

## UNJUK KERJA MESIN PENCACAH SAMPAH

Juardin<sup>1</sup>, Budiman Sudia<sup>2</sup>, Al Ichlas Imran,<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo

<sup>2,3</sup> Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo  
Jln. H.E.A Mokodompit, Kampus Bumi Tridarma Andonohu, Kendari 93232

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan lama waktu dan hasil pencacahan sampah plastik pada mata pisau sebelum dan sesudah modifikasi terhadap berat bahan sebesar 250gr, 500gr, dan 750gr. Penelitian ini membandingkan lama waktu dan hasil pencacahan pada mata pisau sebelum dimodifikasi dan sesudah dimodifikasi. Variasi berat sampah adalah 250gr, 500gr, dan 750gr. Hasil penelitian menunjukkan bahwa presentase perbandingan lama proses pencacahan sampah plastik sebelum modifikasi dengan berat sebesar 250gr menghasilkan waktu pencacahan selama 35 detik, sehingga diperoleh kapasitas efektif alat sebesar 25,71 kg/jam. Untuk berat sampah sebesar 500gr menghasilkan waktu pencacahan selama 126 detik, dengan kapasitas alat 14,28 kg/jam. Sedangkan berat sampah sebesar 750gr menghasilkan waktu pencacahan selama 192 detik, dengan kapasitas efektif alat sebesar 14,06 kg/jam. Untuk kondisi setelah modifikasi mata pisau, berat sampah sebesar 250gr menghasilkan waktu pencacahan selama 80 detik, dimana kapasitas efektif alat yang diperoleh adalah sebesar 11,25 kg/jam. Untuk berat sampah sebesar 500gr menghasilkan waktu pencacahan selama 255 detik, dimana kapasitas efektif alat yang diperoleh sebesar 7,05 kg/jam. Sedangkan berat sampah 750gr menghasilkan waktu pencacahan selama 401 detik, dimana kapasitas efektif alat yang diperoleh sebesar 6,73 kg/jam. Adapun kualitas pencacahan sampah plastik pada mata pisau sebelum modifikasi masih belum tercacah dengan baik, sedangkan hasil cacahan sampah plastik pada mata pisau sesudah dimodifikasi telah tercacah dengan baik namun hasil cacahannya tidak beraturan.

**Kata Kunci:** Sampah plastik, mesin pencacah, waktu pencacahan, hasil pencacahan.

### Abstract

*The aim of this research is to know the difference of time and of the result of plastic waste enumeration on blade before and after modification to material weight of 250gr, 500gr, and 750gr. This study compared the length of time and of the enumeration results on the blades before they were modified and after modified. Variations in waste weight were 250gr, 500gr, and 750gr. The results showed that the percentage comparison of the length of the process of enumerating plastic waste before modification with the weight of 250gr resulted in enumeration time for 35 seconds, so that the effective capacity of the tool was 25.71 kg / hour. For weight of garbage equal to 500gr produce enumeration time for 126 second, with tool capacity 14.28 kg/hour. While the weight of garbage 750gr produce enumeration time for 192 seconds, with the effective capacity of the tool of 14.06 kg/hour. For the conditions after modification of the blades, the weight of the waste of 250gr resulted in an enumeration time of 80 seconds, in which the effective capacity of the apparatus was 11.25 kg/hr. For the weight of garbage of 500gr was resulted enumeration time for 255 seconds, where the effective capacity of the tool obtained was 7.05 kg/hour. While the weight of 750gr garbage generates the enumeration time for 401 seconds, where the effective capacity of the tool obtained of 6.73 kg/hour. The quality of enumeration of plastic waste on the blades before the modification was still not chopped properly, while the results of plastic waste debris on the blades after modified has been chopped well but the results were not irregular.*

**Keywords:** Plastic waste, chopping machine, enumeration time, size of enumeration result.

## 1. Pendahuluan

Seiring Berkembangnya industri pengolahan sampah plastik memberi keuntungan bagi kebutuhan manusia. Manusia menggunakan sistem pengolahan sampah plastik untuk memproduksi suatu

bahan baku bernilai ekonomis. Peningkatan pemanfaatan plastik ini terjadi karena plastik bersifat ringan, praktis, ekonomis dan dapat menggantikan fungsi dari barang-barang lain. Sifat praktis dan ekonomis ini menyebabkan plastik sering dijadikan

barang sekali pakai, sehingga semakin banyaknya penggunaan perlengkapan dari bahan plastik tersebut, menyebabkan semakin banyak pula sampah-sampah plastik. Hal inilah yang menyebabkan jumlah sampah plastik meningkat terus menerus dan menyebabkan masalah lingkungan yang serius.

