

**DESAIN DAN PEMBUATAN MESIN
PENGRAJANG SAMPAH PLASTIK, KAYU, DAN DAUN**

Carli¹⁾, Sunarto²⁾, Daryadi³⁾, Hartono⁴⁾, B Sumiyarso⁵⁾
^{1,2,3,4,5)}Jurusan Teknik mesin, Politeknik Negeri Semarang
Jln. Prof. Sudarto S.H. Tembalang, Semarang 50061
E-mail: carlismg@ymail.com

Abstrak

Rancang bangun mesin pengrajang sampah ini dilatarbelakangi karena kurangnya pemanfaatan sampah plastik, kayu dan dedaunan sehingga dibuatlah mesin ini untuk memudahkan pencacahan yang ditujukan untuk industri menengah, mesin ini menggunakan 30 pisau berputar dan 30 pisau diam yang menghasilkan potongan dengan ukuran yang variatif namun tidak lebih dari 10 [mm] karena screening dari rancang bangun ini dibuat dengan ukuran 10 [mm] atau mesh 4. Proses pembuatan mesin ini diawali dengan identifikasi dan pengamatan terhadap mesin pencacah yang telah ada sebelumnya kemudian merumuskan bahan apa saja yang diperlukan dan yang hendak digunakan, lalu membuat gambar rancangan-rancangan mesin, evaluasi dan dilanjutkan ke proses pembuatan mesin dan terakhir adalah pengujian mesin. Kapasitas maksimal yang dihasilkan mesin ini adalah 100 [Kg/jam]. Hasil cacahan antara 1-10 [mm] dan mampu mencacah semua bagian material yang dimasukkan ke dalam mesin, sehingga sudah sesuai dengan kebutuhan industri menengah.

Kata kunci: pencacah sampah plastik, pencacah kayu, pencacah dedaunan.

Abstract

The design of this garbage pickup machine is motivated by the lack of utilization of plastic, wood and foliage rubbish so that this machine is made to facilitate counting intended for medium industries, this machine is uses 30 rotating blades and 30 fixed blades that produce pieces with the size is varied but not more than 10 [mm] because the screening of this design is made with a size of 10 [mm] or mesh 4. The process of making this machine begins with the identification and observation of the existing counter machines then formulating what materials needed and what you want to use, then make a picture of the engine designs, evaluations and proceed to the process of making the machine and the last is testing the machine. The maximum capacity produced by this machine is 100 [Kg/ hour]. Count results between 1-10 [mm] and are able to count all parts of the material that is put into the machine, so that it is in accordance with the needs of the medium industry.

Keywords: plastic garbage counter, wood counter, foliage counter.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring berjalannya waktu, jumlah penduduk di Indonesia semakin hari kian meningkat. Demikian halnya dengan sampah, karena peningkatan jumlah penduduk di Indonesia berbanding lurus dengan sampah yang dihasilkan setiap harinya. Mengapa? Karena kurangnya kesadaran masyarakat akan kebersihan sehingga menyebabkan menumpuknya sampah yang membawa dampak buruk bagi lingkungan. Tentu hal ini menyebabkan permasalahan sampah yang ada di Indonesia menjadi kian serius.

Mengingat sejauh ini penanganan sampah di negara ini belum dapat terealisasi secara sempurna. Sampah sendiri bisa berasal dari pemukiman penduduk dan dari tempat umum, seperti pusat perdagangan, sampah industri dan lain sebagainya. Sampah yang dihasilkan pun bermacam-macam, khususnya sampah plastik, kayu dan dedaunan seperti sampah plastik, kayu serta sampah dedaunan dan sampah organik rumah tangga lainnya. Menumpuknya sampah, terutama di kota-kota besar tentu tak enak dipandang, selain itu juga membawa dampak buruk bagi lingkungan yang menimbulkan pencemaran. Tidak hanya itu sampah juga membawa dampak buruk bagi kesehatan, misalnya timbulnya penyakit akibat virus yang berasal dari sampah melalui perantara binatang-binatang seperti lalat dan lain-lain.

Menurut data statistik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, sampah plastik yang ada di lautan Indonesia mencapai 187,2 ton per tahun. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa Indonesia menjadi negara kedua terbesar di dunia yang menyumbang sampah setelah Cina. (www.sciencemag.org) Masalah yang ditimbulkan plastik ini disebabkan karena sifat unsur plastik yang sukar diuraikan oleh mikro organisme yang berada didalam tanah. Namun ada beberapa plastik yang dapat diolah kembali melalui beberapa proses. Penggunaan plastik berkembang pesat, ini dapat dilihat dari banyaknya plastik yang dikumpulkan oleh para pemulung, umumnya pengepul memperoleh sampah botol plastik tidak kurang dari 55 kg per hari. Kurangnya peralatan untuk membantu pemulung menjadikan tumpukan limbah plastik botol minuman menumpuk dan proses pemotongan manual seperti penggunaan gunting sangatlah lama, karena tiap jamnya hanya dapat menghasilkan 6 kg cacahan botol plastik, sehingga pemulung sangat membutuhkan alat mesin pencacah limbah plastik. Selain dicacah juga memiliki harga jual yang lebih tinggi yaitu Rp

2.000/kg untuk botol plastik yang masih utuh, menjadi Rp 10.000/kg untuk plastik yang sudah dilakukan pencacahan.

