



MESIN PENGRAJANG MULTI SAMPAH DENGAN MODEL PISAU POTONG TIPE *CRUSHER*

Carli*, Daryadi, Hartono, Sunarto

Jurusan Teknik Mesin, Polines
Jl. Prof. H. Soedarto, SH Tembalang Semarang 50275

*E-mail: Carli@polines.ac.id

Abstrak

Modifikasi mesin perajang sampah ini merupakan lanjutan dari penelitian tahun 2019 dengan judul penelitian : “ DESAIN DAN PEMBUATAN MESIN PENGRAJANG SAMPAH PLASTIK, KAYU, DAN DAUN “. Dilatarbelakangi karena kurang optimalnya mesin pencacah sampah yang telah dibuat,yaitu hasil cacahan yang relati besar dengan ukuran rata-rata 20-40 [mm] serta kendala pada pisau potong yang tidak memotong sesuai yang diharapkan dan dari hasil cacahan sampah terdapat kekurangan juga pada transmisi daya yang menggunakan pulley sehingga terjadi slip. Modifikasi pada mesin ini untuk memperbaiki hasil cacahan dan meningkatkan kapasitas pencacahan dengan memodifikasi Cutter yang berputar dengan tipe Claw berjumlah 38 buah dan 38 Cutter diam sehingga menghasilkan potongan dengan ukuran yang relatif seragam sebesar 8-20 [mm]. Hasil perancangan mesin pencacah sampah menggunakan Cutter jenis Claw yang terdapat empat mata pisau dengan spesifikasi diameter 93 [mm], tebal 10 [mm] dan sudut penyusunan Cutter 20° V- Helix. Penggerak motor bensin 6,5 HP digunakan sebagai sumber daya untuk mencacah sampah yang ditransmisikan dengan roda gigi. Kapasitas yang dapat dihasilkan mesin ini adalah 141,92 [kg/jam]. Hasil ukuran cacahan berkisar 10-25 [mm] dan mampu mencacah semua bagian material yang dimasukkan ke dalam mesin, sehingga sesuai dengan kebutuhan pencacahan dan industri pengolahan sampah.

Kata kunci: Modifikasi, Mesin Pencacah, Cutter Tipe Claw, Transmisi,Roda Gigi

PENDAHULUAN

Sampai saat ini, laju pertumbuhan penduduk masih mencapai 1,49 persen atau sekitar empat juta per tahun. Jumlah penduduk yang semakin meningkat tersebut membuat sampah yang dihasilkan semakin meningkat juga. Indonesia menghasilkan sampah sekitar 66-67 juta ton atau meningkat tiga juta ton dari tahun-tahun sebelumnya yang mencapai 64 juta ton. Untuk itu diperlukan suatu penanganan limbah sampah ini menjadi bermanfaat dengan cara mendaur ulang khususnya limbah plastik diolah kembali menjadi barang-barang yang bisa dipakai seperti pot bunga atau barang kerajinan lainnya. Pada penelitian ini dibuat mesin perajang sampah yang digunakan

untuk merajang sampah plastik, kayu, dedaunan dan kertas . mesin ini digunakan untuk memotong sampah menjadi ukuran yang kecil agar dapat didaur ulang.

Mesin perajang multi sampah ini merupakan penelitian lanjutan tahun 2019 namun masih terdapat kekurangan. Dari hasil penelitian terhadap mesin, ditemukan adanya beberapa kekurangan yaitu hasil cacahan yang relatif besar dengan ukuran rata-rata 20-40 [mm] serta kendala pada pisau potong yang tidak memotong sesuai yang diharapkan. dan dari hasil cacahan sampah dan yang perlu ditambahkan pada mesin tersebut. Penambahan jumlah Cutter serta memodifikasi bentuknya menjadi salah satu solusi untuk menambah kapasitas pemotongannya serta memperbaiki pada hasil cacahannya.

Selain itu terdapat kekurangan juga pada transmisi daya yang menggunakan pulley sehingga terjadi slip. Modifikasi pada mesin ini untuk memperbaiki hasil cacahan dan meningkatkan kapasitas pencacahan dengan memodifikasi *Cutter* yang berputar dengan tipe *Claw* berjumlah 38 buah dan 38 *Cutter* diam.