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui desain dan gambar kerja modifikasi mata pisau untuk mesin pencacah dan perbedaan lama proses pencacahan sampah dan hasil pencacahannya untuk kondisi sebelum dan sesudah dimodifikasi.

## 2. Teori Dasar

Napitupulu dkk, (2013) dalam penelitiannya membuat alat rancang bangun mesin pencacah sampah plastik. Tujuannya untuk membantu para pengumpul plastik mengolah sampah plastik menjadi serpihan-serpihan kecil untuk memudahkan dalam pengepakan dan pengiriman plastik keluar daerah untuk diolah kembali. Hasil dari mesin ini berupa serpihan kecil dengan ukuran  $\pm 10-15$  mm dan dalam waktu 1 jam, mesin dapat mencacah sampah plastik sebanyak  $\pm 20$  kg.

Saputra dkk, (2016) dalam penelitiannya telah berhasil melakukan perancangan mesin pencacah sampah organik bertujuan untuk mengurangi volume sampah padat yang merugikan masyarakat menjadi sebuah hal yang lebih bermanfaat. Hasil yang dicapai dari mesin pencacah sampah organik ini berupa serpihan-serpihan kecil dengan berat 1,5 kg untuk dedaunan basah dan dedaunan kering 1,5 kg dalam waktu 1 menit.

Riri (2016) telah berhasil melakukan penelitian tentang analisa pengaruh jarak celah pengupasan dan putaran poros terhadap kualitas pengupasan pada mesin pengupas kulit biji kopi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, persentase kualitas

pengupasan pada jarak celah pengupas 2 mm dan putaran poros 420 rpm mencapai 68%, jarak celah 5 mm mencapai 48%, dan pada jarak celah 7 mm mencapai 15%. Pada jarak celah pengupas 2 mm dan putaran poros 480 rpm mencapai 66%, jarak celah 5 mm mencapai 42%, dan pada jarak celah 7 mm mencapai 14%. Pada jarak celah pengupas 2 mm dan putaran poros 560 rpm mencapai 63%, jarak celah 5 mm mencapai 35%, dan pada jarak celah 7 mm mencapai 12%. Jarak celah pengupas dan putaran poros yang tepat didapatkan pada jarak celah pengupas 2 mm dan putaran poros 420 rpm. Pada jarak ini persentase kualitas kulit biji kopi terkelupas dengan baik mencapai 68%, terkelupas sebagian 27%, dan tidak terkelupas 5%.

Plastik adalah suatu polimer yang mempunyai sifat-sifat unik dan luar biasa. Polimer adalah suatu bahan yang terdiri dari unit molekul yang disebut monomer. Jika monomernya sejenis disebut homo polimer, dan jika monomernya berbeda akan menghasilkan kopolimer. Sampah plastik juga dapat digunakan untuk membuat barang-barang plastik agar mempunyai sifat-sifat seperti yang dikehendaki, maka dalam proses pembuatannya selain bahan baku utama diperlukan juga bahan tambahan atau aditif. Sampah plastik bekas dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Botol plastik bekas

Dalam Proses pengolahan sampah plastik terlebih dahulu dilakukan proses pencacahn dengan menggunakan mesin

pencacah sampah plastik yang merupakan sebuah alat yang berfungsi sebagai pencacah sampah plastik untuk memudahkan proses pengepakan dan pengiriman dalam proses daur ulang. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan mesin pencacah sampah seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Mesin pencacah sampah

Mesin pencacah sampah ini mempunyai sistem transmisi berupa puli. Gerakan putaran dari motor bensin ditransmisikan ke puli 1, kemudian dari puli 1 ditransmisikan ke puli 2 dengan menggunakan *V-belt*. Ketika motor bensin dihidupkan, maka motor bensin akan berputar kemudian putaran ditransmisikan oleh *V-belt* untuk menggerakkan kedua poros mata pisau yang menggunakan 2 buah gear yang putarannya berlawanan. Jika kedua poros mata pisau pencacah telah berputar maka sampah plastik siap untuk dimasukkan ke dalam bak penampungan sampah menuju proses pencacahan dan sampah plastik pun akan tercacah dengan bentuk potongan-potongan yang kecil.

