

Perancangan Mesin Bubur Sampah Organik dan Pemilah Sampah Plastik Kapasitas 180 Kg/Jam

Rony Kurniawan¹⁾, Angga Setiawan²⁾, Rahmat Wijaya³⁾

^{1,2,3)} Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi Institut Sains dan Teknologi Al Kamal
Jakarta

Email kunokawan1@gmail.com

Abstrak

Sampah adalah limbah atau buangan yang dihasilkan dari proses produksi baik domestik (rumah tangga) maupun industri. Pengolahan sampah harus di pisah terlebih dahulu berdasarkan jenisnya, yaitu sampah organik dan sampah an organik. Proses pemilahan sampah akan memakan waktu dan tempat. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang mesin pencacah sampah organik dan pemilah sampah plastik. Perancangan ini diharapkan proses pengolahan sampah lebih cepat, tidak memakan tempat. Sedangkan hasil cacahan sampah organik ini bisa dimanfaatkan untuk pakan magot, briket sampah, pupuk kompos dll. Berdasarkan pengumpulan data dan perhitungan mesin ini terdiri dari pisau pencacah, pisau penumbuk, dan *blade* pendorong plastik, dengan bahan poros S45C dan penggerak utama mesin diesel. Dengan Rancangan mesin ini mampu mengolah 180 kg/jam sehingga proses pengolahan sampah lebih cepat dan efisien.

Kata kunci: *Bubur Sampah, Bubur Organik, Pemilah Sampah.*

Abstract

Waste is known as waste or waste arising from industrial and personal production its activities. Before processing trash, it is essential to divide it into two groups: organic waste and inorganic waste. It will take a lot of space to sift the trash. The goal of this research is to build a machine that can sort and cut recyclables and organic waste. It is hoped that this design will finish up in a faster and more practical waste processing process. In the interim, the shredded organic waste can be reused as compost, waste briquettes, magot feed, and various other activities. This machine features a plastic pusher blade, a pounding knife, a chopping knife, and a diesel engine main drive with S45C shaft material, as per gathering information and calculation. Because of the machine's 180 kg/hour processing speed, waste processing can be completed with greater efficiency and speed.

Keywords: *Waste a sorter, Organic Slurry, Waste Slurry.*

1. PENDAHULUAN

Sampah rumah tangga merupakan limbah padat yang selalu menjadi permasalahan lingkungan karena sering menimbulkan bau yang tidak sedap serta dapat mengganggu kesehatan apabila tidak ditangani dengan baik. Saat ini masih belum diupayakan lebih seksama untuk memproses kembali sampah rumah tangga agar lebih bermanfaat guna mengurangi dampak lingkungan. Hambatan yang sering kali dihadapi adalah keperluan daur ulang, seperti pemilihan dan penghancuran sampah agar sampah bisa terbagi antara sampah organik dan anorganik serta dapat mereduksi ukuran dan volumenya menjadi lebih kecil yang homogen.

Perbandingan sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia sebanyak 60-70% sampah organik dan sisanya merupakan sampah anorganik sebanyak 30-40%, sementara itu 14% dari sampah anorganik adalah plastik yang terdiri dari kantong plastik dan plastik kemasan. Dalam pengolahan sampah baik organik dan anorganik masih banyak ditemukan dalam kondisi tercampur sehingga harus dipilah terlebih dahulu untuk proses pengolahan lebih lanjut.^[1]

Pemilahan sampah dapat dilakukan dengan cara manual atau menggunakan mesin secara otomatis. Sistem pengolahan sampah dengan cara memilah sampah terlebih dahulu akan memakan waktu, memerlukan tempat yang lebih luas untuk memilah dan tempat untuk menempatkan masing masing sampah yang berbeda, dan menguras banyak tenaga.

