

BAB 4

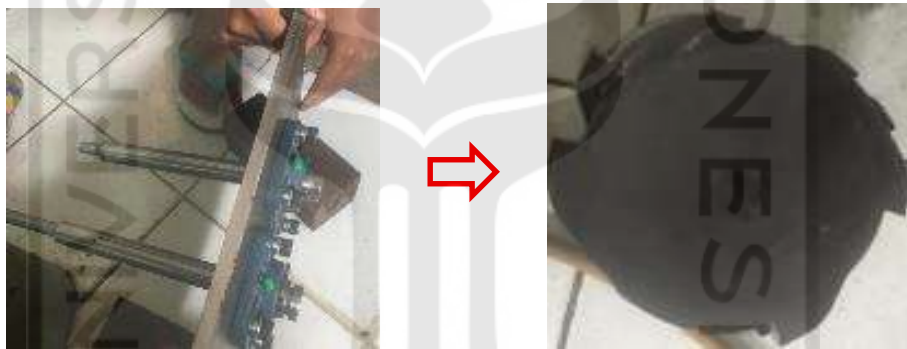
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perakitan Mata Pisau

Pada bab ini akan dijelaskan bagaimana proses perakitan mata pisau untuk mesin pencacah limbah botol plastik. Adapun tahapannya sebagai berikut:

1. Perakitan mata pisau

Tahap pertama yang dilakukan adalah persiapan alat dan bahan yang akan dilakukan untuk perakitan mata pisau. Adapun alat dan bahannya seperti kunci L, kunci pas, palu, obeng, *pillow bearing*, mata pisau, pembatas mata pisau, dinding mata pisau, as untuk mata pisau baut atau mur, roda gigi, pasak, dan kopling. Seperti pada Gambar 4-1.



Gambar 4-1 Tahapan pertama perakitan.

2. Pemasangan mata pisau

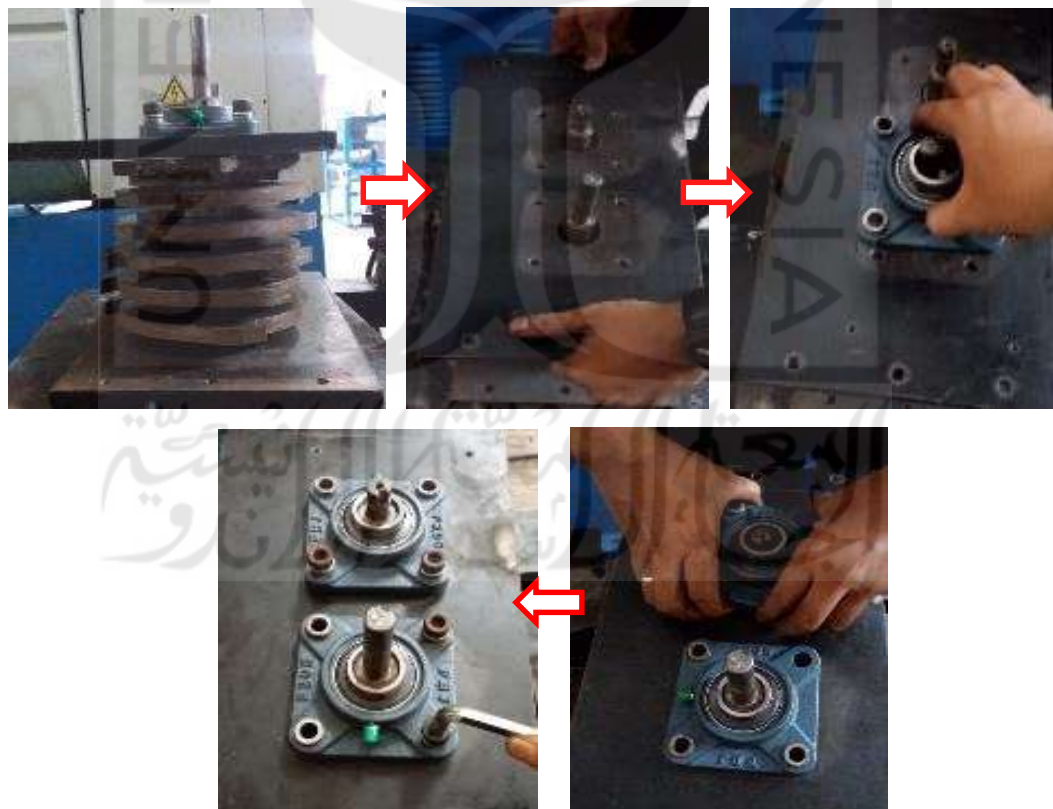
Pada tahapan selanjutnya adalah mata pisau dimasukkan kedalam as yang sudah dipersiapkan, kemudian mata pisau diletakkan kedalam as yang sudah dipersiapkan dengan cara memasukkan satu persatu kedalam as tersebut dan setiap masukkannya mata pisau diberi ring atau pembatas mata pisau yang sudah ada, agar jaraknya sesuai dengan mata pisau yang lain. Seperti pada Gambar 4-2.