Spesifikasi mesin pencacah sampah dengan ukuran mesin keseluruhan dengan panjang 55,5 cm x lebar 42,3 cm x tinggi 116 cm, menggunakan tenaga penggerak berupa motor bensin 3600 Rpm, rangka menggunakan profil siku ukuran 50 x 50 x 2 mm. Sistem transmisi mesin pencacah sampah menggunakan 2 puli berdiameter

29 cm. Sabuk yang digunakan *V-belt* jenis b-62 dan menggunakan 2 buah gear yakni gear 55 berdiameter 99,8 mm dan gear 45 berdiameter 115,7 mm.

Kapasitas kerja ( $K_p$ ) mesin pencacah sampah dihitung berdasarkan perbandingan antara berat sampah plastik yang akan dicacah persatuan waktu, sebagaimana dapat diketahui pada persamaan 1.

$$K_p = \frac{\text{Berat plastik (kg)}}{\text{waktu (jam)}} \times 3600 \text{ Detik} \left( \frac{\text{kg}}{\text{jam}} \right) \quad (1)$$

### 3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen, dengan melakukan perbandingan lama proses pencacahan sampah dan hasil pencacahannya untuk kondisi sebelum dan sesudah modifikasi terhadap unjuk kerja mesin pencacahan sampah. Kualitas pencacah pada lama proses pencacahan sampah dan hasil pencacahannya untuk kondisi sebelum dan sesudah modifikasi tersebut akan dianalisa dan membandingkan kategori dari sampah plastik yang sudah dicacah.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Menentukan kriteria sampah yang akan dicacah yaitu sampah yang digunakan adalah sampah plastik .
2. Menentukan variasi pembebanan sampah plastik yaitu sebanyak 250gr, 500gr, dan 750gr terhadap lama proses pencacahan sampah dan ukuran hasil pencacahannya untuk kondisi sebelum dan sesudah modifikasi.
3. Melakukan penimbangan sampah plastik sebanyak 250gr, 500gr, dan 750gr untuk setiap kali percobaan.
4. Melakukan percobaan sebanyak tiap variasi pembebanan
5. Melakukan perbandingan hasil cacahan sampah plastik
6. Melakukan analisa dan mengambil kesimpulan

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, didapatkan hasil pengujian waktu pencacahan untuk kondisi mata pisau sebelum dan sesudah modifikasi yang masing-masing dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Pengujian waktu hasil pencacahan untuk kondisi mata pisau sebelum dimodifikasi

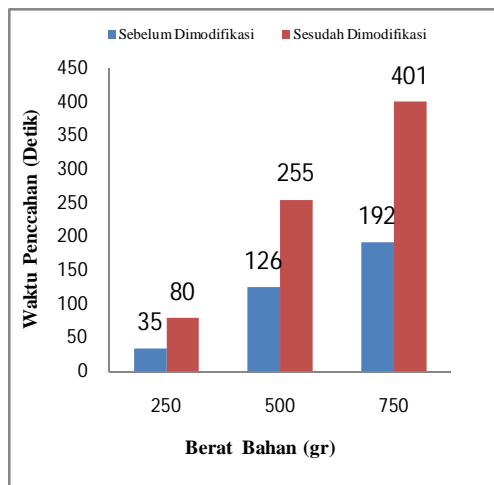
| Nama Sampel          | Percobaan | Berat Bahan (gr) | Waktu Pencacahan (Detik) | Putran Poros Saat Pencacahan (Rpm) | Kapasitas Efektif Alat (Kg/Jam) |
|----------------------|-----------|------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Sebelum Dimodifikasi | I         | 250              | 35                       | 886,0                              | 25,71                           |
|                      | II        | 500              | 126                      | 747,4                              | 14,28                           |
|                      | III       | 750              | 192                      | 637,6                              | 14,06                           |

Tabel 3. Pengujian waktu hasil pencacahan untuk kondisi mata pisau sesudah dimodifikasi

| Nama Sampel          | Percobaan | Berat Bahan (gr) | Waktu Pencacahan (Detik) | Putran Poros Saat Pencacahan (Rpm) | Kapasitas Efektif Alat (Kg/Jam) |
|----------------------|-----------|------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Sesudah dimodifikasi | I         | 250              | 80                       | 813,9                              | 11,25                           |
|                      | II        | 500              | 255                      | 720,3                              | 7,05                            |
|                      | III       | 750              | 401                      | 690,3                              | 6,73                            |