Berdasarkan survei yang didapat, maka disimpulkan untuk merancang dan membuat mesin pencacah sampah plastik, kayu dan dedaunan khususnya untuk sampah plastik dan sampah kayu dengan proses penghacuran yang sederhana, sehingga menjadikan efisien dalam proses pengolahan selanjutnya dan meningkatkan keuntungan maksimal. Karena sampah plastik jenis PE mudah dilakukan daur ulang kembali, demikian juga dengan sampah kayu untuk mempermudah pengolahan selanjutnya. (<https://sipendik.com/bisnis-daur-ulang-sampah-pria-ini-untung-milyaran-rupiah>)

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang terdapat di atas menunjukkan bahwa perencanaan pembuatan rancang bangun mesin ini untuk mengatasi berbagai rumusan masalah. Adapun rumusan masalah diantaranya:

- a. Bagaimana merancang mesin pencacah sampah plastik, kayu dan dedaunan yang lebih ekonomis, aman dan terjangkau oleh masyarakat?
- b. Bagaimana merancang mesin pencacah sampah plastik, kayu dan dedaunan yang dapat menghasilkan potongan sampah sesuai harapan dan sempurna?
- c. Bagaimana merancang mesin pencacah sampah plastik, kayu dan dedaunan dengan mekanisme atau metode pisau model yang diharapkan, agar sampah plastik, kayu dan dedaunan dapat tercacah dengan baik tanpa selip dan leleh karena terbakar?

2. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Pengamatan, dengan melakukan pengamatan di lingkungan masyarakat mengenai sampah plastik, kayu dan dedaunan yang biasa digunakan.
- b. Studi pustaka, dengan mempelajari buku-buku atau literatur yang berhubungan dengan sampah plastik, kayu dan dedaunan .
- c. Perancangan gambar, membuat rancangan mesin yang dapat menjawab permasalahan- permasalahan yang telah diuraikan di atas dengan memberikan inovasi yang menyangkut nilai ekonomis.

- d. Pembuatan komponen, pembuatan komponen-komponen dari suatu mesin sesuai dengan hasil perencanaan serta fungsi dan tujuan yang hendak dicapai.
- e. Perakitan, perakitan dari komponen-komponen yang telah dibuat dengan memperhatikan aspek perancangan.
- f. Pengujian kinerja mesin, menguji alat yang telah dibuat guna mengetahui dari rancangan yang telah dibuat. Apabila nanti masih ada kekurangan, diharapkan alat ini dapat diperbaiki dan disempurnakan kembali sehingga tujuan pembuatan alat dapat tercapai dengan sempurna.

3. DESAIN MESIN

Desain dirancang guna untuk mengevaluasi mekanisme dari mesin alternatif desain sebelumnya, ada beberapa mekanisme yang diubah guna untuk meminimalisir kekurangan pada desain sebelumnya. Penggerak mesin menggunakan motor diesel. Selain itu rancangan pisau alternatif desain juga berbeda, desain menggunakan 2 poros putar yang masing-masing poros terdiri dari 15 baris pisau dengan masing-masing baris terdapat 4 mata potong, selain itu pada desain juga terdapat 2 sisi pisau tetap yang masing-masing berjumlah 15 buah. Desain juga menggunakan *screen* agar hasil cacahan yang terjadi seragam dan sesuai dengan ukuran *screen*.

Prinsip kerjanya yaitu ketika mesin diesel menyala, maka kecepatan putar pada poros menggerakkan *pulley*, sehingga *pulley* motor menggerakkan sabuk *V-belt*. Dimana sabuk *V-belt* mendistribusikan daya dan kecepatan putar dari *pulley* motor menuju ke *pulley* poros pisau. *Pulley* pisau menggerakkan poros pisau satu sehingga poros pisau berputar. Arah gerakan poros pisau berputar searah jarum jam.

