

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Hasil Rancangan Mesin Pengaduk**

Spesifikasi dari mesin pengaduk pakan ternak domba sebagai berikut:

Panjang Total : 32 cm

Tinggi Total : 37 cm

Lebar Total : 25 cm

Diameter Tabung : 24 cm

Engine Penggerak : 5.5 hp

Kapasitas : 10 kg

**4.1.1. Komponen-Komponen Mesin Pengaduk**

<b>Komponen-komponen</b>		
1	Rangka dudukan mesin	

2	Motor bensin	
3	Pully	
4	Kerangka Mesin Pengaduk	

5	Dudukan Bearing	
6	Dudukan Bearing 2	
7	Pengaduk	

8	V-Belt	
9	Baut	
10	Mur	

11	Bak Pengaduk	
12	Gear Box	
13	Poros	

#### 4.1.2. Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan utama yang di dapatkan berdasarkan masukan-masukan dari pembimbing dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan

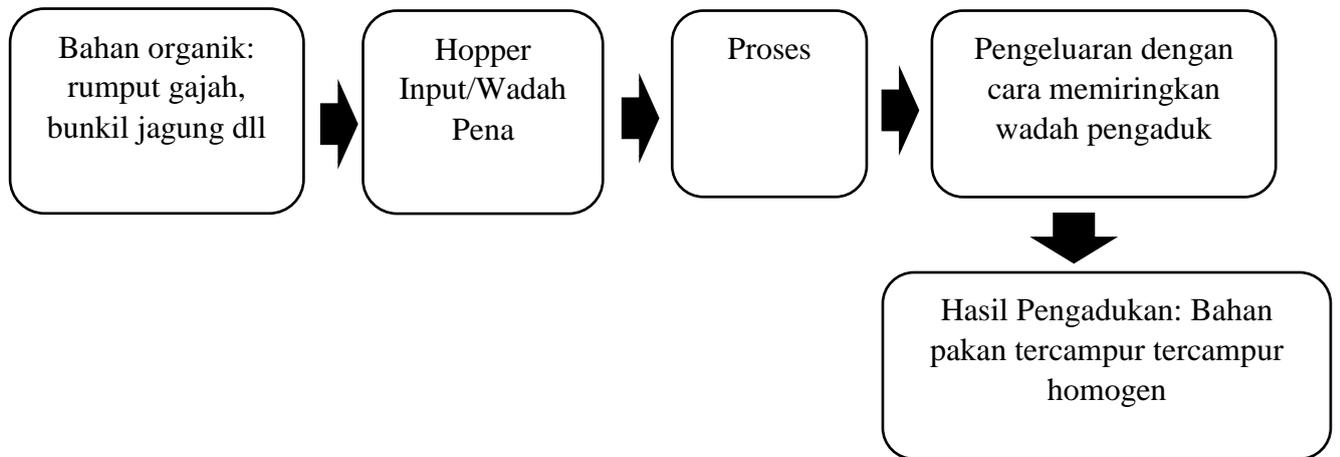
No	Tuntutan	Deskripsi
1	Tuntutan Primer	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kapasitas 10 kg/jam</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistem pengaduk Dapat mengaduk pakan ternak dengan hasil homogeni</li></ul>
2	Tuntutan Sekunder	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perawatan mesin Mudah dirawat, tanpa perlu menggunakan tenaga</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengoprasian Tidak perlu tenaga khusus untuk pengoprasian mesin</li></ul>
3	Tuntutan Tersier	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kontruksi Kokoh dan kuat</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Perawatan mesin Murah</li></ul>

#### 4.1.3. Hirarki Fungsi

Pada tahapan ini akan dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan Black Box untuk menentukan fungsi bagian utama yang ada. Black Box System Dan diagram struktur fungsi dapat dilihat pada Gambar 4.27 dan Gambar 4.28 dibawah ini :



Gambar 4.27 Black Box System



Gambar 4.28 Diagram Struktur Fungsi sistem

#### 4.1.4. Pemilihan Alternatif Fungsi Bagian

Ada beberapa alternatif fungsi bagian yang bisa digunakan untuk membuat mesin pengaduk pakan ternak dengan skala pemilihan alternatif yaitu 2 dan 1 dapat dilihat pada Tabel 4.2 :

