.

Dalam penghancuran pelepah sawit inipun aliran material pelepah sawit dari input sampai output harus di atur supaya lancar dengan cara memasukkan material pelepah tidak langsung banyak sekaligus melainkan secara teratur. Karena pada saat pelepah masuk kedalam ruangan penghancuran membutuhkan waktu untuk membuat pelepah sawit menjadi pakan ternak.

### **Perancangan Mesin Pencacah Pelepah Sawit**

#### **1. Pemilihan Bahan**

Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bahan adalah sebagai berikut :

- a. Bahan harus sesuai dengan fungsinya.
- b. Bahan Mudah didapat.
- c. Cara pengerjaan.
- d. Harga.
- e. Segi estesis

#### **2. Macam-macam komponen mesin**

Dalam merencanakan sebuah mesin harus memperhatikan faktor keamanan baik untuk mesin itu sendiri maupun bagi operatornya. Dalam pemilihan elemen-elemen dari mesin juga harus memperhatikan kekuatan bahan, *safety factor*, dan ketahanan dari berbagai komponen tersebut. Adapun elemen tersebut adalah Motor bakar, Sabuk - v, Poros, Pully, Rangka, Bantalan, Pisau.

### **Perencanaan Motor Bakar**

Motor Bakar berfungsi sebagai tenaga penggerak yang digunakan untuk memutar poros input pada mesin pencacah pelepah sawit. Penggunaan motor Bakar disesuaikan dengan kebutuhan daya mesin yang diperlukan untuk proses pemutaran poros.

### **Perancangan Poros**

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama - sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros.

### **Tabel Faktor koreksi ASME**

No	Fc	Keterangan
1	1,0	Jika beban dikenakan secara Halus
2	1,0 - 1,5	Jika terjadi sedikit tumbukan Atau kejutan
3	1,5 - 3	Jika belum dikenakan kejutan Atau tumbukan besar

**Tabel Standar Baja**

Nama	Standar Jepang (JIS)	Standar Amerika (AISI), Inggris (BS) dan Jerman (DIN)
Baja karbon konstruksi mesin	S25C S30C S35C S40C S45C S50C S55C	AISI 1025, BS060A25 AISI 1030, BS060A30 AISI 1035, BS060A35, DIN C35 AISI 1040, BS060A40 AISI 1045, BS060A45, DIN C45, CK45 AISI 1050, BS060A50, DIN St 50,11 AISI 1055, BS060A55
Baja tempa	SF 40, 45 50, 55	ASTM A105-73
Baja nikel	SNC SNC22	BS 653M31 BS En36
Baja nikel khrom molibden	SNCM 1 SNCM 2 SNCM 7 SNCM 8 SNCM 22 SNCM 23 SNCM 25	AISI 4337 BS830M31 AISI 8645, BS En100D AISI 4340, BS817M40, 816M40 AISI 4315 AISI 4320, BS En325 BS En39B
Baja khrom	SCr 3 SCr 4 SCr 5 SCr21 SCr22	AISI 5135, BS530A36 AISI 5140, BS530A40 AISI 5145 AISI 5115 AISI 5120
Baja khrom molibden	SCM 2 SCM 3 SCM 4 SCM 5	AISI 4130, DIN 34CrMo4 AISI 4135, BS708A37, DIN34CrMo4 AISI 4135, BS708A40, DIN42CrMo4 AISI 4145, DIN50CrMo4

**Perencanaan Bantalan**

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban sehingga putaran atau gerak bolak-balik dapat bekerja dengan aman, halus dan panjang umur..

**Perancangan Puli**

Puli merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya seperti halnya sprocket rantai dan roda gigi. Puli pada umumnya dibuat dari besi cor kelabu FC 20 atau FC 30, dan adapula yang terbuat dari baja.