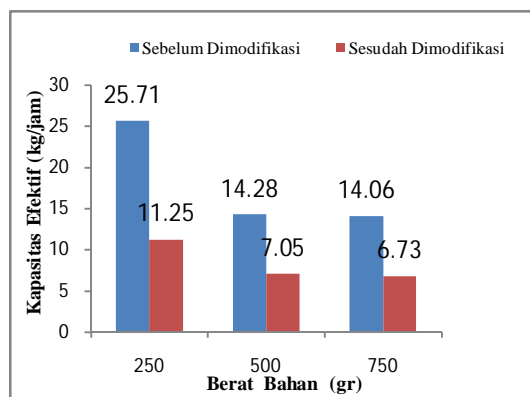
Berdasarkan hasil pencacahan pada berta bahan 250gr, 500gr, dan 750gr untuk sebelum modifikasi yang terlihat pada tabel 1. menunjukan bahwa pada percobaan I, dengan berat bahan 250gr menghasilkan waktu pencacahan sebesar 35 detik dan untuk sebelum modifikasi dengan berat yang sama pada percobaan I, menghasilkan waktu pencacahan sebesar 80 detik.

Untuk lebih jelasnya persentase waktu proses pencacahan dan hasil pencacahan sampah plastik dengan berat bahan 250gr, 500gr, dan 750gr akan diberikan pada grafik seperti pada gambar



Gambar 3. Grafik presentase perbandingan waktu pencacahan terhadap berat bahan pada pencacahan sebelum dan sesudah dimodifikasi.

Berdasarkan gambar 3, waktu pencacahan dengan berat bahan sebesar 250gr, 500gr, dan 750gr. Pada pengujian pertama untuk kondisi mata pisau sebelum dimodifikasi dengan berat bahan 250gr memiliki nilai waktu pencacahan sebesar 35 detik, jika dibandingkan dengan sesudah dimodifikasi waktu pencacahan didapat 80 detik. Dan pada pengujian kedua untuk kondisi sebelum dimodifikasi dengan berat bahan 500gr juga memiliki nilai waktu pencacahan yang relatif rendah jika dibandingkan dengan pengujian kedua untuk sesudah modifikasi dengan waktu pencacahan 255 detik. Serta pada pengujian ketiga untuk kondisi yang sama dengan berat bahan 750gr memiliki waktu pencacahan sebesar 192 detik yang masih lebih rendah, dibandingkan dengan pengujian ketiga untuk sesudah dimodifikasi dengan waktu pencacahan 401 detik.



Gambar 4. Grafik presentase perbandingan kapasitas kerja terhadap berat bahan pada pencacahan sebelum dan sesudah modifikasi.

Berdasarkan gambar 19, kapasitas kerja alat dengan berat bahan 250gr, 500gr, dan 750gr. Pada pengujian pertama untuk kondisi mata pisau sebelum dimodifikasi dengan berat bahan 250gr menghasilkan kapasitas efektif yang lebih tinggi yaitu 25,71 kg/jam, jika dibandingkan dengan pengujian pertama sesudah dimodifikasi kapasitas efektif didapat 11,25 kg/jam. Dan pada pengujian kedua untuk kondisi sebelum dimodifikasi dengan berat bahan 500gr memiliki nilai kapasitas efektif yang relatif tinggi, jika dibandingkan dengan pengujian kedua untuk sesudah modifikasi dengan nilai kapasitas efektif 7,05 kg/jam. Serta pada pengujian ketiga untuk kondisi sebelum dimodifikasi dengan berat bahan 750gr memiliki nilai kapasitas efektif sebesar 14,06 kg/jam yang masih lebih tinggi, jika dibandingkan dengan pengujian ketiga untuk sesudah dimodifikasi dengan nilai kapasitas efektif sebesar 6,73 kg/jam.

Perbedaan lama waktu pencacahan ini disebabkan oleh berat bahan yang berbeda sehingga berpengaruh pada proses pencacahan, dimana pada bahan 250gr memerlukan waktu yang sedikit dibandingkan dengan bahan 500gr dan 750gr dalam proses pencacahannya. Selain itu pada hasil pencacahan terdapat

perbedaan kualitas pencacahan sampah plastik pada mata pisau sebelum dimodifikasi dan sesudah dimodifikasi. Dimana hasil cacahan sampah plastik pada mata pisau sebelum dimodifikasi masih belum tercacah dengan baik, seperti ditunjukkan pada gambar 5 (a) sedangkan hasil cacahan sampah plastik pada mata pisau sesudah dimodifikasi telah tercacah dengan baik tetapi namun untuk ukuran hasil cacahannya tidak beraturan, seperti ditunjukkan pada gambar 5 (b).