Gambar 4-2 Proses pemasangan mata pisau.

3. Pemasangan dinding mata pisau

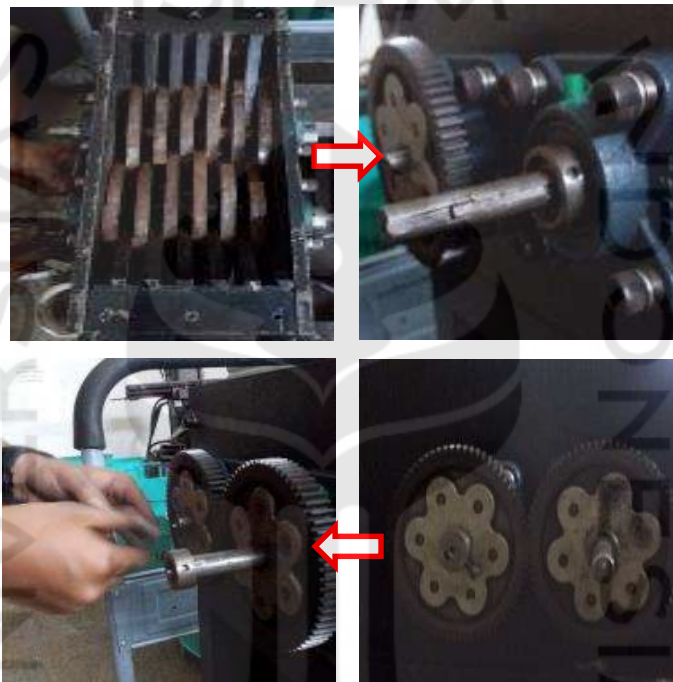
Setelah mata pisau semua selesai dipasang kemudian dinding untuk penyangga as dan *pillow bearing* dipasang sebagai penyangga dari as mata pisau dengan menggunakan peralatan yang sudah dipersiapkan, total dari mata pisau ada 12 buah dengan cara dipasang 6 dikanan dan 6 dikiri dipasang secara berhadapan bisa dilihat seperti pada Gambar 4-3.



Gambar 4-3 Proses pemasangan dinding dan *pillow bearing*.