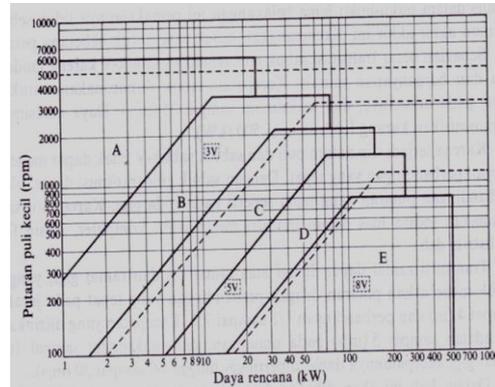
Keuntungan menggunakan puli :

1. Bidang kontak sabuk-puli luas, tegangan puli biasanya lebih kecil sehingga lebar puli bisa dikurangi.
2. Tidak menimbulkan suara yang bising dan lebih tenang.

**Perancangan Sabuk - V**

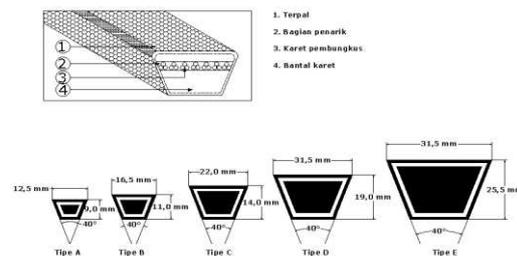
Jarak antara dua buah poros sering tidak memungkinkan motor elektrik langsung dengan poros penncacah pelepah sawit. Dalam hal ini demikian cara mesin penggerak yang lain diterapkan dimana sebuah sabuk luwes atau rantai dibelitkan sekeliling puli atau sprocket pada poros.

Sabuk atau belt terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium, tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar.



Gambar Diagram Pemeilihan Sabuk

Dalam gambar diberikan berbagai proporsi penampang sabuk-V yang umum dipakai. Atas dasar daya rencana dan putaran poros penggerak, penampang sabuk V yang sesuai dapat diperoleh dari diagram



Gambar Kontruksi dan Ukuran Penampang Sabuk - V

**Tabel Panjang Sabuk - V Standar**

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
39	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785

**Perancangan Pasak**

Pasak adalah suatu elemen mesinyang dipakai untuk menetapkan bagian bagian mesin seperti roda gigi, sprocket,puli, kopling pada poros. Momen diteruskan dari poros ke naf atau dari naf ke poros.

Pasak pada umumnya dapat digolongkan atas beberapa macam. Menurut letaknya pada poros dapat dibedakan antara pasak pelana, pasak rata, pasak benam,dan pasak senggung yang umumnya berpenampang persegi empat.

**Perancangan Rangka**

Rangka mesin yang akan dibuat menggunakan baja karbon rendah, dan profil yang digunakan adalah profil U. Proses pembuatan rangka yaitu dengan melakukan proses pemotongan

menggunakan alat cutting wheel sesuai ukuran yang telah di tentukan dalam proses perancangan, setelah itu dilakukan proses penyambungan logam dengan menggunakan las listrik.

Rangka ini berfungsi untuk menumpu seluruh komponen mesin pemotong plastik menjadi satu kesatuan, selain itu rangka ini berfungsi untuk memperkokoh mesin dan meredam getaran yang dihasilkan akibat proses pencacahan pelepah sawit.

**Pisau Pencacah Pelepah Sawit**

Mencincang adalah pekerjaan yang dilakukan untuk mengecilkan ukuran sampah plastik yang diolah, baik dengan menggunakan pisau alat alat memotong lainnya. Pisau merupakan komponen yang berfungsi untuk mencincang sampah plastik.

Pisau pada mesin pencacah pelepah sawit ini terdiri dari 3 Baris dengan jumlah 54 buah, pada salah satu sisi di asah hingga tajam setinggi 25 mm dengan sudut ketajaman 25°.