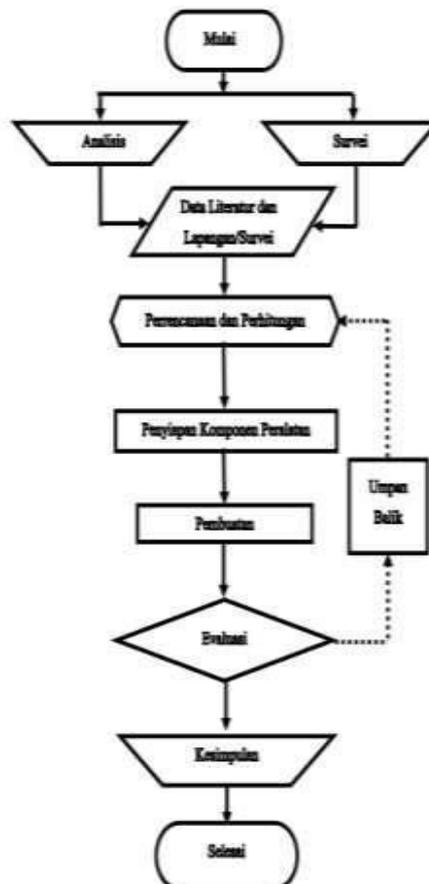
Cutter merupakan sebuah komponen yang terdapat pada sebuah mesin *shredder*, pada mesin *shredder* ini bentuknya bulat, dan dalam setiap sisi dari *Cutter shredder* ini ada sebuah cekungan yang dibagi dalam beberapa bagian. Dengan prinsip kerja memotong material dengan sistem *rotary* dan terdiri dari gigi *Cutter* yang jumlahnya relatif banyak.

Untuk mengatasi slip pada saat perajangan, maka sistim transmisinya diubah dari *pulley* menjadi roda gigi. Jenis *cutter* dipilih menggunakan jenis *cutter* tipe *claw* agar dapat mereduksi gaya pemotongan pada saat memotong sampah, dan meningkatkan daya motor agar kapasitas pencacahan sampah menjadi lebih besar dari tahun sebelumnya.

METODE PENELITIAN

- a) Observasi dengan melakukan observasi dilingkungan masyarakat mengenai sampah yang biasa digunakan.
- b) Pengamatan dengan melakukannya pada mesin pencacah sampah yang telah dibuat pada tahun 2019.
- c) Studi pustaka dengan mempelajari buku-buku atau literatur terutama yang berhubungan dengan *Cutter* pada mesin pencacah sampah.

- d) Perancangan gambar membuat rancangan Cutter mesin pencacah multi sampah yang dapat menjawab permasalahan- permasalahan yang telah diuraikan diatas dengan memberikan inovasi yang menyangkut nilai ekonomis.
- e) Pembuatan komponen-komponen dari suatu mesin sesuai dengan hasil perencanaan serta fungsi dan tujuan yang hendak dicapai.
- f) Perakitan komponen yang telah dibuat dengan memperhatikan aspek perancangan.
- g) Pengujian kinerja mesin menguji alat yang telah dibuat guna mengetahui hasil dari rancangan yang telah dibuat.



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian ini dilakukan dengan cara pencacahan sampah plastik dengan ukuran 600 [ml], sampah kertas, sampah kayu, dedaunan kering dan basah. Pencacahan dilakukan dengan waktu yang sama yaitu 60 [detik], namun dengan putaran motor yang berbeda dalam setiap pengujiannya. Diambil sampel hasil cacahan setiap pengujiannya,

dengan cara mengambil hasil cacahan pertama kali yang keluar dari hopper bagian bawah.

Tabel 1 Data dalam Pengujian Kapasitas Material

Material Sampah	Pengujian ke-	Kecepatan Putaran Motor (rpm)	Waktu (detik)	Massa (kg/min)	Massa Rata-rata (kg/min)	Dimensi Hasil Cacahan Rata-rata (mm)	Keterangan
Plastik	1	2000	60	1.1	1.178333333	50 x 15	Tanpa Slip
	2	3000	60	1.125		25 x 25	Tanpa Slip
	3	3600	60	1.31		15 x 10	Tanpa Slip
Kertas	1	2000	60	0.86	1.523	35 x 10	Slip pada Percobaan 1
	2	3000	60	1.91		20 x 10	Tanpa Slip
	3	3600	60	1.8		10 x 10	Tanpa Slip
Kayu	1	2000	60	1.5	2.333	15 x 10	Tanpa Slip
	2	3000	60	2		10 x 10	Tanpa Slip
	3	3600	60	3.5		10 x 7	Tanpa Slip
Daun Kering	1	2000	60	2.4	3.450	25 x 12	Tanpa Slip
	2	3000	60	3.75		15 x 10	Tanpa Slip
	3	3600	60	4.2		10 x 10	Tanpa Slip
Daun Basah	1	2000	60	1.09	3.342	25 x 15	Tanpa Slip
	2	3000	60	4.285		35 x 10	Tanpa Slip
	3	3600	60	4.65		12 x 10	Tanpa Slip