4. Pemasangan roda gigi

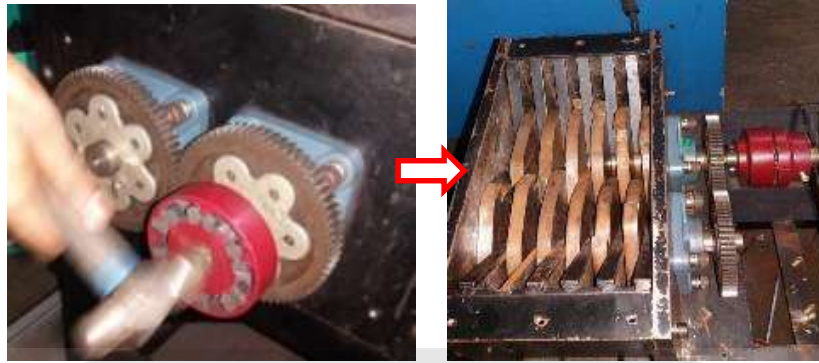
Tahapan selanjutnya adalah pemasangan pada roda gigi ke bagian as mata pisau yang sudah dipasang dengan *pillow bearing*. Untuk roda giginya menggunakan dua roda gigi dengan ukuran yang sama. Fungsinya adalah sebagai penyambung agar mata pisau dapat berputar. Sebelum proses pemasangan roda gigi, pasak dipasang terlebih dahulu. Tujuannya adalah sebagai penahan pada roda gigi agar stabil pada saat diputar, kemudian dikencangkan dengan menggunakan kunci yang sudah ada pada bagian roda gigi seperti ditunjukkan pada Gambar 4-4.



Gambar 4-4 Proses pemasangan roda gigi.

5. Pemasangan kopling

Tahap terakhir adalah proses pemasangan kopling. Pada proses ini fungsi dari kopling adalah sebagai penyambung antara motor listrik dengan as mata pisau. Tujuannya agar mata pisau dapat berputar dan dapat digunakan untuk mencacah limbah botol plastik, pada pemasangan kopling membutuhkan *hammer* atau palu sebagai alat pembantu untuk memasukan kopling kedalam roda gigi agar lebih kuat dan tidak goyang pada saat dilakukan pengujian. Proses pemasangan kopling dapat dilihat pada Gambar 4-5.



Gambar 4-5 Proses pemasangan kopling.

4.2 Pengujian Mata Pisau dengan Mesin Pencacah Limbah Botol Plastik

Pengujian mata pisau ini dilakukan menggunakan limbah botol plastik sebagai bahan baku untuk mencacah. Tujuan dari proses pecacah ini adalah untuk mengetahui apakah mata pisau tersebut dapat mencacah limbah tersebut atau tidak dan mengetahui seberapa kuat mata pisau mampu mencacah limbah botol plastik tersebut. Proses pengujian pencacah ini dengan menerapkan kecepatan sebesar 1420 rpm dengan menggunakan kopling sebagai penghubung pada motor.

4.2.1 Pengambilan Data Pengujian

Data yang diambil dalam pengujian ini dilakukan dengan cara mencacah limbah botol plastik hingga menjadi berbentuk cacahan plastik. Data ini digunakan untuk menentukan hasil pencacahan limbah botol plastik dan bentuk dari hasil pencacahan yang meliputi tebal tipisnya hasil cacahan.

4.3 Hasil Pengujian

Setelah melakukan pengujian pada alat mesin pencacah limbah botol plastik, penulis mendapatkan hasil pengujian berdasarkan dari data yang diperoleh pada saat pengujian. Berikut hasil pengujian dari mesin pencacah limbah botol plastik. Untuk mesin pencacah limbah botol plastik bisa dilihat pada lampiran 3.

4.3.1 Botol Plastik PET atau PETE

Berikut merupakan hasil dari pengujian berdasarkan pencacahan dengan kecepatan 1420 rpm. Seperti pada Tabel 4-1.