**Mur dan Baut**

Pemilihan mur dan baut sebagai pengikat harus dilakukan dengan teliti untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan beban yang terimanya sebagai usaha untuk mencengah kecelakaan pada mesin. Mur dan baut pada alat mesin pencacah ini digunakan untuk mengikat beberapa komponen, antara lain :

1. Pengikat pada bantalan
2. Pengikat pada dudukan motor bakar
3. Pengikat pada puli

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN** **Langkah Kerja Diagram Alir Penelitian**

#### **a. Studi Literatur**

Studi Literatur ini dilakukan dengan melakukan studi data terhadap buku literatur, Jurnal, Artikel, tentang komponen mesin pencacah serta pencarian di internet tentang hal - hal yang berkaitan.

#### **b. Analisa Data**

Setelah melakukan Studi literatur, data yang telah didapat di analisa untuk melanjutkan merancang mesin pencacah plastik.

#### **c. Perancangan**

Perancangan ini merupakan gambaran sebelum rancang bangun yaitu tentang :

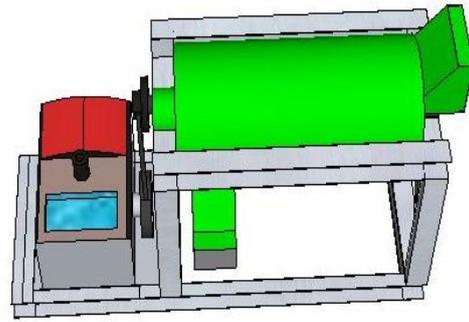
1. Motor Bakar
2. Poros
3. Puli
4. Sabuk - V
5. Bantalan
6. Pisau Pencacah
7. Rangka

#### **d. Pembahasan**

Setelah mendapat referensi - referensi yang dibutuhkan dan mendapatkan gambaran tersedianya bahan dan komponen yang dibutuhkan dalam perencanaan mesin pencacah pelepah sawit, langkah selanjutnya melakukan perhitungan dan hasil perhitungan tersebut digunakan sebagai acuan menentukan spesifikasi bahan dan komponen yang digunakan.

#### **e. Gambar**

Merupakan model gambar rancangan mesin pencacah pelepah sawit dalam bentuk 3 D



Gambar Mesin Pencacah Pelepah Sawit

### **4. PEMBAHASAN**

#### **Metode Perancangan**

Dalam merancang mesin pencacah pelepah sawit, dilakukan beberapa pertimbangan design dan analisa perhitungan, dimana hal ini bertujuan untuk menghasilkan alat yang dibutuhkan.

#### **Penentuan Daya**

Untuk memperoleh daya pada mesin pencacah pelepah sawit dilakukan pengukuran gaya pada puli poros pemotong pelepah dengan menggunakan alat pengukur gaya pada saat poros pemotong dan rumah mesin pemotong pelepah terpenuhi oleh bahan pelepah sawit yang akan dipotong.

$$F_s = K_s \cdot A_s$$

$$K_s = 0,86 \quad S_u = 620 \text{ Mpa}$$
$$1 \text{ Mpa} = 1 \text{ N/mm}^2$$
$$S_u = 620 \text{ N/mm}^2$$

$$K_s = 0,86 \times (620 \text{ N/mm}^2)$$
$$= 533,3 \text{ N/mm}^2$$

Luas Penampang Pisau

$$A_s = \frac{1}{2} \times a \times t$$
$$= \frac{1}{2} \times (15 \times 25) \text{ mm}^2$$
$$= 187,5 \text{ mm}^2$$

Tahanan Geser Antara Pisau

$$\begin{aligned} F_s &= K_s \cdot A_s \\ &= 533,2 \text{ N/mm}^2 \times 187,5 \text{ mm}^2 \\ &= 99975 \text{ N} \end{aligned}$$

Torsi Pada Pisau Putar (T1)

$$\begin{aligned} (T1) &= F_s \cdot R \\ &= 99975 \text{ N} \times 0,0325 \text{ m} \\ &= 3249,1 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Torsi Pada Poros