Tabel 4.2 Skala Penilaian Alternatif

No	Aspek yang diinginkan	Skala Penilaian Alternatif	
		2	1
1	Biaya	Dari segi biaya dikatakan dua apa bila harga alternatif tersebut murah atau ekonomis	Dari segi biaya dikatakan 1 apa bila harga alternatif tersebut mahal
2	Kekuatan	Dari segi kekuatan dikatakan 2 apabila alternatif tersebut memiliki ketahanan yang kuat dan kokoh.	Dari segi kekuatan dikatakan 1 apa bila alternatif tersebut tidak tahan lama dalam pemakaian dengan jangka waktu yang panjang
3	Perakitan	Dari segi perakitan dikatakan 2 apa bila dalam proses pembuatan mudah dilakukan	Dari segi perakitan dikatakan 1 apa bila dalam proses pembuatan dan perakitan susah
4	Perawatan	Dari segi perawatan dikatakan 2 apa bila dalam proses perawatannya mudah dilakukan.	Dari segi perawatan dikatakan 1 apa bila dalam proses perawatannya susah dilakukan.

#### 4.1.4.1. Sistem Rangka

Sistem rangka berfungsi untuk sebagai tumpuan untuk seluruh part yang terpasang. Adapun penilaian untuk beberapa alternatif untuk kerangka adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Alternatif Sistem Rangka

No	Aspek yang diinginkan			
		Plat Siku	Kayu	Besi Cor
1	Biaya	2	2	2
2	Kekuatan	2	1	1
3	Perakitan	2	2	1
4	Perawatan	2	2	2
<b>TOTAL</b>		<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>

Berdasarkan nilai rata-rata perhitungan poin, maka nilai plat siku adalah yang paling tinggi. Untuk itu dipilih sistem rangka menggunakan plat siku.

#### 4.1.4.2. Sistem Transmisi

Ada beberapa pilihan alternatif yang dibuat untuk sistem transmisi yaitu dengan aspek penilaian, yaitu:

Table 4.4 Sitem Transmisi

No	Aspek yang diinginkan			
		Roda Gigi	Rantai-sproket	<i>Pulley-Belt</i>
1	Biaya	2	2	2
2	Kekuatan	2	2	2
3	Perakitan	1	1	2
4	Perawatan	2	2	2
<b>TOTAL</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

Dari perhitungan poin diatas maka sistem transmisi *pulley belt* akan dipakai dalam pembuatan mesin dan sesuai dengan keperluan mesian yang akan dibuat.

#### 4.1.4.3. Sistem Tenaga

Pada sistem tenaga, dicantumkan alternatif antara tiga pilihan motor yaitu :

Table 4.5 Sistem Tenaga

1 Dongfeng Diesel	Kelebihan	Kekurangan
(bahan bakar solar)  	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Torsi lebih tinggi</li> <li>• Usia pakai mesin lebih panjang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga mesin jauh lebih mahal</li> <li>• Hanya dapat menggunakan bahan bakar solar</li> <li>• Biaya perawatan lebih besar</li> <li>• Getaran yang dihasilkan lebih besar</li> </ul>
2 Motor bakar   (bahan bakar bensin)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minim getaran yang dihasilkan</li> <li>• Polusi rendah</li> <li>• Rpm tinggi</li> <li>• Biaya perawatan relatif murah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak sembarangan menggunakan bahan bakar</li> <li>• Harga bahan bakar mahal</li> <li>• Torsi rendah</li> <li>• Tidak tahan air</li> <li>• Rawan terbakar</li> </ul>

3 Motor AC



- Dapat diproduksi sesuai kebutuhan
- Biaya perawatan relatif murah
- Lebih mudah dibongkar pasang
- Harga mesin relatif murah
- Tidak cocok digunakan diwilayah perdesaan
- Membutuhkan sistem kontrol untuk mengaktifkan mesin

Berdasarkan alternatif diatas maka dipilih motor yang ke-2 karena kecepatan motor bisa di setting pada motor itu sendiri dan bisa dibawa jauh dari aliran listrik karena motor yang ke-2 menggunakan bahan bakar.

**4.1.4.4. Sistem Pengaduk**

Ada beberapa alternatif yang dibuat untuk sistem pengaduk dengan penilaian :

Table 4.4 Sitem Transmisi

No	Aspek yang diinginkan	 MIXER SUMBU VERTIKAL	 MIXER SUMBU HORIZONTAL	 SCREW SUMBU HORIZONTAL
1	Biaya	2	2	1
2	Kekuatan	2	2	2
3	Perakitan	2	2	1
4	Perawatan	2	2	2
<b>TOTAL</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>

Dari perhitungan poin diatas ada 2 sistem pengadukan dengan nilai yang sama. Akan tetapi system pengaduk yang dipilih adalah mixer sumbu horizontal karena menyesuaikan dengan wadah pengaduk.