Tabel 4-1 Hasil cacahan limbah botol PET dan PETE

Botol	Berat Botol (gram)	Kualitas Cacahan				Tebal (mm)	Waktu (detik)
		Berat Cacahan Halus (≤ 22 mm) (gram)	Hasil Cacahan (%)	Berat Cacahan Kasar (≥ 22 mm) (gram)	Hasil cacahan (%)		
Aqua	184	108	58%	76	42%	0,5	39
Sprite	188	112	60%	76	40%	0,5	38
Frestea	186	126	68%	60	32%	0,5	49

Dari Tabel 4-1 merupakan data pencacahan limbah botol aqua, sprite dan frestea, pada pengujian kali ini dilakukan dengan menggunakan kecepatan motor 1420 dengan input 10 botol dengan satu kali percobaan untuk masing-masing jenis botol. Pada percobaan pertama menggunakan botol aqua dan mendapatkan waktu 39 detik dengan ketebalan 0,5 mm, kemudian dilakukan pengujian kedua dengan menggunakan botol sprite dan waktu yang didapatkan adalah 38 detik untuk botol jenis ini dengan ketebalan yang sama dengan limbah botol aqua yaitu 0,5 mm. Untuk pengujian tahap ketiga menggunakan limbah botol frestea dengan waktu pencacahan 49 detik dengan ketebalan cacahan 0,5 mm.

Setelah proses pencacahan selesai kemudian setiap jenis botolnya dipilah menjadi dua, tujuannya untuk mengetahui bagian mana cacahan yang kasar dan cacahan yang halus, apabila hasil cacahan ≤ 22 mm maka cacahan tersebut dapat dinyatakan halus, tetapi jika hasil cacahan melebihi ≥ 22 mm maka cacahan tersebut adalah kasar. Kemudian hasil pengujian yang telah dilakukan ditimbang menggunakan alat *Electronic Refrigerant Scale*, untuk mengetahui berapa berat dari cacahan tersebut. Setelah ditimbang proses cacahan di ukur menggunakan

jangka sorong dengan kecermataaan 0,5 mm. Hasil cacahan yang kasar dan halus kemudian diubah menjadi persen (%) agar memudahkan dalam membandingkan. Hasil persen tersebut didapatkan dengan cara perhitungan sebagai berikut.

$$\frac{\text{berat cacahan halus/ kasar}}{\text{berat botol}} \times 100 \%$$

Perhitungan cacahan halus limbah botol Aqua

$$\frac{108}{184} \times 100 \% = 58 \%$$

Perhitungan cacahan kasar limbah botol Aqua

$$\frac{76}{184} \times 100 \% = 42 \%$$

Perhitungan cacahan halus limbah botol Sprite

$$\frac{112}{188} \times 100 \% = 60 \%$$

Perhitungan cacahan kasar limbah botol Sprite.

$$\frac{76}{188} \times 100 \% = 40 \%$$

Perhitungan cacahan halus limbah botol Frestea.

$$\frac{126}{186} \times 100 \% = 68 \%$$

Perhitungan cacahan kasar limbah botol Frestea.

$$\frac{112}{186} \times 100 \% = 32 \%$$



(a)



(b)

Gambar 4-6 Hasil pengujian limbah botol plastik.

Pada Gambar 4-6 (a) merupakan hasil pengujian yang telah dilakukan seperti pada Gambar 4-6 (a) dilakukan total sebanyak ada 10 botol dengan melakukan pencacahan sebanyak 1 kali, sedangkan untuk Gambar 4-6 (b) merupakan tebal dari limbah botol plastik.



Gambar 4-7 Ukuran hasil cacahan limbah botol plastik.

Pada Gambar 4-7 merupakan ukuran lebar hasil cacahan limbah botol plastik aqua yang telah di ukur menggunakan alat jangka sorong dengan kecermatan 0,5 mm.