Dimana Inersia Poros

$$\begin{aligned} I_{\text{Poros}} &= \frac{1}{2} \times m \times r^2 \\ &= \frac{1}{2} \times 8 \text{ kg} \times (0,0325)^2 \\ &= 0,0042 \text{ kg.m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a = \frac{w}{t} \Rightarrow w &= \frac{2 \times \pi \times n}{60} \\ &= \frac{2 \times 3,14 \times 400 \text{ rpm}}{60} \\ &= \frac{2512}{60} \\ &= 41,86 \text{ rad/s} \end{aligned}$$

t = diasumsikan untuk mencapai putaran dari diam sampai putaran 400 rpm dibutuhkan waktu 15 detik :

$$\begin{aligned} a &= \frac{w}{t} \\ &= \frac{41,86 \text{ rad/s}}{15 \text{ s}} \\ &= 2,79 \text{ rad/s}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_2 &= I_{\text{Poros}} \times a \\ &= 0,0042 \text{ kg.m}^2 \times 2,79 \text{ rad/s}^2 \\ &= 0,0117 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Torsi Pada Fly Wheel :

$$\begin{aligned} T_3 &= I_{\text{fly wheel}} \times a \\ &= 2,41 \text{ kg.m}^2 \times 2,79 \text{ rad/s}^2 \\ &= 6,7239 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Torsi Total :

$$\begin{aligned} T_{\text{tot}} &= T_1 + T_2 + T_3 \\ &= 3255,83 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Daya :

$$\begin{aligned} P &= T_{\text{total}} \times w \\ &= 3255,83 \text{ Nm} \times 41,86 \text{ rad/s} \\ &= 136289,04 \text{ Watt} \\ &= \frac{136289,04 \text{ Watt}}{746} \\ &= 182,6 \text{ Hp} \end{aligned}$$

Selain gaya - gaya diatas pada komponen juga terjadi momen inersia massa, dimana besarnya adalah sebagai berikut :

Inersia Massa Puli Kecil :

Dimana D : 3" = 0,0762 m dan massa : 1 kg

$$\begin{aligned} I &= \frac{1}{2} \times m \times R^2 \\ &= 0,5 \times 1 \text{ kg} \times 0,0762^2 \\ &= 0,0029 \text{ kg.m}^2 \end{aligned}$$

Torsi Pada Puli Kecil

$$\begin{aligned} T &= I \times a \\ &= 0,0029 \text{ kg.m}^2 \times 2,79 \text{ rad/s}^2 \\ &= 0,008091 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Daya :

$$\begin{aligned} P &= T \times w \\ &= 0,008091 \text{ Nm} \times 41,86 \text{ rad/s} \\ &= 0,33868 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Inersia Massa Puli Besar :

Dimana D : 9" = 0,2286 m dan massa : 5 kg

$$\begin{aligned} I &= \frac{1}{2} \times m \times R^2 \\ &= 0,5 \times 5 \text{ kg} \times 0,2286^2 \\ &= 0,13064 \text{ kg.m} \end{aligned}$$

Torsi Pada Puli Besar

$$\begin{aligned} T &= I \times a \\ &= 0,13064 \text{ kg.m} \times 2,79 \text{ rad/s}^2 \\ &= 0,3644 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Daya

$$\begin{aligned} P &= T \times w \\ &= 0,3644 \text{ Nm} \times 41,86 \text{ rad/s} \\ &= 15,25 \text{ Watt} \end{aligned}$$

### Perancangan Poros

Jika P adalah daya nominal output dari motor penggerak, maka faktor keamanan biasanya diambil dalam perencanaan, sehingga koreksi pertama dapat diambil  $F_c : 1,1$  maka daya rencana  $P_d$  (kW).

$$\begin{aligned} P_d &= F_c \times P \text{ (kW)} \\ &= 1,1 \times 136 \text{ (kW)} \\ &= 136 \text{ kW} \end{aligned}$$