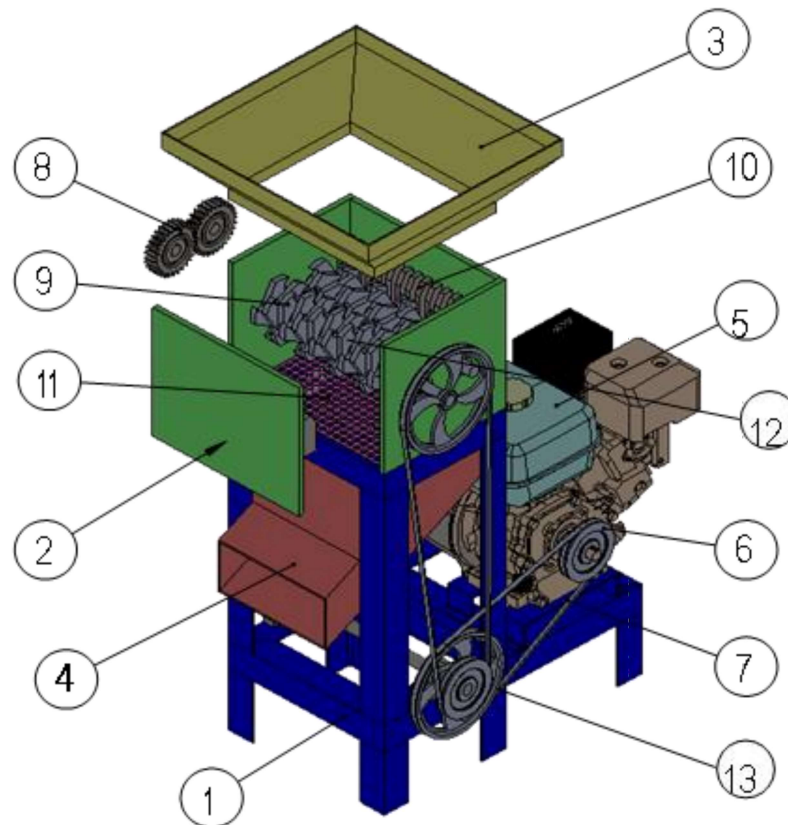
Setelah itu material sampah plastik, kayu dan dedaunan dimasukkan kedalam *hopper* maka material akan masuk ke ruang cacah lalu berputar bersama dengan pisau putar. Hasil potongan akan jatuh di atas *screen*, saat ukuran belum sesuai dengan ukuran *screen*, maka potongan material yang tertahan akan terbawa oleh pisau putar untuk di potong lagi sampai menghasilkan ukuran yang sesuai dengan ukuran lubang *screen*.

Kelebihan:

- a. Pengoperasian mesin hanya menggunakan 1 operator.
- b. Mudah dalam perawatan terutama penggantian pisau karena bisa di *assembly*.
- c. Konstruksi mesin yang sederhana membuatnya mudah ditempatkan dimana saja.
- d. Mesin menggunakan 2 poros pisau yang memiliki jumlah mata potong yang banyak sehingga pemakanan dan beban mesin menjadi lebih ringan.
- e. Hasil cacahan seragam, karena adanya *screening*.
- f. Biaya produksi lebih terjangkau.
- g. Dapat digunakan untuk mencacah sampah dalam jumlah banyak.

Kekurangan :

- a. Perawatan yang lebih pada saat penyetelan *offset* mata pisau.
- b. Proses pembuatan mesin lebih sulit karena memerlukan ketelitian yang lebih tinggi.
- c. Biaya produksi lebih tinggi.



Gambar 3.1 Desain Mesin Pengrajang Sampah

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

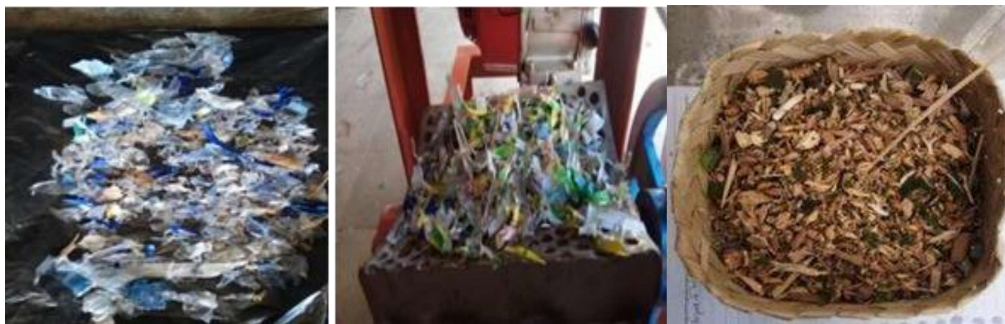
Pengujian dilakukan bertujuan untuk mengetahui keberhasilan secara fungsional maupun operasional perancangan dan pembuatan mesin pencacah sampah plastik, kayu dan dedaunan , apabila masih ada kekurangan maka mesin ini dapat diperbaiki dan disempurnakan kembali sehingga tujuan pembuatan mesin pencacah sampah plastik, kayu dan dedaunan ini dapat tercapai.