Menurut UU Nomor 18 Tahun 2008 kegiatan pengurangan sampah meliputi pembatasan timbunan sampah, pendauran ulang sampah dan pemanfaatan kembali sampah[2]. Berdasarkan permasalahan tersebut muncul sebuah gagasan untuk memilah antara sampah organik dan anorganik, selain itu nantinya sampah organik yang sudah menjadi bubur dapat dijadikan *briket* sebagai bahan bakar mesin *incinerator* atau keperluan lainnya. Disinilah perencanaan dan pengaplikasian konsep pemikiran proses-proses seperti *Reduce* (mengurangi), *Reuse* (menggunakan

kembali), *Recycle* (mendaur ulang), *Replace* (mengganti barang berpotensi kearah *recycle*). Sebagai upaya untuk menunjang langkah tersebut maka di buat suatu perancangan suatu alat atau mesin pemilah sampah plastik dan pencacah sampah organik.

Perancangan alat ini bertujuan untuk menghasilkan mesin pencacah sampah organik dan pemilah sampah plastik yang efisien dan sesuai kebutuhan, rancangan mesin ini nantinya akan menghasilkan bubur sampah yang diperoleh dari sampah organik yang dihancurkan sementara sampah anorganik nantinya akan keluar melalui saluran pembuangan.

Mesin pemilah sampah terdapat di 3R Bina Lingkungan kutanegara RT3 / RW2 Dusun Cigempol Ciampel Kerawang penggerak mesin diesel dengan daya 16 HP, cara untuk menghidupkan mesin diesel dengan manual atau engkol. memiliki 3 pisau pencacah dengan 3 sisi , kerusakan yang sering dialami adalah sisi pisau sering sobek.

Mesin pemilah sampah juga terdapat Di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Pola 3R Desa Pelawad Kecamatan Ciruas Kabupaten Serang Banten. Penggerak motor dinamo 3 phasa daya 20 KW. Memiliki 2 mata pencacah dengan 3 sisi.

Secara umum mesin pencacah sampah organik dan pemilah sampah plastik terdiri dari motor penggerak yang berfungsi menggerakkan poros dan pisau pencacah serta dalam poros yang sama terdapat pisau penumbuk yang berfungsi menumbuk agar sampah menjadi halus. Hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan mesin pencacah sampah dan pemilah sampah plastik ini adalah bagaimana membuat mesin dengan rangka yang kuat, pisaunya tajam mampu memotong sampah dengan dimensi 5mm, harganya terjangkau dan peralatan yang digunakan mudah didapat di pasaran. mesin bubur sampah dan pemilah sampah plastik harus berfungsi sesuai harapan yaitu mampu memotong sampah organik

dengan dimensi 5mm serta mampu memilah kantong plastik, dengan kapasitas sampah 180 kg/jam.

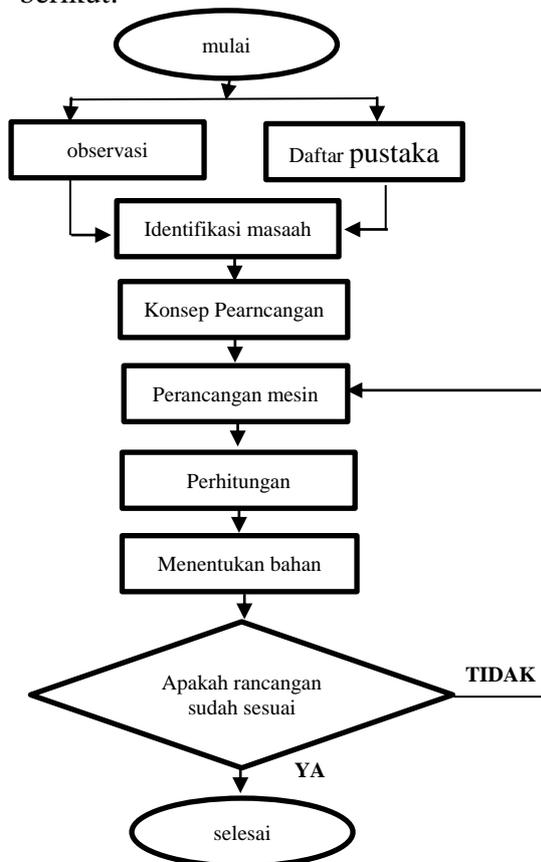
Perancangan mesin bubur sampah dan pemilah sampah plastik diharapkan operator juga dengan mudah untuk menghidupkan mesin, selain itu mesin bubur sampah dan pemilah sampah plastik juga akan dilengkapi dengan alternator yang berfungsi sebagai *charge battery*.