Jika momen puntir disebut juga momen rencana adalah T (kg.mm)

$$\begin{aligned} T &= 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \\ &= 9,74 \times 10^5 \frac{136}{1500} \\ &= 88309 \text{ kg.mm} \end{aligned}$$

Bahan poros yang digunakan adalah S40C AISI 1040 Dengan kekuatan tarik  $\sigma_B : 40 \text{ kg/mm}^2$  Bila  $Sf_1 : 6,0$  dan  $Sf_2 : 3,0$

$$\begin{aligned} \sigma_a &= \sigma_B / (Sf_1 \times Sf_2) \\ &= 40 / (6,0 \times 3,0) \\ &= 2,22 \text{ kg/mm} \end{aligned}$$

Diameter Poros  $d_s$  (Mm) :

$$\begin{aligned} d_s &= \left[ \frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3} \\ &= \left[ \frac{5,1}{2,22} 1,0 \times 1,2 \times 88309 \right]^{1/3} \\ &= [243446,4]^{1/3} \\ &= 62 \text{ mm} \end{aligned}$$

### Pemilihan Bantalan

Bantalan merupakan komponen mesin yang berfungsi untuk menyangga poros ketika poros meneruskan beban. Perencanaan bantalan yang digunakan mesin pencacah pelepah menggunakan bantalan duduk radial Ball JIS B 1520.

### Perancangan Sistem Transmisi

Data perancangan

Putaran input  $N_1 : 1500 \text{ rpm}$

Putaran output  $N_2 : 400 \text{ rpm}$

Daya P : 182 Hp

Jarak antara pusat puli C : 950 (37,4)

Pemilihan Jenis Sabuk

Dari Gambar Diagram Pemilihan Sabuk - V Didapatkan Jenis Sabuk - V : E

Kecepatan Linier Sabuk - V (m/s) :

$$\begin{aligned} V &= \frac{d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000} \\ &= \frac{76,2 \times 1500}{60 \times 1000} \\ &= 0,635 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Panjang Sabuk

$$\begin{aligned} L &= 2(C) + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) \\ &= 2 \times (37,4) + \frac{3,14}{2}(3 + 9) \\ &= 74,8 + 1,57 \cdot (12) \\ &= 74,8 + 18,84 \\ &= 93,64 \text{ Inchi} = 2378,456 \text{ mm} \end{aligned}$$

Menghitung Jarak Antara Pusat Puli Aktual :

$$\begin{aligned} &\frac{L_s - \left[ \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + \frac{(D_1 + D_2)}{L_s} \right]}{2} \\ &= \frac{94 - \left[ \frac{3,14}{2}(3 + 9) + \frac{(3 + 9)}{94} \right]}{2} \\ &= \frac{94 - \left[ 1,57(12) + \frac{(12)}{94} \right]}{2} \\ &= \frac{94 - [18,84 + 0,12]}{2} \\ &= \frac{94 - 18,6}{2} \\ &C_s = 37,7 \text{ Inchi} = 957,8 \text{ mm} \end{aligned}$$

### Perancangan Komponen Mesin

Perancangan komponen mesin pencacah pelepah sawit meliputi perancangan komponen - komponen yang berhubungan dengan mekanisme gerak, kapasitas, struktu dan fungsional. Perancangan komponen tersebut terdiri dari :

- Perancangan komponen utama
- Perancangan rangka

Pemilihan bahan poros yang akan digunakan pada alat ini, menggunakan bahan poros yang dingunakan adalah S40C AISI 1040 dengan kekuatan tarik  $\sigma_B$  : 40 kg/mm<sup>2</sup> dan mampu mesin (machinability) yang baik. Dimensi poros diameter dalam 45 mm, diameter luar 62 mm dan panjang 940 mm.