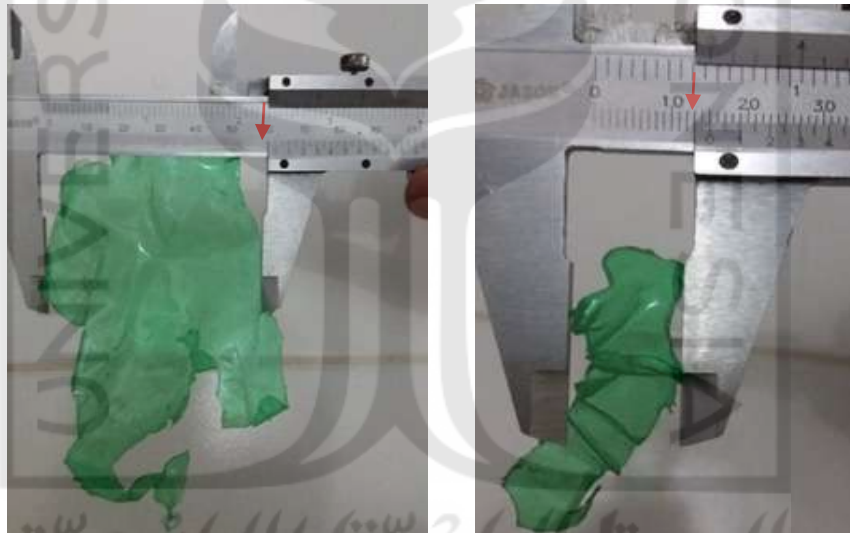


(a)

(b)

Gambar 4-8 Hasil cacahan botol sprite.

Pada Gambar 4-8 (a) merupakan hasil cacahan dari limbah botol sprite yang telah dilakukan pengujian sebanyak 10 botol dengan 1 kali percobaan dengan menggunakan mesin pencacah limbah botol plastik, untuk Gambar 4-8 (b) merupakan ukuran tebal limbah botol sprite.



Gambar 4-9 Ukuran hasil cacahan limbah botol sprite.

Pada Gambar 4-9 merupakan hasil ukuran lebar dari cacahan limbah botol sprite. Setelah itu hasil dari cacahan tersebut diukur menggunakan alat ukur jangka sorong agar mengetahui berapa hasil ukuran cacahan tersebut.



(a)



(b)

Gambar 4-10 Hasil cacahan dan tebal botol frestea.

Pada Gambar 4-10 (a) merupakan hasil dari pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan limbah botol frestea sebanyak 10 buah untuk 1 kali percobaan. Untuk Gambar 4-10 (b) merupakan tebal dari limbah botol frestea.



Gambar 4-11 Ukuran lebar hasil cacahan limbah botol frestea.

Pada Gambar 4-11 merupakan hasil dari ukuran lebar cacahan limbah botol frestea yang telah selesai dicacah dengan menggunakan alat jangka sorong sebagai alat bantu untuk membaca hasil ukuran tersebut.

4.3.2 Limbah Botol Shampo (HDPE)

Berikut merupakan hasil pengujian cacahan dengan menggunakan limbah botol shampo seperti pada Tabel 4-2 dibawah ini :

Tabel 4-2 Hasil cacahan limbah botol shampo (HDPE)

Material	Berat Material (gram)	Kualitas Hasil Cacahan				Tebal	Waktu
		Berat Cacahan Halus (≤ 22 mm) (gram)	Hasil cacahan (%)	Berat Cacahan Kasar (≥ 22 mm) (gram)	Hasil cacahan (%)		
Botol shampo	259	176	68%	83	32%	1 mm	40 detik

Pada Tabel 4-2 bisa dilihat merupakan hasil cacahan yang telah dilakukan pengujian dengan menggunakan mesin pencacah limbah botol plastik. Pengujian ini menggunakan 10 input limbah botol shampo dengan 1 kali pengujian. Setelah melakukan pengujian hasil dari cacahan tersebut dipilah menjadi dua, agar dapat menentukan hasil cacahan yang halus dan yang kasar. Kemudian setelah dipilah hasil cacahan tersebut ditimbang menggunakan alat *Electronic Refrigerant Scale*. Dari hasil cacahan yang telah didapatkan untuk limbah botol shampo mendapatkan berat total 259 gram, kemudian untuk waktu yang didapatkan pada saat pengujian adalah 40 detik dengan ketebalan 1 mm. Selanjutnya hasil dari cacahan diubah menjadi persen (%) agar memudahkan dalam membedakannya dengan cara sebagai berikut.