Berdasarkan uraian di atas, penulis mengambil Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Mesin bubur sampah organik dan pemilah sampah plastik kapasitas 180kg/jam”. Dengan demikian diharapkan perancangan mesin ini dapat membantu keperluan industri rumah tangga dan dapat mengurangi dampak sampah yang semakin hari semakin banyak jumlahnya.

2. METODE PENELITIAN

Diagram Alir Penelitian

Proses perancangan mesin bubur sampah dan pemilah sampah plastik dengan mengikuti diagram alir sebagai berikut:



Gambar 1. diagram alir penelitian

Tahapan perancangan

Tahapan perancangan mesin pemilah sampah dan pencacah sampah organik menggunakan langkah langkah sebagai berikut :

a. Observasi

Observasi dilakukan langsung di TPS 3R Bina Lingkungan kutanegara RT3 / RW2 Dusun Cigempol Ciampel Kerawang.

Dan Di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Pola 3R Desa Pelawad Kecamatan Ciruas Kabupaten Serang Banten,

b. Studi pustaka

Studi literatur dilakukan dengan jalan mempelajari buku- buku pedoman serta hasil publikasi ilmiah, serta melalui penelitian yang dilakukan peneliti lain yang berhubungan dengan perencanaan mesin pencacah, dalam rangka memperoleh dasar teori dan melengkapi perancangan.

c. Konsep rancangan

Konsep Perancangan, merupakan konsep pembuatan desain rancangan yang diwujudkan berupa konsep tertulis atau verbal. Konsep untuk menetapkan pemilihan fungsi, jenis dan hal-hal apa saja yang menyangkut pembuatan perancangan

d. Perancangan mesin

Perancangan mesin adalah penggambaran mesin, perencanaan atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi perancangan sistem dapat dirancang dalam bentuk bagan alir sistem

e. Perhitungan Perancangan

Perhitungan perancangan bertujuan untuk menentukan diameter poros, menentukan diameter pulley, mengetahui daya perancangan.

f. Menentukan bahan

Menentukan material merupakan proses dari pemilihan material dan komponen yang sesuai dengan rancangan alat seperti : jenis material, kekuatan material yang digunakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dibahas perhitungan mesin pemilah sampah plastik dan pencacah sampah organik yang diperlukan oleh mesin agar dapat berjalan dan berfungsi dengan baik. Setelah itu menghitung elemen- elemen mesin yang mendukung perencanaan mesin ini seperti : perhitungan daya, gaya potong, *pulley*, *belt*, bantalan, poros, dan kapasitas mesin sehingga aman dalam penggunaannya.

a. Perencanaan pisau

Pisau direncanakan terdiri atas pisau potong sebanyak 9 buah dan 3buah *blade* sebagai kipas pendorong sampah plastik untuk keluar. perencanaan pisau bergerak : PxLxT (1506 mm x 401mm x 441mm) yang dipasangkan pada poros dengan spesifikasi perencana poros : 1635 mm.

b. Analisa gaya dan torsi pemotong

Pemotongan sampah organik pada perencanaan mesin akan dilakukan secara acak, tapi untuk mengetahui gaya potong yang paling besar, dilakukan percobaan pada sampah organik yang sering dilakukan pencacahan, adapun beberapa sampah organik yang kami uji diantaranya adalah bonggol jagung, ranting pohon, kangkung, kulit semangka, ubi, dan sawi.

c. Analisa daya pemotongan sampah organik

Daya pemotongan dapat ditentukan rumus sebagai berikut

$$T = 9,74 k 10^5 \frac{p}{n}$$

Keterangan :

T = Torsi (Nm)