(a) Hasil cacahan sebelum modifikasi (b) Hasil cacahan sesudah modifikasi

Gambar 5. Hasil pencacahan sebelum dan sesudah modifikasi

Perbedaan hasil pencacahan disebabkan karena kondisi mata pisau sebelum dimodifikasi masih berbentuk mata pisau tipe 30° yang berbentuk seperti sirip ikan, mata pisau ini memotong dengan cara mengiris dari pangkal hingga ujung dan mungkin tidak seluruhnya mengalami kontak dengan bidang sampah dan pada mata pisau ini memiliki jarak celah yang renggang serta ketajaman mata pisau masih kurang baik. Sedangkan pada mata pisau setelah dimodifikasi menjadi mata pisau tipe *crusher* (pisau pemotong) yang memiliki ketajaman yang cukup baik dan jarak celah yang sempit serta mudah disesuaikan sehingga kualitas menjadi lebih baik.

## Kesimpulan

Perbedaan lama proses pencacahan sampah plastik sebelum modifikasi dengan pembebanan 250gr menghasilkan waktu pencacahan 35 detik, maka didapat kapasitas efektif alat sebesar 25,71 kg/jam, berat bahan 500gr menghasilkan waktu pencacahan 126 detik, dengan kapasitas alat 14,28 kg/jam, dan pembebanan 750gr menghasilkan waktu pencacahan 192 detik, dengan kapasitas efektif alat sebesar 14,06 kg/jam, sedangkan setelah modifikasi dengan pembebanan 250gr menghasilkan waktu pencacahan 80 detik kapasitas efektif alat yang diperoleh adalah sebesar 11,25 kg/jam berat bahan 500gr menghasilkan waktu pencacahan 255 detik kapasitas efektif alat yang diperoleh adalah sebesar 7,05 kg/jam, dan pembebanan 750gr menghasilkan waktu pencacahan 401 detik, dengan kapasitas efektif alat yang diperoleh adalah sebesar 6,73 kg/jam. Adapun kualitas pencacahan sampah plastik pada mata pisau sebelum modifikasi masih belum tercacah dengan baik, sedangkan hasil cacahan sampah plastik pada mata pisau sesudah dimodifikasi telah tercacah dengan baik namun hasil cacahannya tidak beraturan.

## Saran

Saran yang diajukan pada penelitian adalah perlu penelitian lanjutan terhadap variasi bentuk mata pisau dan penambahan jumlah mata pisau, serta peningkatan volume saluran pemasukan sampah plastik guna meningkatkan kapasitas efektif alat.

## Daftar Pustaka

Daryanto, 1984, Dasar Teknik Mesin. Bina Aksara. Jakarta.  
Purba, D.A., 2015, Rancang Bangun Alat Pencacah Sampah Organik. Tugas Akhir. Program Studi Keteknikan Pertanian. Universitas Sumatera Utara.

Panggabean, D.M.C.P., 2009, Uji Kemiringan Pisau Pada Alat Pencacah Sampah Organik Rumah Tangga. Tugas akhir. Departemen Teknologi Pertanian. Universitas Sumatera Utara.  
Napitupulu, R., Subkha, M., dan Nita L.D., 2013. Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Plastik. Skripsi Program Studi Perancangan Mekanik. Universitas Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.  
Riri, L.M.K., 2016. Analisis Pengaruh Celah Pengupas Dan Putaran Poros Terhadap Kualitas Pengupasan Pada Mesin Pengupas Kulit Biji Kopi. Tugas Akhir Jurusan S-1 Teknik Mesin. Universitas Halu Oleo. Kendari.  
Saputra, F.A., 2016. Perancangan Mesin Pencacah Sampah Organik. Tugas Akhir Jurusan D-III Teknik Mesin. Universitas Halu Oleo. Kendari.  
Sularso, dan Suga, K., 2013, Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin. Pradnya Paramita. Jakarta.  
Suastawa, I.N, A. Setiawan, Prima. S., 2003. Torsi Pemotongan dan Efek Hembusan dari Model Pisau Miring untuk Mesin Pemotong Rumput Tipe Rotari. Buletin Keteknikan Pertanian IPB, IPB Press, Bogor.  
Waruwu, H.M, Harahap, L.A dan Munir, A.P., 2015. Performa Dan Biaya Operasional Mesin Pencacah Pelepah Kelapa Sawit Rancangan UPT Mekanisasi Pertanian Provinsi Sumatera Utara. Skripsi Jurusan Keteknikan Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.