### Perancangan Rangka

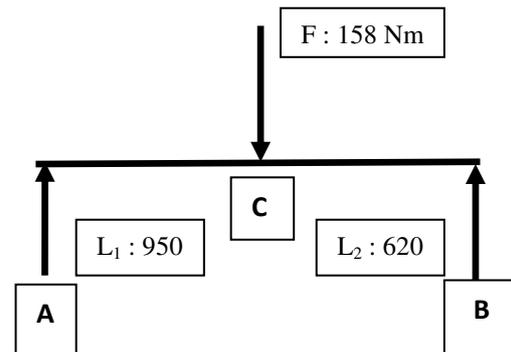
Data yang diperoleh untuk perancangan rangka :

Panjang	: 1570 mm
Lebar	: 600 mm
Tinggi	: 500 mm
Diameter luar poros (D <sub>L</sub> )	: 62 mm
Diameter dalam poros (D <sub>d</sub> )	: 45 mm
Panjang poros (L)	: 940 mm
Massa poros (m)	: 8 Kg

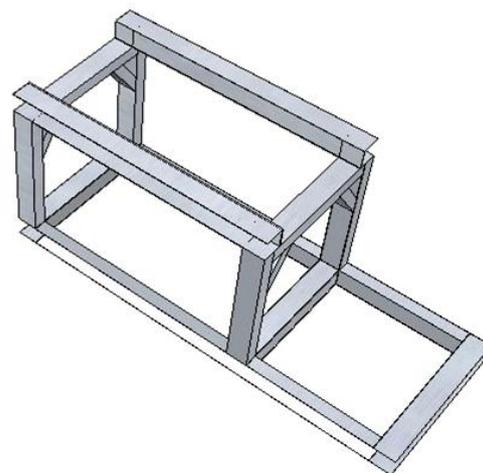
Maka Rangka :

$$\begin{aligned} W &= \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot \rho \cdot L \\ &= \frac{3,14}{4} \times 60^2 \cdot 7,9 \cdot 10^{-6} \times 940 \\ &= 0,785 \times 3844 \times 0,0000079 \times 940 \\ &= 22,4 \text{ kg} \end{aligned}$$

Pembebanan pada poros diizinkan adalah 30 kg untuk pelepah sawit sehingga berat total adalah 52 kg. Jika dikalikan dengan 9,81 m/det<sup>2</sup> maka beratnya adalah 510,12 N.



Gambar Diagram Benda Bebas



Gambar Rangka Mesin

$$\begin{aligned} \sum MA &= 0 \\ 0 &= F \cdot 950 - RB \cdot 1570 \\ &= 158 \times 950 - RB \times 1570 \\ &= 150100 \text{ kg} \cdot \text{mm} - RB \times 1570 \\ RB &= 150100/1570 \\ RB &= 95,6 \text{ N} \end{aligned}$$

Karena RA = RB maka total beban yang diterima rangka adalah RA + RB = 158 N. Sehingga untuk keempat kaki rangka mesin menerima beban sebesar 158/4 = 39,5 N

### **Kapasitas Penghasilan Pencacah Pelepah Sawit**

Dimana :

Z : Kapasitas Pencacah

f : Gerak makan

Z : Jumlah pisau

n : Putaran Poros

a : Kedalaman mencacah pisau

w : Lebar mencacah

Kapasitas Potongan Pelepah Sawit

$$\begin{aligned} Z &= \frac{f \cdot n \cdot z \cdot a \cdot w}{1000} \text{ (cm}^3\text{/menit)} \\ &= \frac{0,25 \times 400 \times 54 \times 15 \times 20}{1000} \\ &= \frac{1620000}{1000} \\ &= 1620 \text{ cm}^3\text{/menit} \\ &= 97200 \text{ cm}^3\text{/jam} \\ &= 0,0972 \text{ m}^3\text{/jam} \end{aligned}$$