P = Daya Perencanaan (Kw) n = putaran poros (rpm).

d. Perencanaan *pulley* dan *belt*

Daya perencanaan mesin yang digunakan untuk merencanakan *belt* dan *pulley* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$Pd = Fc \cdot p \dots\dots\dots(1)$$

Nilai fc = 1,6 (berdasar tabel faktor koreksi sularso hal 165) transmisi sabuk v

$$p = 5,208 Kw$$

$$pd = 1,6 \times 5,208 Kw = 8,3328 Kw$$

Torsi perencanaan mesin yang digunakan untuk merencanakan *belt* dan *pulley* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$Td = 9,74 k 10^5 \frac{p}{n}$$

Keterangan

$$Pd = 8,3328Kw$$

$$n = 2600 rpm$$

Sehingga,

$$Td = 9,74 k 10^5 \times 0,0032$$

$$3116,8 kgf.mm = 30,57 N.m$$

Maka, untuk menghitung perencanaan *belt* dan *pulley* menggunakan data putaran pada motor sebesar (n) 2600 rpm, Daya perencanaan sebesar (Pd) 8,3328 KW dan Torsi perencanaan (Td) sebesar 30,57 Nm.

e. Perencanaan poros

Perhitungan jenis bahan poros yang akan digunakan Daya yang diketahui

Daya motor (P) : 5,672 HP

Putaran poros (n2) : 1700 rpm

Bahan yang digunakan : S45C AISI 1050 : kekuatan tarik 58 kg/mm²

Nilai sf1 &sf2 sebesar 1,3 sampai 3,0 = 2,5.

f. Perencanaan pasak

Untuk diameter poros 50 mm maka digunakan pasak tipe *square*. Pasak ini umumnya mempunyai dimensi W = H= ¼ (ds)

$$= 1/4 (50mm)$$

$$= 12.5 mm$$

Bahan pasak direncanakan baja AISI 1030 dengan kekuatan tarik (σyp) 30,94 kgf/mm² maka

$$\sigma_{yps} = 0,58 \times \sigma_{yp}$$

$$= 0,58 \times 30,94 kgf /mm^2$$

$$= 17,94 kgf/mm^2.$$

Merencanakan lebar tinggi pasak dapat dipilih berdasarkan standart ukuran lebar dan tinggi.

g. Perhitungan bantalan

$$WO = Ft = \frac{2T}{ds}$$

$$WO = Ft = \frac{2 \times 33643 kgf.mm}{40,97 mm}$$

$$= 1642,323 kgf$$

$$Fr = Ft \tan \alpha^\circ = 1836,939 \text{ kgf}$$

$$Fr = \frac{ft}{2} = \frac{1642,323 \text{ kgf}}{2}$$

$$=821,161\text{kgf}$$

$$Fr = 821,161 \tan 20^\circ = 821,161 \times 2,237$$

h. Analisa Ekonomi

Berikut ini analisa kisaran harga pokok produk mesin pencacah sampah organik dan pemilah sampah plastik

Tabel 1. Perkiraan Harga komponen

No	Nama Komponen	Nama Spare part	Harga
1	Mesin penggerak	mesin diesel 8 HP	5.000.000
2	rangka , filter dan cover	besi U 50 mm	1.000.000
		engsel dan plat 3x3	200.000
		plat besi 2 mm	1.000.000
		besi beton 10 mm	600.000
		besi siku 40mm	500.000
3	Poros dan pisau	as s45c	1.200.000
		pisau 9pcs	500.000
		plat strip besi 50mmx5mm	1.200.000
		v belt type B	200.000
		mur dan baut	200.000
		plat 3mm (blade)	150.000
		plat besi tebal 5 mm	1.000.000
4	Elektrik	aki 50 mah	800.000
		Altenator	800.000
		Starter	2.000.000
		kabel dan skun	100.000
5	Jasa	jasa pengelasan dan cat	2.000.000
		jasa bubut	1.500.000
		jasa rol cover	500.000
6	Sparepart pendukung	bearing , pulley	800.000
		oli mesin diesel sae40	150.000
		Solar	200.000
		transportasi	650.000
		Lain lain	1.000.000
-		JUMLAH	23.250.000