$$\frac{\text{berat cacahan halus/ kasar}}{\text{berat material}} \times 100 \%$$

Perhitungan cacahan halus limbah botol shampo

$$\frac{176}{259} \times 100 \% = 68 \%$$

Perhitungan cacacahan kasar limbah botol shampo

$$\frac{83 \text{ gram}}{259 \text{ gram}} \times 100 \% = 32 \%$$

Proses diatas merupakan hasil dari perhitungan hasil cacahan yang dijadikan persen agar lebih mudah untuk membandingkannya. Setelah didapatkan semuanya kemudian hasil dari cacahan limbah PET dan HDPE di rata-rata dengan cara sebagai berikut.

Total cacahan halus PET dan HDPE

$$\frac{58 + 60 + 68 + 68}{4} \times 100 \% = 63,5 \%$$

Total cacahan kasar PET dan HDPE

$$\frac{42 + 40 + 32 + 32}{4} \times 100 \% = 36,5 \%$$



(a)

(b)

Gambar 4-12 Hasil cacahan limbah botol shampo dan tebal botol

Pada Gambar 4-12 (a) merupakan hasil dari pengujian cacahan limbah botol shampoo menggunakan mesin pencacah limbah botol plastik, dengan input 10 botol plastik dengan melakukan 1 kali percobaan. Untuk Gambar 4-12 (b) merupakan tebal dari limbah botol shampoo dengan ketebalan 1 mm. Pada saat pengukuran menggunakan alat ukur jangka sorong dengan ketelitian 0,5 mm agar mendapatkan hasil yang maksimal.

Dari Tabel 4-3 merupakan data dari hasil dari pengujian menggunakan mesin pencacah limbah botol plastik dengan spesimen limbah botol plastik.

Tabel 4-3 Hasil pencacah PET atau PETE (botol aqua) tipe *reel*

No	Kualitas Hasil Cacahan	Tebal Material
1	14 mm	0,5 mm
2	16 mm	
3	21 mm	
4	19 mm	
5	0,1 mm	
6	22 mm	
7	17 mm	
8	14 mm	
9	20 mm	
10	20 mm	
Jumlah	173	
Rata-rata	17,3 mm	

Hasil pengujian pencacahan limbah botol plastik aqua dengan menggunakan mesin pencacah tipe *reel* mendapatkan ukuran hasil cacahan 17.3 mm.

Berikut merupakan hasil pengujian yang telah dengan mesin pencacah limbah botol plastik dengan spesimen uji botol shampoo dan hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 4-4 .

Tabel 4-4 Hasil pencacah HDPE (botol shampo) tipe reel

No	Kualitas Hasil Cacahan	Tebal Material
1	15 mm	1 mm
2	15 mm	
3	20 mm	
4	14 mm	
5	15 mm	
6	22 mm	
7	18 mm	
8	13 mm	
9	16 mm	
10	19 mm	
Jumlah	167	
Rata-rata	16,7 mm	

Hasil pengujian pencahan limbah botol shampo dengan menggunakan mesin pencacah tipe reel dapat dilihat hasilnya pada Tabel 4-4 dan mendapatkan ukuran rata-rata 16,7 mm.

4.4 Perbandingan Mata Pisau Lain

Mata pisau jenis ini juga termasuk jenis *shredder* yang sudah pernah dilakukan oleh penelitian sebelumnya. Pada penelitian yang sudah ada, peneliti menggunakan mata pisau jenis *shredeer*, dengan menggunakan jumlah mata pada pisaunya ada 8 buah untuk sebagai pemotong atau mencacah. Mata pisau ini juga digunakan untuk mencacah limbah botol jenis plastik, dengan ketebalan 10 mm dan diameter pisau 120 mm. Untuk mata pisau bisa dilihat pada Gambar 4-13.



Gambar 4-13 Mata pisau bermata delapan.