Spesifik Gravity :

$$= 4,5 \text{ kg} \times \rho \text{ air}$$

$$= 4,5 \text{ kg} \times 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$= 4500 \text{ kg/m}^3$$

Kapasitas Penghasilan Pencacahan Pelepah Sawit :

$$\begin{aligned} Z &= 0,0972 \text{ m}^3\text{/jam} \times 4500 \text{ kg/m}^3 \\ &= 437 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

### **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Dari hasil perhitungan perancangan mesin pencacah pelepah sawit yang dilakukan didapatkan kesimpulan :

1. Daya motor penggerak : 182 Hp  
136 Kw.
2. Bahan poros : S40C AISI 1040 dengan diameter 62 mm panjang 940 mm.
3. Bantalan : Jenis dudukan radial Ball JIS B 1520 diameter : 45 mm

4. Transmisi : Jenis sabuk - V tipe E - 94.
5. Puli : Diameter puli kecil : 76,2 mm diameter puli besar : 228,6 mm.
6. Rangka : Baja karbon rendah profil UNP 50 mm x 80 mm.

Adapun saran dalam perencanaan mesin pencacah pelepah sawit sebagai berikut :

1. Dari hasil perencanaan maka dengan ini penulis menyarankan untuk membuat alat ini supaya dapat dipergunakan sebagai mana fungsinya.
2. Dalam perencanaan harus memperhatikan kualitas dari seluruh komponen mesin.
3. Analisa perhitungan perencanaan elemen mesin biasanya dapat mengalami perubahan dikarenakan kondisi ketersediaan elemen mesin di pasaran, namun harus mempertimbangkan faktor keamanan konsep desain.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Sularso, KiyokatsuSuga, (2008). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Mesin*. Jakarta : Pradnya Paramita.
2. Joseph E, Shigley Larry D, Mitchell Gandhi Harahap, (1984). *Perencanaan Teknik Mesin*. Jakarta : Erlangga.
3. G. Niemann, Anton Budiman, Dipl. Ing. Bambang Priambobo, (1999). *Elemen Mesin*. Jakarta : Erlangga.

4. Windra Saputra, (2013). *Perencanaan dan Pembuatan Alat Uji Putaran Kritis Menggunakan Motor Listrik*. Skripsi, Pasir Pengaraian : Program Sarjana Universitas Pasir Pengaraian
5. Moh. Alfian Lazuardi, Sumardi HS, M. Bagus Hermanto, (2013). *Jurnal Keteknikan Tropis dan Biosiste*. Vol. 1 No. 2.
6. Jenniria Raja guk guk, (2013). *Jurnal Dinamis*. Volume II, No. 12.
7. M. Hidayat, Harjono, Marsudi dan Andri Gunanto, (2006). *Jurnal Enjiniring Pertanian*. (Online), Volume II, No.12.
8. Eko Armanto, Ahkmad Khijazi, Widyanis. S, (2008). Rancang Bangun Mesin Pencacah Jerami Dengan Kapasitas 25 KG/Jam. (Online), <http://jurnalrekayasame.blogspot.com/2014/04/volume-8-tahun-2013.html>, diakses 20 Mei 2015).
9. Robert Napitupulu, M. Subkhan, Lestary Dwi Nita, (2008). Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Plastik. (Online), ([http://www.polman-babel.ac.id/upload/files/Rancang\\_Bangun\\_Mesin\\_Pencacah\\_Sampah\\_Plastik.pdf](http://www.polman-babel.ac.id/upload/files/Rancang_Bangun_Mesin_Pencacah_Sampah_Plastik.pdf), diakses 20 Mei 2015).
10. Mesin Penghancur Plastik / Pencacah Plastik, (Online), (<http://mesinsakti.blogspot.com/p/perhitungan-dan-analisa.html>, diakses 10 Agustus 2015)
11. <http://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=6525> diakses 15 Agustus 2015
12. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/30828/4/Chapter%20II.pdf> diakses 15 Agustus 2015.