i. Kapasitas mesin

Untuk mencari kapasitas hasil mesin pencacah sampah organik dan pemilah sampah plastik dapat menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{kapasitas} &= \frac{\text{kuantitas produk}}{\text{waktu proses}} \\ 180 \frac{\text{kg}}{\text{jam}} &= \frac{\text{kuantitas produk}}{1 \text{ menit}} \\ &= \frac{180 \text{ kg/jam}}{60 \text{ menit}} \\ &= 3\text{kg/menit} \end{aligned}$$

Data mengenai kapasitas mesin :

Dalam 1 menit mesin diharapkan mampu mencacah sebanyak 3 kg.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan perhitungan rancangan mesin bubur sampah organik dan pemilah sampah plastik dengan kapasitas 180 kg/jam mendapatkan hasil sebagai berikut

1. Bagian poros pisau terdapat pisau pencacah, pisau penumbuk dan blade pendorong sampah plastik,
2. Type pisau pencacah yang digunakan square pipih yang jumlahnya 3pcs. Dan terdapat 4 mata pisau penumbuk. Dengan bahan pisau baja jenis S45C
3. Daya perencanaan belt 8,3328 Kw
4. Torsi pada pulley 30,57 N.m
5. Gaya radial bantalan yang terjadi 1836,939 kgf
6. Sedangkan motor penggerak yang digunakan adalah motor diesel, Daya motor yang digunakan 6,98 HP atau yang tersedia dipasaran 7 HP.

REFERENSI

[1] P. Purwaningrum, “Upaya mengurangi timbulan sampah plastik di lingkungan,” *Indones. J. Urban Environ. Technol.*, vol. 8, no. 2, pp. 141–147, 2016.

[2] S. N. Qodriyatun, “Meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pengelolaan sampah berdasarkan UU No. 18 Tahun 2008,” *Aspir. J. Masal. Sos.*, vol. 5, no. 1, pp. 21–33, 2014.

[3] E. Damanhuri and T. Padi, “Pengelolaan sampah,” *Diktat kuliah TL*, vol. 3104, pp. 5–10, 2010.

[4] A. Taufiq, “Sosialisasi sampah organik dan non organik serta pelatihan kreasi sampah,” *Asian J. Innov. Entrep.*, vol. 4, no. 01, pp. 68–73, 2015.

[5] R. Siregar, “Desain Mekanik Sistem Pemilah Sampah Plastik Otomatis Di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (Tpa),” *Mach. J. Tek. Mesin*, vol. 8, no. 1, pp. 1–7, 2022, doi: 10.33019/jm.v8i1.2125.

[6] Dian Anisa Rokhmah Wati and Agung Samudra, “Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Plastik,” *Steam Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 9–13, 2022, doi: 10.37304/jptm.v4i1.5180.

[7] D. Pembimbing, I. Pembimbing, and F. Vokasi, “JIWO MULYONO S . Pd DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI KERJASAMA ITS- DISNAKERTRANS PROVINSI JAWA TIMUR,” 2017.

[8] Sularso.MSME and K. Suga, *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*, 11th ed. Jakarta, 2004.

[9] E. Ricky and T. Daco, “Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Kapasitas 200 Kg/Jam dengan Variasi Mata Pisau dan Putaran Mesin.” Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, 2021.

[10] G. A. Rimartin, B. Purwantana, and R. Radi, “Rancangbangun Starter Elektrik Portabel untuk Mesin Traktor Tangan,” *agriTECH*, vol. 40, no. 1, pp. 48–56, 2020.

[11] L. A. Dewi, “Peningkatan Perancangan dan Perakitan Produk Dengan Bantuan CAD System,” 2022.

[12] F. W. PRANANDA, “PERANCANGAN MESIN PENCACAH PELEPAH SAWIT BERKAPASITAS 90 KG/JAM.” 2022.