Proses pengujian untuk mengetahui keberhasilan suatu alat atau mesin dirancang berdasarkan tujuan dan fungsi dari pembuatan alat tersebut. Pada mesin pencacah sampah plastik, kayu dan dedaunan ini pengujian sangat diperlukan untuk mengetahui kapasitas dari pencacahan apakah sesuai dengan yang direncanakan, maka perlu diperhatikan suatu kelayakan mesin. Hasil cacahan sampah plastik, kayu dan dedaunan untuk botol plastik 75% ukuran telah sesuai dengan yang ditargetkan, untuk daun basah 85% ukuran telah sesuai dengan yang ditargetkan, kayu 95% ukurannya sesuai dengan

yang ditargetkan, daun kering 85% ukuran telah sesuai dengan yang ditargetkan, dan yang terakhir gelas plastik 50% sudah sesuai untuk dimensi lebarnya namun untuk panjangnya tidak sesuai dengan ukuran yang ditargetkan yaitu di dapat hasil cacahan memanjang. ukuran sesuai dengan lubang screening yaitu berukuran 5-10 [mm]. Berikut ukuran yang sesuai dengan kebutuhan industri pengolahan baik sampah plastik, sampah kayu dan dedaunan atau kompos.



Gambar 4.1 Sampah Dedaunan



Gambar 4.2 Sampah Plastik dan Kayu

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari keseluruhan proses rancang bangun “Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Plastik Kayu dan Dedaunan dengan Penggerak Motor Bensin 5,5 HP”, dapat disimpulkan beberapa hal diantaranya:

a. Spesifikasi mesin :

Nama	: Mesin Pencacah Sampah Plastik, Kayu, dan Dedaunan dengan Penggerak Motor Bensin 5,5 HP
Daya	: 5,5 [HP]
Dimensi	: 781,75 [mm] x 578 [mm] x 836,50 [mm]
Kapasitas	: 100 [Kg/jam]
Bahan	: Rangka Plat besi siku, Pisau Amutit S
Pisau Statis	: 30 buah
Pisau Dinamis	: 30 buah
Hasil cacahan	: 5-10 [mm]
Berat Mesin	: ± 90 [Kg]

b. Pengujian Hasil Cacahan

Hasil cacahan material sampah plastik, kayu dan dedaunan ukurannya sudah sesuai dengan yang direncanakan yaitu ukuran maksimal hasil cacahan sesuai dengan ukuran diameter *screening* (Mesh 2) dengan *range* ukuran 5-10 [mm] ini adalah ukuran yang sudah sesuai dengan kebutuhan industri pabrik pengolahan sampah plastik, kayu dan dedaunan.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan oleh penulis terhadap pembuatan “Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Plastik Kayu dan Dedaunan dengan Penggerak Motor Bensin 5,5 HP” adalah sebagai berikut:

5.2.1 Pada proses pembuatan komponen mesin perlu diperhatikan ukuran, toleransi, dan kesejajaran antara poros dengan lubang agar mesin yang dibuat dapat berfungsi sesuai dengan yang ditargetkan serta mudah dalam di praktikan.

5.2.2 Pada waktu perakitan atau *assembling* komponen perlu diperhatikan urutan pemasangan dan ketepatan posisi antara komponen agar tidak terjadi kesalahan pemasangan yang mengakibatkan pembongkaran ulang untuk memperbaiki pemasangan mesin.

5.2.3 Kesehatan dan keselamatan kerja pada manusia, alat dan bahan harus diutamakan agar tidak terjadi sesuatu yang tidak diinginkan.

5.2.4 Pada proses pemilihan bahan untuk pembuatan mesin perlu dihitung dengan baik agar didapatkan bahan yang bagus dan kinerja mesin yang optimal.

5.2.5 Agar mesin dapat bekerja dengan maksimal, maka perawatan mesin harus dilakukan secara kontinyu sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

Shigley, Joseph E dan Larry D. Mitchell. 1994. *Perencanaan Teknik Mesin Jilid 1*. Jakarta: Erlangga

Sularso, Kiyokatsu Suga. 2008. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita

Daryanto. 2010. *Kejuruan Teknik Mesin Perkakas*. Bandung: PT. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera

L. Mott, Robert. *Mechanical Elements in Mechanical Design Fourth Edition*

1989. *FAG Rolling Bearing Standard Progamme*

Daryanto, Drs. *Mesin Pengerjaan Logam*. Bandung: Tarsito

M. Suratman, S.Pd, Ir. OhanJuhana. 2008. *MenggambarTeknikMesindengan Standard ISO*. Bandung: PustakaGrafika