Untuk percobaan pencacahan yang pertama menggunakan material botol plastik dengan ukuran yang beragam, mulai dari 500 [ml], 600 [ml] sampai dengan ukuran 1.500 [ml]. Mesin dioperasikan selama 60 detik dengan 3 kali percobaan menggunakan variasi putaran pisau [rpm] yang berbeda untuk setiap percobaannya. Untuk tiga kali percobaan masing- masing menggunakan putaran pisau sebesar 2000 [rpm], 3000 [rpm], dan 3600 [rpm] diperoleh data sebagai berikut :



Gambar 1. Ukuran Cacahan sampah Plastik

Percobaan kedua menggunakan material kertas dalam waktu 60 [detik]. Pada setiap pengujian diambil sampel hasil cacahan yang paling dominan. Didapat data sebagai berikut:



Gambar 2. Ukuran Cacahan Sampah Kertas

Percobaan ketiga menggunakan material kayu dalam waktu 60 [detik]. Pengujian dilakukan tiga kali, pada setiap pengujian diambil sampel hasil cacahan yang paling dominan. Didapat data sebagai berikut :



Gambar 3. Ukuran Cacahan Sampah Kayu

Percobaan keempat menggunakan material daun kering dalam waktu 60 [detik]. Pada setiap pengujian diambil sampel hasil cacahan yang paling dominan. Didapat data



Gambar 4. Ukuran Cacahan Sampah daun kering

Percobaan kelima menggunakan material daun basah dalam waktu 60 [detik]. Pengujian dilakukan tiga kali . Pada setiap pengujian diambil sampel hasil cacahan yang paling dominan. Didapat data sebagai berikut



Gambar 5. Ukuran Cacahan Sampah daun basah

SIMPULAN

Dari keseluruhan proses rancang bangun “Modifikasi *Cutter* Mesin Pencacah Multi Sampah Tipe *Claw* Dengan Daya Motor Bensin 6,5 HP”, dapat disimpulkan sebagai berikut:

a. Spesifikasi Mesin

Nama	:	Mesin Pencacah Multi Sampah Tipe <i>Claw</i> Dengan Daya Motor Bensin 6,5 HP
Dimensi	:	0,6 x 0,53 x 0,645 [m]
Kapasitas	:	
Plastik 70,7		[kg/jam]
Kertas 91,4		[kg/jam]
Kayu 140		[kg/jam]
Daun Kering 207		[kg/jam]
Daun Basah 200,5		[kg/jam]
Kapasitas Rata-rata	:	141,92 [kg/jam]
Dimensi Cacahan	:	8-40 [mm]
<i>Cutter</i> Statis	:	38 buah
<i>Cutter</i>	:	38 buah
Kekerasan <i>Cutter</i>	:	12 HRC Berat Mesin : 90 [kg]

b. Pengujian Hasil Cacahan

Hasil cacahan material sampah non logam seperti plastik, kayu, kertas, dan dedaunan ukurannya menjadi sesuai dengan apa yang diharapkan yaitu menjadi serpihan yang lebih kecil dengan rata-rata sebesar 10[mm] dan tidak mudah terjadi slip pada mesin sehingga memudahkan proses selanjutnya sesuai dengan kebutuhan serta jenis sampahnya masing-masing.

DAFTAR PUSTAKA

- Khurmi, R. S., & Gupta, J. K. (2005). *Theory of machines* (pp. 382- 414). New Delhi: Eurasia publishing house.
- Sularso & Suga, K. (1985). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sato, G. T., & Hartanto, N. S. (1981). *Menggambar mesin menurut standar ISO*. Association for International Technical Promotion.
- Shigley, J. E. (2011). *Shigley's mechanical engineering design*. Tata McGraw-Hill Education.