#### 4.1.5. Kombinasi Fungsi Bagian

Dibuat kombinasi fungsi bagian hingga menjadi satu sistem pada mesin yang akan dibuat. Sehingga hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil Pemilihan Alternatif

No	Hasil dari pemilihan sesuai dengan poin terbesar
1	Sistem rangka menggunakan plat profil L/siku
2	Sistem transmisi menggunakan pulley-belt dengan sabuk V belt
3	Sistem tenaga menggunakan Motor bakar (Robbin)
4	Sistem pengaduk menggunakan mixer sumbu horizontal

#### 4.2. Uji Kinerja Mesin Pengaduk

Dalam tahapan pengujian kinerja, pakan yang baru diaduk kemudian ditimbang dengan masing-masing berat sebesar 10 kg. Keripik yang sudah ditimbang selanjutnya dimasukan kedalam mesin pengadukan. Pakan yang telah diaduk kemudian ditimbang kembali untuk mengetahui perubahan bobotnya.

Table 4.6 Pengambilan Data

Percobaan	Waktu	Rpm	Massa Awal (g)	Massa Akhir (g)	Randemen	Efisiensi (%)
1	2 menit	1300	10.000	9.200	800	92
	2 menit	1300	10.000	9.200	800	92
	2 menit	1300	10.000	9.300	700	93
	Jumlah		30.000	27.700	2.000	277
	Rata-rata		10.000	9.233,34	766,67	92,34
2	3 menit	1300	10.000	9.300	700	93
	3 menit	1300	10.000	9.300	700	93
	3 menit	1300	10.000	9.500	500	95
	Jumlah		30.000	28.100	1900	281
	Rata-rata		10.000	9.366,70	633,34	93,67
3	4 menit	1300	10.000	9.700	300	97
	4 menit	1300	10.000	9.700	300	97
	4 menit	1300	10.000	9.700	300	97
	Jumlah		30.000	29.100	900	291
	Rata-rata		10.000	9.700	300	97

#### 4.2.1. Pengolahan Data

Hasil dari pengambilan data, selanjutnya diolah menjadi data perhitungan untuk melihat efisiensi mesin, menggunakan rumus persamaan pada (2.12)

##### 1. Percobaan I

1. RPM 1300 (2 menit)

$$\begin{aligned} Efisiensi &= \frac{9.300}{10.000} \times 100\% \\ &= 93\% \end{aligned}$$

2. RPM 1300 (2 menit)

$$\begin{aligned} Efisiensi &= \frac{9.300}{10.000} \times 100\% \\ &= 93\% \end{aligned}$$

3. RPM 1300 (2 menit)

$$\begin{aligned} Efisiensi &= \frac{9.500}{10.000} \times 100\% \\ &= 95\% \end{aligned}$$

##### 2. Percobaan II

1. RPM 1300 (3 menit)

$$\begin{aligned} Efisiensi &= \frac{9.300}{10.000} \times 100\% \\ &= 93\% \end{aligned}$$

2. RPM 1300 (3 menit)

$$\begin{aligned} Efisiensi &= \frac{9.300}{10.000} \times 100\% \\ &= 93\% \end{aligned}$$

3. RPM 1300 (3 menit)

$$\begin{aligned} Efisiensi &= \frac{9.500}{10.000} \times 100\% \\ &= 95\% \end{aligned}$$

##### 3. Percobaan III

1. RPM 1300 (3 menit)

$$\begin{aligned} Efisiensi &= \frac{9.700}{10.000} \times 100\% \\ &= 97\% \end{aligned}$$

2. RPM 1300 (3 menit)

$$\begin{aligned} Efisiensi &= \frac{9.700}{10.000} \times 100\% \\ &= 97\% \end{aligned}$$

3. RPM 1300 (3 menit)

$$\begin{aligned} Efisiensi &= \frac{9.700}{10.000} \times 100\% \\ &= 97\% \end{aligned}$$

#### 4.2.2. Perencanaan Poros Transmisi

##### 1. Perhitungan Daya Rencana

Untuk mencari daya motor dapat dicari dengan rumus dibawah ini :

$$Pd = fc \cdot P$$

$$Pd = 1,2 \cdot 4,103$$

$$Pd = 4,92 \text{ KW}$$

Keterangan:

- pd = Daya Rencana Motor (KW)

- fc = Faktor Koreksi

- P = Daya Motor (KW)

Table 4.7 Jenis-jenis Faktor Koreksi (fc) sumber: (Sularso, 1997)

Data yang ditransmisikan	Fc
--------------------------	----

Data rata-rata	1,2-2,0
Data maksimum	0,8-1,3
Data total	1,0-1,5

## 2. Perhitungan Momen Puntir Rencana (T)

Rumus yang digunakan untuk mencari momen puntir rencana dapat dilihat pada persamaan (2.4)

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \frac{4,92}{3600}$$

$$= 13311,33 \text{ kg.mm}$$

$$T_2 = 9,74 \times 10^5 \frac{4,92}{1520}$$

$$= 31526,84 \text{ kg.mm}$$

## 3. Perhitungan Tegangan Geser Ijin

Material = St 37

$$\sigma_B = 37 \text{ N/mm}$$

$$SF_1 = 6$$

$$SF_2 = 2$$

Perhitungan untuk mencari tegangan geser ijin.

$$\tau_a = \frac{37}{6,2} = 3,083 \text{ kg/mm}^2$$

### 4.2.3. Perencanaan *Pulley Belt*

Diketahui data perencanaan *pulley belt* sebagai berikut :

$$D_p = 4 \text{ in} = 101,6 \text{ mm}$$

$$d_p = 2 \text{ in} = 50,8 \text{ mm}$$

$$C = 300 \text{ mm}$$

### 1. Kecepatan Linear Belt (v)

Rumus yang digunakan untuk mencari kecepatan linear belt dapat dilihat pada persamaan (2.7)

$$v = \frac{\pi \cdot 145 \cdot 3600}{60 \cdot 1000}$$

$$= 27,32 \text{ m/s}$$

$$27,32 \text{ m/s} < 30 \text{ m/s, baik}$$

Dari hasil perhitungan diatas, maka hasil perhitungan tersebut dinyatakan baik karena nilai  $v$  tidak lebih dari 30 m/s.

### 2. Panjang Belt

Rumus yang digunakan untuk mencari panjang belt dapat dilihat pada persamaan (2.8)

$$L = 2 \cdot 300 + \frac{\pi}{2} (50,8 + 101,6) + \frac{1}{4 \cdot 500} (101,6 - 50,8)^2$$

$$= 600 + 239,7 + 1,3$$

$$= 841 \text{ mm} = \text{diambil } 991 = 39 \text{ inch}$$

Jadi, panjang sabuk yang dipakai adalah type A39

### 3. Jarak Antar Poros Sebenarnya

Rumus yang digunakan untuk mencari jarak poros sebenarnya dapat dilihat pada persamaan (2.9)

$$\begin{aligned}
b &= 2L - 3,14 (D_p + d_p) \\
&= 2 \cdot 991 - (101,6 + 50,8) \\
&= 1.982 - 152,8 \\
&= 1856,2 \text{ mm} \\
C &= \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \\
&= \frac{1856,2 + \sqrt{1856,2^2 - 8(101,6 - 50,8)^2}}{8} \\
&= 464,1 \text{ mm}
\end{aligned}$$

#### 4. Perbandingan Transmisi *pulley*

Rumus yang digunakan untuk mencari rumus transmisi *pulley* dapat dilihat pada persamaan (2.11)

Diketahui :

$$n_1 = 3600 \text{ rpm}$$

$$n_2 = 1520 \text{ rpm}$$

$$i = \frac{3600}{1520}$$

$$= 2,36 \text{ rpm}$$

#### 4.3. Analisa Hasil

Pada pengujian yang sudah dilakukan sesuai dengan percobaan, yaitu menggunakan kecepatan putar 1300 rpm dengan lama waktu 2, 3, dan 4 menit, pada pakan yang sudah di uji menghasilkan nilai produksi yang teraduk homogeny. Nilai produksi pengadukan tertinggi terdapat pada percobaan 3 menggunakan waktu 3 menit dengan hasil produksi akhir rata-rata 9.700 g/detik dan efisiensi kerja mesin sebesar 97%. Sedangkan hasil nilai produksi

terendah terdapat pada percobaan pertama menggunakan waktu 2 menit dengan hasil produksi akhir rata-rata 9.233,34 g/detik dan efisiensi kerja mesin 92,34%.